

Ilmu Alamiah Dasar Dalam Perspektif Islam

Sebagai Buku Rujukan Di Perguruan Tinggi

Hj. Asiyah, M.Pd.
Ahmad Walid, M.Pd
Abdul Aziz Mustamin, M.Pd.I
Adrian Topano, M.Pd

Penerbit Vanda

**“Ilmu Alamiah Dasar
Dalam Perspektif Islam
Sebagai Buku Rujukan Di Perguruan Tinggi”**

Penulis :

**Hj. Asiyah, M.Pd., Ahmad Walid, M.Pd,
Abdul Aziz Mustamin, M.Pd.I &
Adrian Topano, M.Pd**

Editor :

**Prof. Dr. H. Sirajuddin M, M.Ag, MH
Oki Alek S. S.H**

Desain Cover:

**Ahmad Walid, M.Pd
Adrian Topano, M.Pd
Ganda Saputra, S.sos**

Penerbit :

Penerbit Vanda

“Menebarkan Ilmu dan Kebaikan”

Anggota IKAPI No. 01/Bengkulu/2015

Jl. Mayjen Sutoyo No. 43 Tanah Patah – Bengkulu

Telp. (0736) 346508 / HP. 081314690831

Pencetak :
Vanda Marcom
Jl. Mayjen Sutoyo No. 43 Tanah Patah – Bengkulu
Telp. (0736) 346508 / HP. 081314690831

Cetakan Pertama :
Bengkulu, Juli 2019

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

xviii Hlm 746; 15 cm x 21 cm
ISBN : 978-602-6784-89-6

KATA SAMBUTAN
REKTOR IAIN Bengkulu

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, buku yang berjudul **Ilmu Alamiah Dasar dalam Perspektif Islam Sebagai Rujukan di Perguruan Tinggi** dapat diterbitkan. Saya mengucapkan selamat kepada Hj. Asiyah, M.Pd dkk atas bukunya yang ditulis dengan cermat dan diberi judul yang tepat. Selaku pimpinan di IAIN Bengkulu, menyambut baik atas diterbitkannya buku ini, dan ucapan terima kasih kepada para penulis. Menurut hemat saya, buku ini secara keseluruhan memiliki kualitas yang baik di aspek isi materi.

Mudah-mudahan buku ini bisa menjadi salah satu buku yang diharapkan ikut serta dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan perguruan tinggi di Indonesia. Saya berharap suatu saat nanti Indonesia akan mempunyai sumber daya manusia yang mengerti akan pentingnya pemahaman ilmu alamiah dasar ini. Peran dosen serta perguruan tinggi sangat dibutuhkan untuk mencetak generasi-generasi penerus bangsa yang mengerti akan integrasi ilmu sains dan Islam di tahun-tahun yang akan datang.

Saya yakin buku *Ilmu Alamiah Dasar dalam Perspektif Islam Sebagai Rujukan di Perguruan Tinggi* ini akan memberikan kontribusi informasi yang berguna dan patut dijadikan salah satu rujukan di perguruan tinggi di Indonesia.

Bengkulu 23 Juli 2019

Rektor IAIN Bengkulu

Prof. Dr. H. Sirajuddin, M.Ag. MH

Sekapur Sirih

Puji syukur dipersembahkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, kekuatan dan ridho-Nya telah diselesaikan Buku Ilmu Alamiah Dasar Dalam Perspektif Islam di Perguruan Tinggi ini dengan baik dan tepat waktu. Buku Ilmu Alamiah Dasar Dalam Perspektif Islam di Perguruan Tinggi ini memuat materi Ilmu Alamiah Dasar yang diintegrasikan dengan nilai-nilai Islam untuk Perguruan Tinggi. Buku ini berisi kegiatan yang akan dilaksanakan mahasiswa selama proses pembelajaran meliputi 9 tahapan, yaitu: Menganalisis Topik (*Analyze*), Mengamati, Menanya, Merencanakan (*Plan*), Mengumpulkan informasi (*Implement*), Mengasosiasikan (*Comprehend & Problem Solve*), Mengkomunikasikan, Mengevaluasi (*Evaluate*) dan Memodifikasi.

Buku ini bertujuan untuk membantu mahasiswa selama pembelajaran yang dilengkapi dengan lembar kerja siswa (LKS) dan disajikan sesuai sintak/tahapan RPKPS (Rencana Program Kegiatan Perkuliahan Semester). Tahap ke-1 adalah kegiatan awal mahasiswa berupa analisis topik yakni penyampaian KD, indikator, dan tujuan pembelajaran. Kegiatan ini bertujuan agar mahasiswa mengetahui *goal* pembelajaran yang akan dicapai. Tahap ke-2 yakni mengamati permasalahan berdasarkan wacana yang disajikan dan penambahan gambar yang berkaitan dengan permasalahan yang harus dipecahkan siswa pada kegiatan selanjutnya. Gambar dan topik disusun sedemikian rupa agar menimbulkan minat keingintahuan siswa. Kegiatan mengamati (tahap 2) akan menimbulkan pertanyaan dibenak para siswa (tahap ke-3). Tahap ke-4 berisi kegiatan diskusi kelompok untuk

menentukan rencana kegiatan pemecahan masalah/strategi pemecahan masalah terkait dengan pertanyaan yang didapat. Hasil kegiatan eksperimen selanjutnya digunakan baik sebagai referensi, acuan maupun bahan informasi. Selanjutnya Tahap ke-5 (mengumpulkan informasi) juga dilakukan melalui kegiatan studi pustaka untuk menunjang hasil penelitian. Informasi yang telah terkumpul selanjutnya dicatat dalam bentuk ringkasan..

Tahap ke-6 mengasosiasi tidak hanya berisi kegiatan untuk melakukan pengumpulan informasi/mengasosiasi saja, tetapi juga mengarahkan siswa untuk memeriksa kembali pemahaman informasi yang mereka dapatkan (*comprehend*) serta mencari pemecahan masalah mengenai informasi yang belum mereka pahami (*problem solving*). Kesadaran akan kekurangan pada diri merupakan suatu wahana untuk melakukan perbaikan, proses ini memberikan tanggung jawab langsung kepada diri siswa bersangkutan untuk menjalani proses dan mencapai produk belajar yang optimal (Grotzer & Mittlefehldt, 2012:95). Tahap ke-7 mengkomunikasikan dilakukan setelah semua informasi terkumpul serta dianalisis kebenarannya. Kegiatan ini bertujuan untuk saling bertukar informasi atas informasi/hasil yang telah mereka peroleh. Tahapan ke-8 mengevaluasi bertujuan untuk *mereview* semua kegiatan yang telah dilaksanakan dari awal hingga akhir, apabila terdapat kesalahan baik pada langkah maupun informasi siswa dapat menuliskan dan menyampaikan pada guru untuk selanjutnya dilakukan perbaikan pada sintaks selanjutnya.

Terakhir, Tahap ke-9 pada strategi RPKPS memberikan suatu perbaikan perencanaan dalam menjawab rumusan pertanyaan. Tahapan ini diletakkan terakhir, karena kegiatan perbaikan/modifikasi tentunya berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilaksanakan. Perbaikan ini tentunya

diberikan jika siswa mengalami suatu kendala atau kesalahan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Perbaikan ini dapat berupa merevisi strategi yang mereka gunakan, dan memperbaiki hasil informasi yang telah mereka peroleh. Buku Ilmu Alamiah Dasar Terintegrasi Nilai Nilai Islam ini juga dilengkapi dengan KD, indikator, uraian materi, rangkuman, info biologi, tes formatif, petunjuk penilaian, tugas individu, refleksi diri, kunci jawaban, glosarium dan daftar pustaka. Buku Ilmu Alamiah Dasar Terintegrasi Nilai Nilai Islam bertujuan untuk memberikan *impact* bagi siswa dalam bentuk peningkatan kemampuan metakognitif, penguasaan konsep biologi, dan kemampuan berbahasa asing dengan melaksanakan seluruh rangkaian proses pembelajaran secara sistematis.

Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan ini serta mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai perbaikan agar ini menjadi lebih baik lagi.

Bengkulu, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

BAB I. ALAM PIKIR MANUSIA DAN PERKEMBANGANNYA

- A. Pendahuluan
- B. Hakekat Manusia dan Sifat Keingintahuannya
- C. Perkembangan Sifat dan Pemikiran Manusia
- D. Perkembangan Fisik,Sifat,dan Pikiran Manusia dalam Perspektif Islam
- E. Sejarah Pengetahuan Yang Diperoleh Manusia
- F. Proses Perkembangan Pola Pikir

**BAB II. PERKEMBANGAN DAN PENGEMBANGAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM**

- A. Pendahuluan
- B. Pengertian IPA
- C. Metode Ilmiah
- D. Keterbatasan dan keunggulan metode
- E. Perkembangan IPA
- F. Ruang lingkup IPA dan pengembangan nya
- G. Perkembangan IPA klasik dan IPA modern
- H. Langkah – langkah metode ilmiah
- I. Pengembangan IPA
- J. Keterbatasan dan keunggulan IPA
- K. Perkembangan IPA,IPS,Sains dan Budaya

L. Pengembangan IPA dan sistem tata surya dalam ayat Al-Qur'an

BAB III. SISTEM TATA SURYA DAN ALAM SEMESTA

- A. Pendahuluan
- B. Alam Semesta Dan Tata Surya
- C. Benda Benda Langit
- D. Teori Teori Pembentukan Tata Surya I
- E. Teori Teori Pembentukan Tata Surya II
- F. Ayat Ayat Al Qur'an Tentang Pembentukan Tata Surya
- G. Karakteristik Planet

BAB IV. KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP DAN PERSEBARANNYA

- A. Pendahuluan
- B. Pengertian makhluk Hidup
- C. Asal Mula Kehidupan
- D. Keanekaragaman Dalam Al Quran
- E. Biogeografi
- F. Persebaran Mahluk Hidup

BAB V. MAKHLUK HIDUP DAN EKOSISTEM ALAM

- A. Pendahuluan
- B. Konsep Manusia Dalam Al-Quran
- C. Makhluk Hidup
- D. Ekosistem
- E. Jenis Ekosistem
- F. Komponen Ekosistem
- G. Plasitas Tumbuhan

- H. Pengaruh Letak Geografi Terhadap Pertumbuhan
- I. Upaya Melestarikan Alam Sekitar

BAB VI. SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

- A. Pendahuluan
- B. Konservasi Sumber Daya Alam Dalam Islam Sebagai Wujud Pendidikan Dan Akhlaq Manusia Terhadap Lingkungan
- C. Hak Pemanfaatan Sumber Daya Alam Dalam Perspektif Hukum Islam
- D. Pengelolaan Lingkungan Hidup Dalam Perspektif Islam

BAB VII. ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN TEKNOLOGI

- A. Pendahuluan
- B. Pengertian Sains Dan Teknologi
- C. Kajian Teoritis Tentang IPA Dan Teknologi
- D. Prinsip-Prinsip Dasar Kegiatan Ilmiah Dan Al-Quran
- E. Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Modern
- F. Implikasi Pandangan Al-Quran Tentang Sains dan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran

BAB VIII. PERKEMBANGAN TEKNOLOGI

- A. Pendahuluan
- B. Pengertian Kemajuan Teknologi
- C. Konsep Teknologi
- D. Janji Teknologi
- E. Pengembangan Teknologi Pendidikan
- F. Peran Teknologi Informasi Dalam Bidang Pendidikan (Education)

- G. Peran Teknologi Informasi Dalam Bidang Pemerintahan (Government)
- H. Pengaruh Teknologi Informasi Dalam Pendidikan Islam
- I. Teknologi Informasi
- J. Peran Teknologi Informasi
- K. Teknologi Informasi Sebagai Media Pembelajaran Multimedia
- L. Teknologi Informasi Dan Globalisasi Informasi

BAB IX WAWASAN TENTANG ISU LINGKUNGAN

- A. Pendahuluan
- B. Pengertian Lingkungan
 - a) Menurut Para Ahli
 - b) Menurut Pandangan Islam
- C. Macam-Macam Kerusakan Lingkungan dan Penyebabnya
 - a) Pencemaran Tanah
 - b) Pencemaran Air
 - c) Pencemaran Hutan
 - d) Kerusakan Udara
 - e) Menumpuknya Sampah
- D. Dampak Kerusakan Lingkungan
- E. Cara-cara Mengatasi Kerusakan Lingkungan
- F. Peran Pemerintah Dalam Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan
- G. Kesadaran dan Solidaritas Sosial Masyarakat Muslim
- H. Prinsip Ekologi Dalam Islam

BAB X PERAN ILMUWAN AKADEMISI, IPA, LINGKUNGAN, DAN TEKNOLOGI DALAM MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

- A. Pendahuluan

- B. Pengertian Dan Sejarah Revolusi Industri
 - 1. Pengertian Revolusi Industri
 - 2. Sejarah Revolusi Industri
 - 3. Penyebab Timbulnya Revolusi Industri
 - 4. Dampak Revolusi Industri
- C. Sejarah Revolusi Industri 4.0
- D. Pengertian Dan Definisi Revolusi Industri 4.0
- E. Potensi Dan Manfaat Revolusi Industri 4.0
- F. Peran Ilmuwan Akademisi Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0
- G. Ipa, Lingkungan Dan Teknologi Dalam Revolusi Industri 4.0
 - 1. Perkembangan Science Dan Technopark Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0
 - 2. Teknologi Informasi Di Era Revolusi Industri 4.0
- H. Peran Dan Pengaruh Ipa, Lingkungan, Dan Teknologi Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0
- I. Eksistensi Pendidikan Islam Di Era Revolusi Industri 4.0
 - 1. Pendidikan Islam Dan Tujuannya
 - 2. Problematika Pendidikan Islam
 - 3. Menyongsong Pendidikan Islam 4.0
- J. Peluang Dan Tantangan Umat Islam Pada Revolusi Industri 4.0

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT PENULIS

BAB I

ALAM PIKIR MANUSIA DAN PERKEMBANGANNYA

A. PENDAHULUAN

Ilmu alamiah dasar merupakan kumpulan pengetahuan tentang konsep-konsep dasar dalam bidang ilmu pengetahuan alam dan teknologi. Manusia sebagai subjek pokoknya yang dalam hal ini merupakan makhluk hidup yang paling tinggi kedudukannya. Salah satu indikatornya ialah sifat unik manusia. Dibandingkan dengan makhluk lain, jasmani manusia adalah lemah, tetapi rohani atau akal budi dan kemauannya sangat kuat. Umumnya dikatakan bahwa manusia dan binatang berbeda karena akal budi yang dimilikinya (hewan memiliki akal budi yang bersifat terbatas atau biasa disebut insting). Akal bersumber pada otak. Dan, budi bersumber pada jiwa. Oleh karena itu, sejalan dengan perkembangannya manusia memanfaatkan akal budi yang dimilikinya dan juga ditunjang dengan rasa ingin tahu (kuriositas), maka berkembanglah pula ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh manusia. Perkembangan pengetahuan pun lebih berkembang lagi manakala ditunjang dengan adanya tukar menukar informasi antar manusia.

Alam pikiran manusia adalah mengenai tiga hal, yaitu sensasi, persepsi dan memori. Sensasi adalah hal pertama yang diterima oleh penginderaan yang menghubungkan organisme dengan lingkungannya. Persepsi adalah pengalaman tentang objek, dan hubungan yang diperoleh dengan menyimpulkan informasi dan menafsirkan pesan. Memori adalah sistem yang sangat berstruktur, sesuatu yang menyebabkan organisme dapat merekam realitas di lingkungannya, dan menggunakan pengetahuan untuk menuntun perilakunya.

Staged Photography adalah salah satu metode dalam penciptaan karya seni fotografi. Metode tersebut mempunyai definisi membuat sebuah pementasan atau sebuah peristiwa yang lebih akrab dengan istilah setting. Penulis menggunakan metode tersebut secara intens sejak dua tahun lalu, dilatar belakangi oleh kedekatan dengan alam pikiran, atau apa yang ingin coba disampaikan kepada pembacanya. Sehingga apa yang ditampilkan dalam Karya Tugas akhir ini adalah benar-benar diatur dan diadakan sesuai dengan yang penulis kehendaki.

Dalam keseluruhan karya yang ditampilkan memiliki kesamaan dengan keberadaan terpal plastik yang diposisikan sebagai background, pembungkus, pijakan atau level. Pemakaian material terpal plastik ini dilatar belakangi oleh kesadaran pemberian unsur lokal kedalam karya, agar tercipta karya yang mempunyai identitas dimana karya ini lahir. Terpal plastik juga dapat mewakili manusia Indonesia yang mayoritas adalah menengah kebawah dengan sifat materi tersebut yang temporer dan murah. Terpal plastik berwarna biru dan orange ini sangatlah akrab oleh pandangan mata, dijalan-jalan berjejeran warung kaki lima, bangunan-bangunan tempat tinggal liar. Material ini juga yang diharapkan menjadi garis merah tema atau persoalan yang coba penulis wujudkan dalam karya fotografi seni.

Pada zaman dahulu akibat dari terbatasnya peralatan untuk memperoleh pengetahuan, maka untuk menjawab keingintahuan tentang alam, manusia pada saat itu menciptakan mitos. Sehingga mitos pun digolongkan menjadi tiga, yaitu mitos sebenarnya, cerita rakyat, dan legenda. Sehingga terdapat beberapa cara untuk mendapatkan kesimpulan, diantaranya prasangka (perasaan), intuisi (batiniah), dan coba-ralat/trial error (untung-untungan).

Untuk itu diperlukanlah syarat-syarat tertentu agar suatu ilmu itu dapat sesuai dengan keadaannya bukan dengan prasangka, intuisi, maupun coba-ralat/trial error. Adapun syaratnya, yaitu obyektif, metodik, sistematis, dan universal. Serta, untuk dapat memenuhi syarat ilmu pengetahuan seperti yang tersebut di atas, maka diperlukanlah metode ilmiah.

Sebagaimana telah kita ketahui bahwa manusia memiliki quoritas yang tinggi atau mempunyai rasa ingin tahu rahasia alam dengan menggunakan pengamatan dan penggunaan pengalaman, tetapi sering tidak dapat menjawab masalah dan tidak memuaskan. Pada manusia kuno untuk memuaskan diri, mereka mencoba membuat jawaban sendiri. Misalnya, apakah pelangi itu? Mereka tidak dapat menjawab. Maka mereka mencoba menjawab dengan mengatakan bahwa pelangi adalah selendang bidadari, maka timbullah pengetahuan baru yaitu bidadari. Pengetahuan baru itu yang merupakan kobinasi antara pengalaman-pengalaman dan kepercayaan disebut mitos. Cerita-cerita mitos itu disebut legenda. Mitos dapat diterima waktu karena keterbatasan penginderaan, penalaran dan hasrat ingin tahu yang perlu segera dipahami.

Sehubungan dengan kemajuan zaman, maka lahirlah ilmu pengetahuan dan metode pemecahan masalah secara ilmiah yang dikenal dengan metode ilmiah (scientific method).

Puncak pemikiran mitos adalah pada zaman Babylonia, yaitu kira-kira 700-600 SM. Sebagai contoh, orang Babylonia berpendapat bahwa alam semesta sebagai ruang setengah bola dengan bumi yang datar sebagai lantainya, dan langit dengan bintang-bintang sebagai atapnya, dan masih banyak lagi mitos dari Babylonia. Pengetahuan semacam mitos dapat disebut pseudo science (sains palsu), artinya mirip sains, tetapi bukan sains sebenarnya.

Selanjutnya, berdasarkan kemampuan berpikir manusia yang makin maju dan perlengkapan pengamatan makin sempurna, maka mitos makin ditinggalkan orang dan cenderung menggunakan akal sehat atau rasio.

Berikut ini saya akan mencoba menyebutkan tokoh-tokoh Yunani dan lainnya yang telah memberikan sumbangan perubahan berpikir sebagai berikut:

1. **Anaximander**, ia merupakan seorang pemikir kontemporer pada masa Thales, yang berpendapat bahwa langit yang kita lihat sebenarnya hanya setengah saja.
2. **Anaximanes** (560-520 SM.), berpendapat bahwa unsur-unsur dasar pembentukan semua benda itu adalah air, seperti pendapat Thales.
3. **Herakleitos** (560-470 SM.), seorang pengoreksi pendapat Anaximenes bawa justeru apilah yang menyebabkan adanya transmutasi itu; tanpa api benda-benda akan tetap seperti adanya.
4. **Phytagoras** (500 SM.), yang berpendapat bahwa unsur dasar semua benda semuanya adalah empat, yaitu: tanah, api, udara, dan air.
5. **Demokritas** (460-370 SM.), yang berpendapat tentang unsur-unsur dasar benda.
6. **Empedokles** (480-430 SM.), merupakan orang yang menyempurnakan ajaran Phytagoras tentang empat unsur dasar, yaitu: tanah, air, udara dan api.
7. **Plato** (427-345 SM.), dia mempunyai titik tolak berpikir yang berbeda dengan orang-orang sebelumnya. Menurut Plato,

keanekaragaman yang tampak ini sebenarnya hanya suatu duplikat saja dari semua yang kekal dan immaterial.

8. **Aristoteles** (384-322 SM.), dia berpendapat bahwa tidak ada ruang yang hampa, maka bila suatu ruang tidak terisi oleh suatu benda akan diisi oleh sesuatu yang immaterial, yaitu ether. Ajaran Aristoteles yang penting adalah pola pikir berdasar logika untuk mencari kebenaran.
9. **Ptolomeus** (127 – 151 M.), seorang tokoh besar setelah Aristoteles. Buah pikirnya yang penting tentang bumi, sebagai pusat sistem tata surya (geosentris), terbentuk bulat, diam, seimbang tanpa tiang penyangga.
10. **Avicenna** (Ibn Shina abad 11), seorang ahli ilmu pengetahuan terutama dalam bidang kedokteran, filosof. Selain Ibnu Shina, ahli lainnya dari dunia Islam, yaitu: Al-Buruni (abad 11), al-Khawarizmi, al-Farghani, al-Batani (abad 9), Abul Weva (abad 10), Omar Khayam dan Zarlino (abad 11), al-Kindi, al-Farabi (filsuf abad 10), al-Ghazali (filosof abad 11), Ibn Rusyd. Pada abad 9-11 semua ilmu pengetahuan dan filsafat Yunani diterjemahkan dan dikembangkan ke dalam bahasa Arab.

B. Hakekat Manusia dan Sifat Keingintahuannya

1. Hakikat Manusia

Didalam filsafat kontemporer secara hakiki terpusat pada pribadi manusia. Boleh jadi, tanpa situasi historis kita tidak bisa memahami apa dan esensi diri yang sebenarnya. Al Qur'an membuka pintu dunia baru, tentang

kesadaran diri secara berurutan sampai kepada kesadaran yang universal. Ungkapan ini tidak terikat oleh suatu aliran tertentu. Saat dimana muncul ketika dihadapkan persoalan manusia terdorong untuk memikirkan eksistensi. Dimana keberadaannya bagaikan terlempar begitu saja.

Hal ini membawa kita kepada penelitian mengenai dasar dari asal usul. Baik dari sisi kebebasan maupun dari sisi tanggung jawab. Hal tersebut akhirnya memunculkan masalah ketuhanan. Apakah Allah itu masuk dalam definisi manusia atau tidak? Apakah eksistensi manusia itu bersifat teosentris ataupun antroposentris? Partisipasi ataupun cukup dalam dirinya sendiri? Ada apakah dengan pernyataan ulama populer? “man arafa nafsahu faqad arafa rabbahu” (barang siapa tahu akan dirinya, maka ia tahu akan Tuhannya). Dalam arti yang sebenarnya, kata “eksistensi” berarti data kosmis, sejauh mana manusia yang terlibat secara aktif di dalamnya. Hubungan erat antara masalah manusia dan masalah ketuhanan, terlihat baik pada mereka yang mengingkari Allah maupun pada mereka yang mengikutinya. Kecenderungan tersebut pada dasarnya merupakan naluri manusia yang tidak bisa dipungkiri dan merupakan fitrah manusia.

Hakikat Manusia adalah makhluk yang kuat, ada juga yang menyebut hakikat manusia adalah makhluk yang sempurna, ada juga yang menyebutnya makhluk paling cerdas dari semua itu menunjukkan bahwa hakikat manusia adalah makhluk yang positif. Manusia dengan segala sifat dan karakternya, diciptakan dengan begitu sempurna. Hakikat manusia adalah sebagai berikut :

1. Makhluk yang memiliki tenaga dalam yang dapat menggerakkan hidupnya untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhannya.

2. Individu yang memiliki sifat rasional yang bertanggung jawab atas tingkah laku intelektual dan sosial.
3. Mampu mengarahkan dirinya ke tujuan yang positif mampu mengatur dan mengontrol dirinya dan mampu menentukan nasibnya.
4. Makhluk yang dalam proses menjadi berkembang dan terus berkembang tidak pernah selesai (tuntas) selama hidupnya.
5. Individu yang dalam hidupnya selalu melibatkan dirinya dalam usaha untuk mewujudkan dirinya sendiri, membantu orang lain dan membuat dunia lebih baik untuk ditempati.
6. Suatu keberadaan yang berpotensi yang perwujudanya merupakan ketakterdugaan dengan potensi yang tak terbatas.
7. Makhluk Tuhan yang berarti ia adalah makhluk yang mengandung kemungkinan baik dan jahat.
8. Individu yang sangat dipengaruhi oleh lingkungan terutama lingkungan sosial, bahkan ia tidak bisa berkembang sesuai dengan martabat kemanusiaannya tanpa hidup di dalam lingkungan sosial.

1. Hakikat Manusia Sebagai Makhluk yang Kuat

Hakikat manusia sebagai makhluk yang kuat tentu karena manusia dicipta dengan diberikan akal. Dengan akalnya manusia bisa mengalahkan terbangnya burung yang terbang ke angkasa, dengan akalnya manusia bisa berenang di dasar laut seperti ikan. Dibanding makhluk lainnya manusia mempunyai kelebihan-kelebihan yang membedakan manusia dengan makhluk lainnya. Kelebihan manusia adalah kemampuan untuk bergerak dalam ruang yang bagaimanapun, baik didarat, dilaut, maupun diudara. Sedangkan binatang bergerak di ruang yang terbatas. Walaupun

ada binatang yang bergerak didarat dan dilaut, namun tetap saja mempunyai keterbatasan dan tidak bisa melampaui manusia.

2. Hakikat Manusia Sebagai Makhluk yang Bertanggung Jawab

Sesungguhnya hakikat manusia adalah makhluk yang bertanggung jawab atas tindakannya dan manusia diberi naluri. Naluri adalah semacam dorongan alamiah dari dalam diri manusia untuk memikirkan serta menyatakan suatu tindakan. Setiap makhluk hidup memiliki dorongan yang dapat diekspresikan secara spontan sebagai tanggapannya kepada stimulus yang muncul dari dalam diri atau dari luar dirinya. Naluri ini tidak setiap waktu muncul yang baik tetapi kadang muncul naluri kejahatan. Namun pada hakikatnya atas tindakan kebaikan maupun kejahatan manusia memiliki tanggung jawab.

3. Hakikat Manusia Dalam Wujud dan Sifatnya

Mengenai wujud sifat hakikat manusia (yang tidak dimiliki oleh hewan), akan dipaparkan oleh paham eksistensialisme dengan tujuan agar menjadi masukan dalam membenahi konsep pendidikan, yaitu:

1. Kemampuan Menyadari Diri

Kaum rasional menunjuk kunci perbedaan manusia dengan hewan pada adanya kemampuan menyadari diri yang dimiliki oleh manusia. Berkat adanya kemampuan menyadari diri yang dimiliki oleh manusia, maka manusia menyadari bahwa dirinya memiliki ciri khas atau karakteristik diri. Hal ini menyebabkan manusia dapat membedakan dirinya dengan yang lain dan dengan lingkungan fisik di sekitarnya.

2. Kemampuan Bereksistensi

Kemampuan bereksistensi adalah kemampuan menempatkan diri dan menerobos. Justru karena manusia memiliki kemampuan bereksistensi inilah maka pada manusia terdapat unsur kebebasan. Dengan kata lain, adanya manusia bukan ”berada” seperti hewan dan tumbuh-tumbuhan, melainkan “meng-ada” di muka bumi. Jika seandainya pada diri manusia ini tidak terdapat kebebasan, maka manusia itu tidak lebih dari hanya sekedar “esensi” belaka, artinya ada hanya sekedar “ber-ada” dan tidak pernah “meng-ada” atau “ber-eksistensi”. Adanya kemampuan bereksistensi inilah yang membedakan manusia sebagai makhluk human dari hewan selaku makhluk infra human, dimana hewan menjadi orderdil dari lingkungan, sedangkan manusia menjadi manajer terhadap lingkungannya.

3. Kata Hati

Kata hati atau *conscience of man* juga sering disebut dengan istilah hati nurani, lubuk hati, suara hati, pelita hati, dan sebagainya. *Conscience* ialah “pengertian yang ikut serta” atau “pengertian yang mengikut perbuatan”. Manusia memiliki pengertian yang menyertai tentang apa yang akan, yang sedang, dan yang telah dibuatnya, bahkan mengerti juga akibatnya, bagi manusia sebagai manusia.

4. Moral

Jika kata hati diartikan sebagai bentuk pengertian yang menyertai perbuatan, maka yang dimaksud dengan moral (yang sering juga disebut etika) adalah perbuatan itu sendiri. Disini tampak bahwa masih ada jarak antara kata hati dengan moral. Artinya seseorang yang telah memiliki kata hati yang tajam belum otomatis perbuatannya merupakan realisasi dari

kata hatinya itu. Untuk menjembatani jarak yang mengantarai keduanya masih ada aspek yang diperlukan yaitu kemauan. Bukankah banyak orang yang memiliki kecerdasan akal tetapi tidak cukup memiliki moral. Itulah sebabnya maka pendidikan moral juga sering disebut pendidikan kemauan.

5. Tanggung Jawab

Kesedian untuk menanggung segenap akibat dari perbuatan yang menuntut tanggung jawab, merupakan pertanda dari sifat orang yang bertanggung jawab. Wujud bertanggung jawab bermacam-macam. Ada tanggung jawab kepada diri sendiri, tanggung jawab kepada masyarakat, dan tanggung jawab kepada Tuhan. Dengan demikian tanggung jawab dapat diartikan sebagai keberanian untuk menentukan bahwa sesuatu perbuatan sesuai dengan tuntunan kodrat manusia, dan bahwa hanya karena itu perbuatan tersebut dilakukan, sehingga sanksi apapun yang dituntutkan (oleh kata hati, masyarakat, norma-norma agama), diterima dengan penuh kesadaran dan kerelaan.

6. Rasa Kebebasan

Merdeka adalah rasa bebas (tidak merasa terikat oleh sesuatu), tetapi sesuai dengan tuntunan kodrat manusia. Kemerdekaan dalam arti yang sebenarnya memang berlangsung dalam keterikatan. Artinya, bebas berbuat sepanjang tidak bertentangan dengan tuntunan kodrat manusia. Kemerdekaan berkaitan erat dengan kata hati dan moral. Seseorang mengalami rasa merdeka apabila segenap perbuatannya (moralnya) sesuai dengan apa yang dikatakan oleh kata hatinya, yaitu kata hati yang sesuai dengan kodrat manusia.

7. Kewajiban dan Hak

Pada dasarnya hak itu adalah sesuatu yang masih kosong. Artinya meskipun hak tentang sesuatu itu ada. Belum tentu seseorang mengetahuinya (misalnya hak memperoleh perlindungan hukum). Pemenuhan hak dan pelaksanaan kewajiban bertalian erat dengan soal keadilan. Dalam hubungan ini dapat dikatakan bahwa keadilan terwujud bila hak sejalan dengan kewajiban karena pemenuhan hak dan pelaksanaan kewajiban dibatasi oleh situasi kondisi yang berarti tidak semua hak dapat terpenuhi dan tidak segenap kewajiban dapat sepenuhnya dilakukan.

8. Kemampuan Menghayati Kebahagiaan

Pada saat orang menghayati kebahagiaan, aspek rasa lebih berperan dari pada aspek nalar. Oleh karena, itu dikatakan bahwa kebahagiaan itu sifatnya irasional. Kebahagiaan itu ternyata tidak terletak pada keadaannya sendiri secara factual (lulus sebagai sarjana, mendapat pekerjaan dan seterusnya) atau pun pada rangkaian prosesnya, maupun pada perasaan yang diakibatkannya tetapi terletak pada kesanggupan menghayati semuanya itu dengan keheningan jiwa, dan mendudukan hal-hal tersebut didalam rangkaian atau ikatan tiga hal yaitu, usaha, norma-norma, dan takdir. Manusia yang menghayati kebahagiaan adalah pribadi manusia dengan segenap keadaan dan kemampuannya. Manusia menghayati kebahagiaan apabila jiwanya bersih dan stabil, jujur, bertanggung jawab, mempunyai pandangan hidup dan keyakinan hidup yang kukuh dan bertekad untuk merealisasikan dengan cara yang realistis.

2. Sifat Keingintahuan Manusia

Rasa ingin tahu (kuriositas), juga merupakan salah satu ciri khas manusia. Ia mempunyai kemampuan untuk berpikir sehingga rasa

keingintahuannya tidak tetap sepanjang zaman. Karena apa? Karena manusia akan selalu bertanya apa, bagaimana dan mengapa begitu. Manusia juga mampu menggunakan pengetahuannya yang terdahulu untuk dikombinasikan dengan pengetahuan yang baru sehingga menjadi pengetahuan yang lebih baru.

Manusia selalu merasa ingin tahu maka sesuatu yang belum terjawab dikatakan wallahualam, artinya Allah yang lebih mengetahui atau wallahualam bissawab yang artinya Allah mengetahui sebenarnya. Perkembangan lebih lanjut dari rasa ingin tahu manusia ialah untuk memenuhi kebutuhan nonfisik atau kebutuhan alam pikirannya, untuk itu manusia mereka-reka sendiri jawabannya.

Manusia dengan rasa ingin tahunya yang besar ,selalu berusaha mencari keterangan tentang fenomena alam yang teramati. Untuk menjawab semua rasa ingin tahu manusia sering mereka – reka jawaban mereka sendiri . Pengetahuan seperti inilah yang disebut pseudo science. Ilmu pengetahuan juga berkembang sesuai dengan zamannya dan sejalan dengan cara berpikir dan alat bantu yang ada pada saat itu .

Cara memperoleh sains semu (pseudo sains), antara lain :

1. Mitos
2. Wahyu
3. Otoritas dan tradisi
4. Prasangka
5. Intuisi
6. Penemuan kebetulan
7. Cara – coba – ralat

Pada zaman Yunani (600 – 200 SM) terjadi pola pikir yang lebih maju dari pola pikir mitos, dimana terjadi penggabungan antara pengamatan, pengalaman dan akal sehat, logika atau rasional. Aliran ini disebut rasionalisme. Lebih lanjut lagi dikenal dengan metode deduksi yaitu penarikan suatu kesimpulan didasarkan pada suatu yang bersifat umum (Premis mayor) menuju ke yang khusus (Premis minor). Dasar metode ilmiah sekarang adalah metode induksi, yang intinya adalah bahwa pengambilan keputusan dan kesimpulan dilakukan berdasarkan data pengamatan atau eksperimen.

Pengetahuan adalah segala sesuatu yang telah diketahui. Untuk mengetahui sesuatu, manusia dapat menggunakan indranya dengan cara mendengar, melihat, merasa, mencium, dan sebagainya. Semua pengetahuan yang didasarkan secara indrawi dikategorikan sebagai pengetahuan empiris, artinya pengetahuan yang bersumber dari pengalaman. Oleh karena itu, pengalaman menjadi bagian penting dari seluk-beluk adanya pengetahuan.

Setiap orang memiliki pengetahuan karena pernah mengalami sesuatu dan setiap pengalamannya dapat dijadikan landasan berfikir dan bertindak. Secara otomatis setiap orang memiliki pengetahuan, akan tetapi karena pengalaman setiap orang berbeda-beda, penyelesaian masalahnya bersumber pada pengalaman yang beragam sehingga pengetahuan menjadi semakin banyak. Pengetahuan yang bersumber dari pengalaman akan membedakan cara penyelesaian masalah, sekaligus memperkaya pengetahuan. Pengalaman merupakan pengetahuan yang sangat berharga. Karena pengalaman merupakan sumber pengetahuan yang utama dan kemudian melahirkan empirisme.

Empirisme adalah salah satu aliran dalam filsuf yang menekankan peranan pengalaman dalam memperoleh pengetahuan dan pengetahuan itu sendiri. Beberapa pandangan filsuf tentang pengalaman sebagai sumber pengetahuan, yaitu menggambarkan secara mendalam bahwa sumber pertama pengetahuan adalah pengalaman. Manusia yang belajar dari pengalamannya adalah manusia yang memahami bahwa masa depan sangat bergantung pada kecerdasan dalam mengambil pelajaran atau hikmah di balik semua pengalaman.

Gagasan dalam pikiran manusia adalah ide yang terdapat dalam alat pikir yang disebut dengan akal atau otak. Tidak ada seorang pun yang dapat menggambarkan bentuk konkret dari akal yang ada hanyalah bentuk fisik otak yang terdapat di dalam kepala manusia. Sistem gagasan dalam pikiran manusia adalah kelancaran kerja otak dalam menangkap segala sesuatu, mengembangkan nalar dalam sebuah ide tentang sesuatu yang dimaksudkan, dan membentuk konsep demi pembatasan sesuatu yang digagas.

Manusia memiliki rasa ingin tahu atau kecurigaan yang terus tumbuh dan berkembang sangat pesat. Rasa ingin tahu manusia tidak pernah dapat terpuaskan, apabila suatu masalah dapat dipecahkan akan timbul masalah lainnya yang menunggu pemecahannya. Manusia akan terus bertanya setelah mengetahui apa, bagaimana, dan mengapa. Manusia mampu menggunakan pengetahuan yang telah lama diperoleh untuk dikombinasikan dengan pengetahuan yang baru menjadi pengetahuan yang lebih baru lagi. Hal ini demikian berlangsung berabad-abad sehingga terjadi akumulasi pengetahuan. Manusia memiliki salah satu sifat yang paling esensial yaitu berfikir, *al-insan hayawanu naathiq*, artinya manusia adalah makhluk yang

berfikir. Karena itu lahirnya ilmu pengetahuan tentang alam atau ilmu alamiah berasal dari pemikiran manusia tentang jati diri alam.

C. Perkembangan Fisik, Sifat, dan Pemikiran Manusia.

Tuhan menciptakan dua makhluk, yang satu bersifat anorganis (benda mati) dan yang lain bersifat organis (makhluk hidup). Benda yang menjadi pengisi bumi tunduk pada hukum alam (deterministik) dan makhluk hidup tunduk pada hukum kehidupan (biologis), tetapi yang jelas ciri-ciri kehidupan manusia sebagai makhluk yang tertinggi, lebih sempurna dari hewan maupun tumbuhan. Dari sekian banyak ciri-ciri manusia sebagai makhluk hidup, akal budi dan kemauan keras itulah yang merupakan sifat unik manusia.

1. Perkembangan Fisik Manusia

Tubuh manusia berubah mulai sejak berupa sel sederhana yang selanjutnya secara bertahap menjadi manusia yang sempurna. Sel sederhana berasal dari sel kromosom sperma yang identik dengan kromosom sel telur, pada prosesnya akan terjadi kromosom yang tidak homolog yang akan menjadi laki-laki. Lima minggu setelah terjadi konsepsi, bakal jantung mulai berdenyut yang selanjutnya akan membagi menjadi serambi kiri dan kanan pada minggu ke-9. Sedangkan pada minggu ke-13, janin sudah mulai berbentuk yang ditandai dengan berfungsinya berbagai organ, yang selanjutnya pada usia 18 minggu mulai terasa gerakan dari janin.

Pada usia 32 minggu, janin mulai mempersiapkan diri untuk dilahirkan dengan kepala di bawah makin mendekati lubang kelahiran. Pada saat ini gerakan semakin berkurang. Perkembangan tercepat terjadi pada saat setelah kelahiran sampai remaja. Perubahan fisik yang sangat nyata, terjadi

pada saat pubertas, yang ditandai di antaranya dengan tanda kedewasaan berupa tumbuhnya rambut pada daerah-daerah tertentu dan fungsi organ-organ reproduksi (organ genitalia).

Perkembangan pengetahuan pada manusia sangat dipengaruhi oleh perkembangan pengetahuan semasa anak-anak, berupa bimbingan yang baik oleh orang tua dan lingkungan yang terus akan terbawa sampai dewasa. Sampai usia 2 tahun, perkembangan kecerdasan sangat cepat, dari belajar, makan, berbicara dan berjalan. Pada usia 2 – 7 tahun rasa ingin tahu akan makin besar. Masa remaja merupakan masa pertentangan dengan dirinya maupun dengan orang dewasa, karena selalu berusaha untuk memposisikan diri sebagai orang dewasa walaupun secara emosional belum memadai. Selanjutnya, setelah usia 30 tahun, mulai dapat mengendalikan diri dan mampu menempatkan diri sebagai individu yang bertanggung jawab.

2. Perkembangan Sifat dan Pemikiran Manusia

Sifat ingin tahu manusia berkembang seiring dengan perkembangan umur dan waktu dimana manusia tersebut hidup. Pada zaman pra sejarah manusia hidup dari berburu dan berladang yang berpindah dari satu tempat ke tempat lain, kemudian meningkat menjadi petani dan peternak yang menetap. Ada dua macam perkembangan alam pikiran manusia, yakni perkembangan alam pikiran manusia sejak dilahirkan sampai akhir hayatnya dan perkembangan alam pikiran manusia, sejak zaman purba hingga dewasa ini. Berikut ini, pengelompokan perkembangan kecerdasan manusia berdasarkan usia dari bayi hingga dewasa.

a. Masa bayi (0 – 2 Tahun)

Masa bayi menurut psikologi disebut juga sebagai periode sensomotorik. Pada periode ini, perkembangan kecerdasan bayi sangat

cepat.Ia mulai belajar makan,berjalan,berbicara,dan mengikatkan diri pada orang lain.Dengan gerakan – gerakan anggota tubuhnya,ia belajar memadukan keterangan – keterangan melalui semua alat inderanya.

b. Masa Kanak – kanak (3 – 5 Tahun)

Masa kanak – kanak disebut sebagai periode praoperasional,dengan kisaran usia 2 – 7 tahun.Pada periode ini,dorongan keingintahuannya sangat besar,sehingga banyak yang menyebut masa ini sebagai masa bertanya.Apalagi pada masa ini si anak sudah memiliki keterampilan berbahasa lisan.Namun,pada masa ini pengungkapannya sering menggunakan lambang – lambang,seperti bermain mobil dengan garasinya menggunakan kotak kosong.

c. Masa Usia Sekolah (6 – 12 Tahun)

Masa ini disebut juga sebagai periode operasional nyata,dengan kisaran usia 7-11 tahun.Pada periode ini,anak sangat aktif,ditandai dengan perkembangan fisik, dan motorik yang baik.Para ahli psikologi menyebut juga masa ini sebagai “ masa tenang”,karena proses perkembangan emosional si anak telah mendapatkan kepuasan maksimal sesuai dengan kemampuan individu.Perolehan pengetahuannya masih dengan induksi (pengamatan dan percobaan),walaupun sudah dimulai dengan menggunakan penalaran dan logika.

d. Masa Remaja (13 – 20 Tahun)

Masa remaja disebut juga periode operasional formal (11 – 15 tahun).Periode ini merupakan masa pertentangan (konflik),baik dengan dirinya sendiri maupun dengan orang dewasa.Mereka berusaha mengekspresikan dirinya sebagai orang dewasa,padahal secara

fisik,mental,dan emosional belum mampu menggunakan nalar serta berhipotesis.

e. Masa dewasa (> 20 Tahun)

Masa dewasa ini ditandai dengan kemampuan individu untuk berdiri sendiri.Mereka mampu mengendalikan perilakunya dengan baik,menempatkan dirinya sebagai anggota dalam kelompok serta merupakan individu yang bertanggung jawab.

D. Sejarah Pengetahuan Yang Diperoleh Manusia

Sejarah pengetahuan yang diperoleh manusia Manusia umumnya belajar dari manusia lain dalam mengamati alam sekitar. Semula manusia memperoleh pengetahuan berdasarkan intuisi (bisikan hati), seperti lalat berasal dari sampah. Pengetahuan dapat pula berdasarkan firasat, seperti mendung pertanda akan hujan. Pengetahuan berdasar mitos, seperti pelangi adalah selendang bidadari. Selanjutnya manusia mulai mencoba, seperti memperbanyak tanaman dengan biji dan sebagainya.A. Comte menyatakan bahwa ada tiga tahap sejarah perkembangan manusia, yaitu tahap teologi (tahap metafisika), tahap filsafat dan tahap positif (tahap ilmu). Mitos termasuk tahap teologi atau tahap metafisika. Mitologi ialah pengetahuan tentang mitos yang merupakan kumpulan cerita-cerita mitos. Cerita mitos sendiri ditularkan lewat tari-tarian, nyanyian, wayang dan lain-lain.

Mitos timbul akibat keterbatasan pengetahuan, penalaran dan panca indera manusia serta keingintahuan manusia yang telah dipenuhi walaupun hanya sementara. Puncak hasil pemikiran mitos terjadi pada zaman Babylonia (700-600 SM) yaitu horoskop (ramalan bintang), ekliptika (bidang

edar Matahari) dan bentuk alam semesta yang menyerupai ruangan setengah bola dengan bumi datar sebagai lantainya sedangkan langit-langit dan bintangnya merupakan atap. Tonggak sejarah pengamatan, pengalaman dan akal sehat manusia ialah Thales (624-546) seorang astronom, pakar di bidang matematika dan teknik. Ia berpendapat bahwa bintang mengeluarkan cahaya, bulan hanya memantulkan sinar matahari, dan lain-lain. Setelah itu muncul tokoh-tokoh perubahan lainnya seperti Anaximander, Anaximenes, Herakleitos, Pythagoras dan sebagainya.

E. Perkembangan Fisik,Sifat,dan Pikiran Manusia dalam Perspektif Islam

Surat Al-Mu'minin Ayat 12-15

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ۖ وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ ۚ

النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظْمًا فَكَسَوْنَا

لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَبَارَكُ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ۚ ثُمَّ خَلَقْنَا

ثُمَّ إِنَّكُمْ بَعْدَ ذَلِكَ لَمَيِّتُونَ ۚ الْعِظَمَ

Artinya:

Dan Sesungguhnya kami Telah menciptakan manusia dari suatu saripati (berasal) dari tanah. Kemudian kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim). Kemudian air mani itu kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu kami jadikan tulang belulang, lalu tulang belulang itu kami bungkus dengan daging. Kemudian kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain. Maka Maha sucilah Allah, Pencipta yang paling baik.

Dalam surat Al Mukminun ayat 12-14 Allah SWT menerangkan tentang proses penciptaan manusia. Sebelum para ahli dalam bidang kedokteran modern mengetahui proses asal usul kejadian penciptaan manusia dalam rahim ibunya, Allah SWT sudah terlebih dahulu menjelaskan perihal kejadian tersebut dalam Al Qur'an seperti dalam surat Al Mukminun ayat 12-14. Pada surat Al Mukminun ayat 12 -14 Allah SWT menjelaskan bahwa proses penciptaan manusia dalam rahim ibunya terbagi menjadi 3 fase yaitu: Fase air mani, fase segumpal darah, fase segumpal daging.

Yang masing-masing fasenya memakan waktu 40 hari, hal ini dijelaskan dalam sebuah hadits yang di riwayatkan oleh bukhari, yang Artinya: Dari Abdullah bin Mas'ud ra., ia berkata : Rasulullah S.A.W bercerita kepada kami, beliau adalah yang benar dan dibenarkan : "Sesungguhnya penciptaan perseoranganmu terkumpul dalam perut ibunya empat puluh hari dan empat puluh malam atau empat puluh malam, kemudian menjadi segumpal darah, kemudian Allah mengutus Malaikat, kemudian dipermaklumkan dengan empat kata, kemudian malaikat mencari rizkinya, ajal nya (batas hidupnya), amal nya serta celaka dan bahagianya kemudian Malaikat meniupkan ruh padanya.....". (Hadits ditakhrij oleh Bukhari & Dirasat Fi Al-Aqidah Al-Islamiyyah)

Kesimpulan kandungan surat Al Mukminun ayat 12-14 ini antara lain:

1. Menjelaskan tentang proses kejadian manusia
2. Allah memberikesempatan hidup di dunia kepada manusia
3. Usia manusia ditentukan oleh Allah SWT
4. Manusia diperintahkan untuk memikirkan proses kejadiannya agar tidak sombong kepada Allah dan sesama manusia.

Proses Perkembangan Pola Pikir

Sejak lahirnya di muka bumi ini, manusia bersentuhan dengan alam. Persentuhan dengan alam menimbulkan pengalaman. Alam memberikan rangsangan kepada manusia melalui pancaindera. Jadi, pancaindera merupakan alat komunikasi antara alam dengan manusia yang membuahkan pengalaman. Pengalaman itu saat demi saat bertambah, karena manusia ingin mendapatkan jawaban atas pertanyaan yang hakiki; apa, bagaimana, dan mengapa, baik atas kehadirannya di dunia ini, maupun atas segala benda yang telah mengadakan kontak dengan dirinya.

Perkembangan pola pikir manusia ini dari zaman ke zaman terus berubah bahkan bertambah, karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya :

1) Rasa Ingin Tahu;

Ilmu Pengetahuan Alam itu, bermula dari rasa ingin tahu yang merupakan ciri khas manusia. Manusia mempunyai rasa ingin tahu tentang benda-benda di sekelilingnya, alam di sekitarnya baik bulan, bintang, maupun matahari yang dipandangnya, bahkan ingin tahu pula tentang dirinya sendiri. Rasa ingin tahu tersebut biasanya dikemas dalam bentuk pertanyaan, misalnya Mengapa tumbuhan bisa tumbuh membesar? Mengapa batu dan besi bila dimasukkan ke dalam air tenggelam? Mengapa matahari terbit pada pagi hari, sedangkan bulan dan bintang muncul pada malam hari? Mengapa manusia lapar, haus, dan dapat menderita sakit? Rasa ingin tahu seperti itu, tidak dimiliki oleh makhluk hidup yang lain.

Kemampuan bereaksi kepada lingkungan semacam itu tidak dimiliki oleh makhluk hidup lain. Rasa ingin tahunya ini akan membuat manusia melakukan eksplorasi agar dapat dipenuhi hasratnya. Manusia melakukan kegiatan mulai pengamatan atau observasi benda-benda di sekitarnya. Jelas

kiranya bahwa rasa ingin tahu itu tidak dimiliki oleh benda-benda tak hidup, seperti batu, tanah, sungai ataupun angin.

Air dan udara memang bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain, namun gerakannya itu bukan atas kehendaknya sendiri, tetapi sekadar akibat dari pengaruh alamiah yang bersifat kekal. Bagaimana halnya dengan makhluk-makhluk hidup seperti tumbuh-tumbuhan dan hewan? Sebatang pohon misalnya, pada bagian ujung dari batang atau cabang pohon tersebut melakukan gerakan fototropisme yaitu pergerakan ke arah cahaya matahari dan hal itu menunjukkan adanya tanda-tanda pertumbuhan atau gerak. Namun, gerakan itu terbatas pada mempertahankan kelestarian hidupnya yang bersifat tetap, misalnya, akar tumbuhan yang melakukan gerakan geotropi, yaitu gerakan menuju ke pusat bumi yang selalu cenderung mencari air yang kaya akan kandungan mineral untuk kebutuhan hidupnya. Kecenderungan semacam ini, tampak berlangsung sepanjang zaman. Bagaimana dengan hewan yang menunjukkan adanya keinginan berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain? Mari kita ambil contoh ubur-ubur.

Hewan sederhana ini berpindah tidak atas kehendak sendiri karena terkadang terbawa arus laut. Bagaimana halnya dengan hewan tingkat lebih tinggi yang secara nyata mempunyai kemampuan untuk mengadakan eksplorasi terhadap alam sekitarnya, seperti ikan, burung, harimau, maupun hewan yang sangat dekat dengan manusia, yakni monyet? Pada hewan yang tergolong tingkat tinggi mempunyai alat-alat tubuh yang lebih kompleks sehingga memiliki kemampuan untuk mengadakan pergerakan sendiri demi memenuhi rasa keinginannya yang ditujukan untuk mempertahankan hidupnya.

Jika kita perhatikan, (tentunya) burung-burung bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain didorong oleh suatu keinginan, antara lain rasa ingin tahu, apakah di sana ada cukup makanan untuk dirinya sendiri atau bersama yang lain? Apakah makanan tersebut cocok dengan jenis makanan yang diinginkan? Contohnya, pada suatu area pertanian yang penuh dengan buah padi yang sedang menguning, mungkin tidak akan menarik perhatian bagi burung pemakan serangga, tetapi akan berbeda untuk burung pemakan biji-bijian. Hal ini bermakna bahwa tempat tersebut cocok sebagai tempat tinggalnya karena adanya daya dukung lingkungan berupa ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup.

Selain itu, ada keingintahuan, apakah di suatu tempat cukup aman untuk membuat sarang? Karena sarang bagi burung merupakan tempat pertahanan fisik dari berbagai serangan baik dari hewan sejenis maupun tidak sejenis, dengan kata lain dikenal sebagai daerah teritorial. Setelah mengadakan eksplorasi, tentu mereka menjadi tahu, apakah tempat itu layak sebagai tempat tinggal. Hasil eksplorasi yang telah dilakukan akan melahirkan suatu pengetahuan baru bagi burung tersebut. Burung juga memiliki pengetahuan tentang bagaimana cara membuat sarang di atas pohon. Burung Manyar atau burung Tempua, begitu pandai menganyam sarangnya yang begitu indah bergelantungan pada daun kelapa.

Namun, pengetahuannya itu ternyata tidak berubah dari zaman ke zaman. Bagaimana dengan monyet yang begitu pandai? Apabila kita perhatikan baik-baik perilaku monyet-monyet itu, ternyata kehendak mereka untuk mengeksplorasi alam sekitarnya sangat besar. Hal itu didorong oleh rasa ingin tahu yang tetap sepanjang zaman atau yang oleh Issac Asimov (1920) disebut sebagai *idle curiosity* atau di buku lain disebut *instinct*. Insting itu berpusat pada satu hal saja, yakni untuk mempertahankan

kelestarian hidup. Untuk itu mereka perlu makan, melindungi diri dan berkembangbiak.

Dengan perkataan lain, makhluk hidup dibedakan tingkatannya atas tumbuhan sebagai makhluk yang terendah yang memiliki perikehidupan sederhana, hewan yang lebih tinggi tingkatannya, memiliki perilaku yang lebih baik, serta manusia. Masing-masing juga memiliki ciri-ciri khas sehingga secara mudah dibedakan satu dari yang lain. Namun, secara umum makhluk-makhluk hidup tersebut memiliki prinsip yang sama, antara lain daya gerak, naluri untuk mempertahankan diri, dan untuk mengembangkan keturunannya.

Rasa ingin tahu manusia tidak dapat terpuaskan karena manusia selalu ingin tahu. Manusia makin hari makin banyak pengetahuannya tentang alam, berkat pemikirannya yang tajam dan pengalamannya yang kian banyak. Namun, masih ada juga persoalan di sekitarnya yang belum terpecahkan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan yang ada pada manusia itu sendiri. Misalnya, terbatasnya kemampuan melihat, mendengar, berpikir, dan merasakan. Untuk itu, manusia berusaha menciptakan alat, seperti teropong untuk melihat jauh, mikroskop untuk melihat yang kecil, termometer untuk mengukur panas. Dengan peralatan tersebut memang dapat diketahui apa yang terkandung dalam alam, tetapi sebagian besar rahasia alam masih merupakan teka-teki.

Manusia sebagai makhluk, mempunyai ciri-ciri :

- a) Memiliki organ tubuh yang kompleks dan sangat khusus terutama otaknya.
- b) Mengadakan pertukaran zat, yakni adanya zat yang masuk dan keluar.

- c) Memberikan tanggapan terhadap rangsangan dari dalam dan dari luar.
- d) Memiliki potensi berkembang biak.
- e) e)Tumbuh dan bergerak.
- f) Berinteraksi dengan lingkungannya.
- g) Mati.

Sesuai dengan ciri manusia pada poin (1), yakni manusia mempunyai otak, maka manusia mulai tumbuh rasa ingin tahunya, rasa ingin tahu ini tidak dimiliki oleh makhluk lain, seperti batu, tanah, sungai dan angin. Sedangkan air dan udara bergerak dari satu tempat ke tempat lain, namun gerakannya itu bukanlah atas kehendaknya sendiri, tetapi akibat dari pengaruh ilmiah yang bersifat kekal.

Bagaimana halnya dengan makhluk-mahluk seperti tumbuh-tumbuhan dan binatang? Misalnya daun-daun cenderung mencari sinar matahari atau akar yang cenderung mencari air yang kaya mineral untuk pertumbuhan hidupnya. Kecenderungan semacam ini terus berlangsung sepanjang zaman. Bagaimana halnya dengan binatang yang menunjukkan adanya kehendak untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain? Misalnya burung. Burung bergerak dari satu tempat ke tempat lain didorong oleh suatu keinginan, rasa ingin tahu. Ingin tahu apakah suatu tempat cukup aman untuk membuat sarang?. Setelah mengadakan eksplorasi, tentu mereka jadi tahu. Itulah pengetahuan dari burung tadi. Burung juga memiliki pengetahuan untuk membuat sarang di atas pohon.

Bagaimana halnya dengan manusia?. Manusia juga memiliki insting seperti yang dimiliki oleh hewan dan tumbuh-tumbuhan. Namun manusia memiliki kelebihan yaitu adanya kemampuan berfikir. Dengan kata lain, curiosity-nya tidak idle. Tidak tetap sepanjang zaman. Manusia memiliki

rasa ingin tahu yang berkembang, atau kemampuan berfikir. Setelah tahu tentang apanya, mereka ingin tahu bagaimana dan mengapa begitu.

Manusia mampu menggunakan pengetahuannya yang terdahulu untuk dikombinasikan dengan pengetahuannya yang baru, sehingga menjadi suatu akumulasi pengetahuan. Rasa ingin tahu manusia ini menyebabkan pengetahuan mereka menjadi berkembang. Hal ini tidak saja meliputi kebutuhan-kebutuhan praktis untuk hidupnya sehari-hari, seperti bercocok tanam atau membuat panah atau lembing untuk berburu, tetapi juga berkembang sampai pada hal-hal yang menyangkut keindahan.

Rasa ingin tahu semacam ini tidak dimiliki oleh hewan. Rasa ingin tahu pada hewan hanya terbatas pada rasa ingin tahu yang tetap. Yang tidak berubah dari zaman ke zaman. Hewan bergerak dari satu tempat ke tempat lain hanya didorong oleh rasa ingin tahunya yang bersangkutan erat dengan nalurinya saja.

Dengan selalu berlangsungnya perkembangan pengetahuan itu tampak lebih nyata bahwa manusia berbeda dengan hewan. Manusia merupakan makhluk hidup yang berakal serta mempunyai derajat yang tertinggi bila dibandingkan dengan hewan atau makhluk lainnya.

Rasa ingin tahu biasanya berkembang apabila melihat keadaan diri sendiri atau keadaan sekeliling yang menarik. Rasa ingin tahu adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari suatu yang di pelajarnya di lihat dan di dengar (Kemendiknas,2010:5). Keterkaitan itu ditandai dengan adanya proses yang berpikir, yakni digunakannya semua panca indera yang kita miliki secara maksimal. Pengaktifan bisa diawali dengan pengamatan melalui mata atau mendengar informasi dari orang lain. Rasa ingin tahu adalah suatu perasaan

yang bergejolak yang bisa membangkitkan rasa penasaran orang. Rasa ingin tahu biasanya berkembang apabila melihat keadaan diri sendiri atau keadaan sekeliling yang menarik. Menurut Fadlillah dan Khorida (2013:44) berpendapat “ rasa ingin tahu adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar ”. Selain itu, Kurniawan (2013:149) berpendapat bahwa “ rasa ingin tahu adalah sebagian dari karakter peserta didik dan keinginan untuk selalu belajar tanpa harus dipaksa serta tidak mudah dibodohi dan ditipu oleh informasi ”.

Rasa ingin tahu ini membuat bekerjanya kedua jenis otak, yaitu otak kiri dan otak kanan, yang satu adalah kemampuan untuk memahami dan mengantisipasi informasi, sedang yang lain adalah menguatkannya dan mengencangkan memori jangka panjang untuk informasi baru yang mengejutkan. Menurut Suhardi (2014:85) berpendapat bahwa “rasa ingin tahu adalah emosi yang dihubungkan dengan perilaku mengorek secara alamiah seperti eksplorasi, investigasi, dan belajar”. Rasa ingin tahu terdapat pada pengalaman manusia dan binatang, Istilah itu juga dapat digunakan untuk menunjukkan perilaku itu sendiri yang disebabkan oleh emosi ingin tahu, karena emosi ini mewakili kehendak untuk mengetahui hal-hal baru, rasa ingin tahu bisa diibaratkan bensin atau kendaraan ilmu dan disiplin lain dalam studi yang dilakukan oleh manusia. Sebenarnya manusia selalu memiliki rasa ingin tahu. Rasa ingin tahu yang dimiliki bisa bersifat positif dan juga bersifat negatif.

Rasa ingin tahu yang dimiliki manusia cenderung lebih banyak kearah yang negatif. Sebaliknya untuk tidak menanggapi atau bahkan menertawakan pertanyaan anak, lama-kelamaan anak tidak berminat untuk bertanya pada orang tuanya. Jika hal itu terjadi maka akan sangat berbahaya

rasa ingin tahu positif hanya sedikit dan hanya beberapa orang yang bisa memanfaatkannya dengan baik. Sebagai contoh, peserta didik untuk jenjang pendidikan dasar mereka akan cenderung lebih suka melakukan hal dilarang. Misalnya jika guru bilang jangan bermain di tempat yang rimbun karena nanti ada ular, mereka justru kesana dan ingin membuktikan apakah direrimbunan itu benar-benar terdapat ular.

Sedangkan ketika guru meminta siswa untuk mengamati semut atau tumbuhan sekitar sebagai media belajar mereka justru merasa malas. Dalam kemendiknas, (2010:10) “rasa ingin tahu adalah sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari suatu yang dipelajarinya”. Sumani dan Harianto (dalam Yurintantri, 2013:11) menyatakan bahwa rasa ingin tahu merupakan keinginan untuk menyelidiki dan mencari pemahaman terhadap rahasia alam atau peristiwa sosial yang sedang terjadi. Sedangkan Raka dkk (dalam Yurintantri, 2013:11) menyatakan bahwa rasa ingin tahu adalah minat mencari kebaruan, keterbukaan terhadap pengalaman baru, menaruh perhatian terhadap pada hal-hal atau pengalaman baru melihat berbagai hal atau topik sebagai hal-hal menarik menjelajah dan menemukan sesuatu. Dari beberapa pendapat para ahli di atas dan dari penjelasan yang diuraikan peneliti berpendapat bahwa rasa ingin tahu adalah sikap yang dimiliki seseorang untuk mengetahui lebih mendalam tentang apa yang dilihat, didengar, dan untuk mendapatkan jawaban atas rasa penasaran yang ada dalam hati mereka

1) Mitos

Mitos Perkembangan selanjutnya adalah manusia berusaha memenuhi kebutuhan non fisik atau kebutuhan alam pikirannya. Rasa ingin tahu manusia ternyata tidak dapat terpuaskan hanya atas dasar pengamatan maupun pengalamannya. Untuk itulah, manusia mereka-reka sendiri jawaban

atas keingintahuannya itu. Sebagai contoh, “mengapa gunung meletus?”, karena tak tahu jawabannya, manusia mereka-reka sendiri dengan jawaban “si penunggu gunung itu sedang marah”. Mitos Merupakan Salah Satu Proses Perkembangan Pola Pikir Manusia mitos merupakan suatu perkembangan pola pikir manusia yang kedua setelah rasa ingin tahu

1. Pengertian Mitos

Mitos adalah suatu pengetahuan berdasarkan penghayatan digabungkan dengan pengalaman dan didasarkan dengan kepercayaan. Dalam istilah lain disebutkan bahwa mitos adalah pengetahuan baru yang merupakan kombinasi antara pengalaman-pengalaman dan kepercayaan.

Dalam kajian ilmu filsafat, mitos ini dibuang jauh-jauh karena tidak sesuai dengan akal sehat atau rasio manusia.

2. Sejarah Mitos

Bermula dari rasa ingin tahu yang tinggi yang merupakan ciri khas manusia, selanjutnya berkembang apa yang dinamakan mitos. Masyarakat zaman pra Yunani Kuno sekitar tahun 15 – 7 SM. Percaya pada mitos dan itu merupakan salah satu jawaban yang dihubungkan dengan pengalaman dan kepercayaan saat itu. Untuk itulah manusia mereka-reka sendiri jawaban atau keingintahuan itu. Sebagai contoh; apakah pelangi itu? Karena tidak dapat dijawab. Maka mereka-reka jawaban bahwa pelangi adalah selendang "bidadari", maka timbullah pengetahuan baru yaitu "bidadari".

Puncak pemikiran mitos adalah pada zaman Babylonia, yaitu kira-kira 700 – 600 SM. Maka pada zaman itu manusia ada yang pro dan ada juga yang kontra pada mitos.

3. Timbulnya Mitos

Mitos timbul disebabkan antara lain oleh keterbatasan alat indra manusia:

a. Keterbatasan pengetahuan

Keterbatasan pengetahuan ini disebabkan oleh keterbatasan penginderaan, baik langsung maupun tidak langsung.

b. Keterbatasan penalaran

Yang dimaksud keterbatasan penalaran di sini adalah keterbatasan manusia dalam pemikirannya.

c. Ingin segera mendapat jawaban

Karena fenomena alam yang terjadi pada masa lalu mendesak manusia untuk mengemukakan jawaban, maka timbullah mitos dan ini merupakan jawaban kenapa mitos diterima pada masa itu.

Di sinilah muncul pengetahuan baru yang disebut “si penunggu”. Dengan menggunakan jalan pikiran yang sama, muncullah anggapan adanya “si penunggu”. Pengetahuan baru yang bermunculan dan kepercayaan itulah yang kita sebut mitos. Cerita yang berdasarkan atas mitos disebut legenda. Mitos timbul disebabkan antara lain oleh keterbatasan alat indera manusia.

Alat penglihatan. Banyak benda yang bergerak begitu cepat sehingga tak tampak jelas oleh mata. Mata tak dapat membedakan benda-benda. Demikian juga jika benda yang dilihat terlalu jauh, maka mata tak mampu melihatnya. Alat Pendengaran Pendengaran manusia terbatas pada getaran yang mempunyai frekuensi dari 30 sampai 30.000 per detik. Getaran di bawah tiga puluh atau di atas tiga puluh puluh ribu per detik tak terdengar.

Alat pencium dan Pengecap Bau dan rasa tidak dapat memastikan benda yang dikecap maupun diciumnya. Manusia hanya dapat membedakan 4 jenis rasa, yaitu rasa manis, asam, asin dan pahit. Sedangkan untuk bau sendiri juga manusia tidak dapat menciumnya dengan seluruhnya. Seperti bau parfum dan lainnya dapat tercium oleh hidung kita bila konsentrasinya di udara lebih dari sepersepuluh juta bagian. Melalui bau, manusia dapat membedakan satu benda dengan benda yang lain.

Alat Perasa, Alat perasa pada kulit manusia dapat membedakan panas atau dingin. Namun, ini sangat relatif sehingga tidak dapat dipakai sebagai alat observasi yang tepat. Alat-alat indera tersebut berbeda-beda di antara manusia yang satu dengan yang lainnya. Ada yang sangat tajam dan adapula yang tidak. Akibat keterbatasan alat indera tersebut, maka besar kemungkinan timbul salah informasi, salah tafsir atau salah pemikiran. Untuk meningkatkan alat indera tersebut perlu diperlukan beberapa usaha. Di antaranya penciptaan alat bantu pancaindera, meskipun alat yang diciptakan tersebut masih mengalami kesalahan. Jadi, mitos itu dapat diterima oleh masyarakat pada masa itu karena: 1) Keterbatasan pengetahuan yang disebabkan keterbatasan penginderaan baik langsung maupun dengan alat. 2) Keterbatasan penalaran manusia pada masa itu. 3) Hasrat ingin tahunya terpenuhi. Menurut Auguste Comte (1798-1857 M), dalam sejarah perkembangan jiwa manusia, baik sebagai individu maupun sebagai keseluruhan, berlangsung dalam tiga tahap: a. Tahap teologi atau fiktif b. Tahap filsafat atau metafisik atau abstrak c. Tahap positif atau ilmiah riil

Pada tahap teologi atau fiktif, manusia berusaha untuk mencari dan menemukan sebab yang pertama dan tujuan yang terakhir dari segala sesuatu, dan selalu dihubungkan dengan kekuasaan gaib. Gejala alam yang menarik perhatiannya selalu diletakkan dalam kaitannya dengan sumber

yang mutlak. Mempunyai anggapan bahwa setiap gejala dan peristiwa dikuasai dan diatur oleh para dewa atau kekuatan gaib lainnya.

Tahap metafisika atau abstrak merupakan tahap di mana manusia masih tetap mencari sebab utama dan tujuan akhir, tetapi manusia tidak lagi menyalurkan diri kepada kepercayaan akan adanya kekuatan gaib, melainkan pada akal sendiri, akal yang telah mampu melakukan abstraksi guna menemukan hakikat segala sesuatu. Tahap positif atau riil merupakan tahap di mana manusia telah mampu berfikir secara positif atau riil, atas dasar pengetahuan yang telah dicapainya yang dikembangkan secara positif melalui pengamatan, percobaan dan perbandingan. Selanjutnya berdasarkan kemampuan berfikir manusia yang semakin maju dan perlengkapan pengamatan yang semakin sempurna, maka mitos dengan berbagai legenda semakin ditinggalkan orang, dan cenderung menggunakan akal sehat atau rasio.

3). Penalaran Manusia

Penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik sesuatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Manusia pada hakikatnya merupakan makhluk yang berpikir, merasa, bersikap, dan bertindak. Sikap dan yang bersumber pada pengetahuan yang didapatkan lewat kegiatan merasa atau berpikir. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang diartikan dengan kegiatan berpikir dan bukan dengan perasaan, meskipun seperti dikatakan Pascal, hati pun mempunyai logika tersendiri. Meskipun demikian patut kita sadari bahwa tidak semua manusia kegiatan berpikir menyalurkan diri pada penalaran. Jadi penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran.

Berpikir merupakan suatu kegiatan untuk menemukan pengetahuan yang benar. Apa yang disebut benar bagi tiap orang adalah tidak sama maka oleh sebab itu kegiatan proses berpikir untuk menghasilkan pengetahuan yang benar itu pun juga berbeda-beda. Dapat dikatakan bahwa tiap jalan pikiran mempunyai apa yang disebut sebagai kriteria kebenaran, dan kriteria kebenaran ini merupakan landasan bagi proses penemuan kebenaran tersebut. Penalaran merupakan suatu proses penemuan kebenaran di mana tiap-tiap jenis penalaran mempunyai kriteria kebenarannya masing-masing. Sebagai suatu kegiatan berpikir maka penalaran mempunyai ciri-ciri tertentu:

- 1) Pertama ialah adanya suatu pola berpikir yang secara luas dapat disebut logika. Dalam hal ini maka dapat kita katakan bahwa tiap bentuk penalaran mempunyai logikanya tersendiri. Atau dapat juga disimpulkan bahwa kegiatan penalaran merupakan satu proses berpikir logis, di mana berpikir logis di sini harus diartikan sebagai kegiatan berpikir menurut suatu pola tertentu, atau dengan perkataan lain, menurut logika tertentu. Hal ini patut kita sadari bahwa berpikir logis itu mempunyai konotasi yang bersifat jamak (plural) dan bukan tunggal (singular). Suatu kegiatan berpikir bisa disebut logis ditinjau dari suatu logika tertentu, dan mungkin tidak logis bila ditinjau dari sudut logika yang lain. Hal ini sering menimbulkan gejala apa yang dapat kita sebut sebagai kekacauan penalaran yang tidak konsistennya kita dalam menggunakan pola berpikir tertentu.
- 2) Kedua dari penalaran adalah sifat anaditik dari proses berpikirnya penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang menyandarkan diri kepada suatu analisis dan kerangka berpikir yang

dipergunakan untuk analisis tersebut adalah logika penalaran yang bersangkutan. Artinya penalaran ilmiah merupakan suatu kegiatan analisis yang mempergunakan logika ilmiah, dari demikian juga penalaran lainnya yang mempergunakan logikanya tersendiri pula. Sifat analitik ini, kalau kita kaji lebih jauh, merupakan konsekuensi dari adanya suatu pola berpikir tanpa adanya pola berpikir tersebut maka tidak akan ada kegiatan, sebab pada hakikatnya merupakan suatu kegiatan berpikir berdasarkan langkah-langkah tertentu

BAB II

PERKEMBANGAN DAN PENGEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan modal untuk membangun sumber daya manusia (SDM) yang cerdas dan berbudi luhur. Manusia melalui pendidikan akan melahirkan tatanan lingkungan kehidupan yang baik. salah satunya dengan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Perkembangan IPA tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta saja, tetapi juga ditandai oleh munculnya metode ilmiah (scientific methods) yang terwujud melalui suatu rangkaian kerja ilmiah (working scientifically), nilai dan sikap ilmiah (scientific attitudes) Depdiknas (2007: 8). Tujuan pembelajaran IPA secara tersirat menuntut untuk mengajarkan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir fakta dan informasi untuk membuat keputusan berperilaku (Dharma, 2008: 14). Proses berpikir berhubungan dengan cara bertindak yang memerlukan keterlibatan aktif pemikir melalui hubungan kompleks yang dikembangkan melalui kegiatan berpikir (Tawil dan Liliarsari, 2013: 5). Oleh karena itu, pembelajaran IPA perlu menstimulasi mahasiswa untuk aktif dalam pembelajaran melalui proses eksplorasi sesuai kemampuan berpikir mahasiswa. Kemampuan berpikir adalah kemampuan di dalam menyatukan perilaku/tindakan, pengetahuan, dan kemampuan yang memungkinkan seseorang untuk membentuk lingkungannya menjadi efektif.

Pendidikan nasional merupakan salah satu bagian dari sektor pembangunan nasional untuk mencerdaskan kehidupan bangsa pun perlu meningkatkan kualitasnya agar sepadan dengan pesatnya dengan

perkembangan zaman yang pesat ini. pendidikan berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, agar potensi siswa dapat berkembang menjadi manusia yang berakhlak mulia, jujur, cerdas, kreatif, terampil, takwa terhadap Allah YME serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab (Sisdiknas, 2012). Salah satu yang dipersiapkan dan dikembangkan pemerintah untuk mencapai tujuan pendidikan adalah melalui pengembangan kurikulum pendidikan. Implementasi kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pengetahuan, sosial, spiritual dan keterampilan. Hal ini menuntut pendidik untuk kreatif dalam menyajikan materi serta membuat sebuah perencanaan pembelajaran yang mampu mengakomodir keempat dimensi tersebut secara maksimal. Implementasi kurikulum 2013 secara terencana mampu membentuk dan menyiapkan siswa menjadi orang yang tidak hanya mampu dalam aspek teoritis semata, mereka juga memiliki keterampilan dan karakter positif sesuai norma agama, bangsa dan masyarakat (Sariono, 2013). Melihat uraian tersebut bisa dikatakan perubahan dalam kurikulum 2013 sesuai dengan yang diamanatkan dalam undang-undang menunjukkan perlu adanya suatu sinergi antara ilmu pengetahuan dan ilmu keagamaan untuk membentuk watak bangsa yang berkualitas dan bermartabat. Internalisasi atau mengintegrasikan nilai-nilai dalam pendidikan akan memberikan dampak positif pada pembentukan sikap peserta didik. Hubungan antara ilmu dan agama selalu menjadi salah satu pemikiran yang memprovokasi pengetahuan manusia. Sains dan agama dapat dilihat saling mendukung dan hubungan keduanya yang saling melengkapi.

B. Pengertian Ilmu Pengetahuan Alam

Merujuk pada pengertian IPA itu, maka dapat disimpulkan bahwa hakikat IPA meliputi empat unsur utama yaitu: (1) sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab-akibat yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; sains bersifat open ended; (2) proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; metode ilmiah meliputi penyusunan hipotesis, perancangan eksperimen atau percobaan, evaluasi, pengukuran, dan penarikan kesimpulan; (3) produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; (4) aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Keempat unsur itu merupakan ciri sains yang utuh yang sebenarnya tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu untuk mencapai produk pembelajaran IPA yang optimal, siswa di samping mampu menguasai konsep-konsep IPA, juga perlu menguasai keterampilan proses sains dan memiliki sikap/karakter seorang saintis..

Metode yang sering digunakan adalah diskusi dan ceramah. yang digunakan dengan menggunakan buku siswa yang belum semua siswa mendapatkannya. Para guru menyusun perangkat sesuai dengan bidangnya masing-masing.. Selama ini guru IPA telah terbiasa dengan pembagian tugas sebagai guru fisika dan guru biologi dan sekarang mereka harus dapat mengajarkan fisika, biologi, kimia, dan lingkungan alam sekitar secara terpadu.

Pembelajaran IPA dengan pendekatan terpadu ini diharapkan siswa mampu memahami konsep-konsep utama dan mampu menghubungkan antar konsep dalam mata pelajaran IPA. Melalui pembelajaran IPA terpadu siswa dapat memperoleh pengalaman langsung yang dapat menambah kekuatan untuk mencari, menyimpan, dan

menerapkan konsep yang telah dipelajarinya. Dengan demikian, siswa terlatih untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari secara menyeluruh, bermakna, otentik dan aktif. Untuk itulah maka dipandang sangat perlu suatu perangkat pembelajaran IPA terpadu yang dapat membawa siswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung dengan situasi alam sekitarnya guna meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains serta dapat mengembangkan sikap dan karakter. Guru IPA dituntut untuk mampu mendesain pembelajaran yang baik, ditunjang dengan pemilihan metode yang tepat sesuai dengan karakter materi. Dalam benaknya selalu berpikir tentang apa yang harus diajarkan dan bagaimana cara mengajarkan hal itu dengan metode terbaik (Trowbridge & Bybee, 1990: 2).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kegiatan praktikum melalui pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan kemampuan kognitif siswa, sikap ilmiah dan keterampilan proses sains (Ergül, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Hasanah(2011) menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang menerapkan strategi Guided Inquiry Laboratory Work pada Tema Pencemaran Air efektif meningkatkan hasil belajar siswa dan sikap ilmiah. Yakar & Baykara (2014) menyatakan bahwa pembelajaran inkuri berbasis praktikum dapat meningkatkan ketrampilan proses sains dan sikap mahasiswa calon guru IPA. Dalam disertasinya Cahyani menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan kognisi mahasiswa yang signifikan antara nilai pretest dan posttest melalui pembelajaran inkuiri berbantuan multimedia (N Gain 0,31) disamping itu juga terukur bahwa sikap yang dominan teramati selama pembelajaran berlangsung berturut-turut adalah: Rasa ingin tahu, mengemukakan pendapat, kerja sama, tekun, tanggung jawab, terbuka, kreatifitas, jujur dan peduli terhadap lingkungan (Cahyani, 2014). Adapun penanaman karakter dan konservasi dapat dilakukan dalam

pembelajaran dengan pendekatan saintifik, hal ini sesuai dengan penelitian Machin dalam tesisnya.

C. Metode Ilmiah Sebagai Dasar IPA

Metode ilmiah sebagai pangkal kelahiran IPA Berawal dari kelemahan (abstrak dan lepas dr pengalaman) dan penalaran induktif (hanya berdasar pd pengamatan panca indera) dipadukan metode/pendekatan ilmiah

Metode ilmiah dilakukan dengan kegiatan penelitian ilmiah dilakukan secara sistematis, terkontrol, berdasar data2 empiris. Kesimpulan diuji kebenarannya berulang ulang.

TEORI

1. Teori masih bisa diuji konsistensinya dengan mengadakan penelitian ulang (dapat dilakukan oleh siapapun, dengan kondisi dan langkah serupa) diperoleh hasil yg konsisten/ajektif

2. Metode ilmiah bersifat obyektif (bebas prasangka/keyakinan pribadi, bersifat terbuka) hasilnya dapat diandalkan/lebih mendekati kebenaran. Jadi, himpunan pengetahuan dapat disebut ilmu pengetahuan jika cara memperolehnya dengan metode ilmiah (penggabungan antara penalaran deduktif/rasionalisme dan induktif/emprisme) termasuk juga IPA (objeknya adalah gejala2 alam, dikumpulkan melalui metode ilmiah, untuk kesejahteraan manusia.

D.Keterbatasan dan Keunggulan Metode Ilmiah

Dalam langkah per langkah dalam metode ilmiah tidak selamanya memperoleh hasil yg diharapkan. Contoh : data empiris yg diperoleh tdk selamanya mendukung kebenaran hipotesis/ bertentangan karena panca indera pada saat pengamatan mempunyai keterbatasan tetap ada peluang kesalahan kesimpulan yg diambil berdasarkan metode ilmiah. semua kesimpulan ilmiah/kebenaran ilmu (termasuk IPA) bersifat tentatif (dianggap benar selama belum ada kebenaran ilmu yg dapat menolak kesimpulan itu.

Kesalahan kesimpulan juga dapat disebabkan kesalahan dalam melakukan penalaran deduktif (teori yg diacu tidak cukup kuat kerangka berpikir tidak tepathipotesis tidak terbukti.

1. Kelemahan yang lain: metode ilmiah tidak bisa menjangkau kesimpulan yg bersangkutan dengan baik buruk suatu sistem nilai, seni dan keindahan/estetika, dan tentang adanya Tuhan. Sistem nilai dan nilai keindahan adalah sangat subjektif
2. Kelebihan/keunggulan metode ilmiah adalah menumbuhkan/menanamkan sikap ilmiah karena (IPA) mempunyai ciri khas: objektif, metodik, sistematis dan berlaku umum, orang yang selalu berhubungan dengan ilmu pengetahuan akan terbimbing untuk mengembangkan sikap ilmiah.

Indikator sikap ilmiah:

- a. Mencintai kebenaran yang obyektif dan bersikap adil
- b. Menyadari bahwa kebenaran ilmu tidak absolut
- c. Tidak percaya pada takhyul, astrologi maupun untung2an/spekulasi
- d. Memiliki rasa ingin tahu yang banyak
- e. Tidak berpikir berdasarkan prasangka

- f. Tidak mudah menerima suatu kesimpulan tanpa ada bukti-bukti yang nyata
- g. Optimis dalam menghadapi dan memecahkan masalah
Teliti dalam berpikir dan bertindak
- h. Berani menyatakan kesimpulan yg menurut keyakinan

E. Perkembangan IPA

Mulanya berkembang sangat lambat (abad 15-16). Lebih pesat setelah Copernicus yang kemudian diperkuat Galileo (konsep geosentris → konsep heliosentris), dikenal sebagai permulaan abad ilmu pengetahuan modern (kebenaran berdasarkan induksi). Sangat pesat setelah konsep fisika kuantum dan relativitas (awal abad 20). perlu revisi dan penyesuaian konsepsi ilmu pengetahuan ke arah pemikiran modern

1. Landasan ilmu pengetahuan yaitu : hipotesis, teori, dan hukum:
2. Hipotesis : dapat ditolak kebenarannya
3. Teori : sudah diuji kebenarannya, tapi masih mungkin diperbaiki menjadi teori yang lebih tepat
4. Hukum : landasan ilmu yang sudah tidak diragukan kebenarannya.

Perkembangan ilmu pengetahuan alam (IPA) telah melaju dengan pesat karena berhubungan erat dengan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi memberi wahana yang sangat besar bagi perkembangan ipa. Perkembangan ipa mengugah para pendidik di sekolah untuk merancang dan melaksanakan pendidikan

yang terarah pada penguasaan konsep ipa yang dapat menunjang kegiatan sehari-hari dalam masyarakat. Kreatifitas sumber daya manusia merupakan syarat mutlak yang harus di tingkatkan untuk menyesuaikan diri dengan perkembangan ipa dengan jalur yang tepat. Hal ini disebabkan karena ipa memegang peranan penting sebagai dasar pengetahuan untuk mengungkap bagaimana fenomena alam. Seorang fasilitator dan pendorong siswa untuk menggunakan keterampilan proses serta menerapkan inovasi model pembelajaran sehingga pembelajaran ipa dapat membantu siswa mampu berfikir abstrak.

Dalam hal ini merupakan perkembangan yang penting dan fundamental bagi kesuksesan perkembangan selanjutnya. Para ahli mengemukakan bahwa perkembangan ini diperoleh melalui proses mengalami dan belajar.

Ilmu pengetahuan alam merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang sangat berperan penting terhadap segala kemajuan yang terjadi pada perkembangan teknologi. ipa berhubungan dengan mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga ipa bukan hanya sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep, atau prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Tujuan dari terbentuknya mata pelajaran ipa yang terdapat dari kurikulum tingkat satuan pendidikan (2007 :186-190) yaitu :

1. Memperoleh keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan, dan keteraturan alam ciptaanya

2. Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep ipa yang bermanfaat dan dapat di terapkan dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengembangkan rasa ingin tahu, sikap positif dan kesadaran tentang adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara ipa,lingkungan,teknologi dan masyarakat.
4. Mengembangkan keterampilan proses untuk menyelidiki alam sekitar, memecahkan masalah dan membuat keputusan
5. Meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara,menjaga dan melestarikan lingkungan alam
6. Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan
7. Memperoleh bekal pengetahuan, konsep dan keterampilan ipa sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan untuk ke SMP \ MTS.

F. Ruang lingkup Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

Ruang lingkup meliputi alam semesta secara keseluruhan baik yang ada di luar angkasa, dalam bumi dan di permukaan bumi. Trianto (2011: 137) menyatakan bahwa secara umum IPA dipahami sebagai ilmu yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan teori dan konsep. Dapat pula dikatakan bahwa hakikat IPA adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk

ilmiah yang menyusun atas tiga komponen yang terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal.

Salah satu faktor penting dalam pembelajaran IPA di Sekolah Menengah Pertama saat ini adalah pembelajaran yang belum terpadu atau masih terpisah-pisah. Ini ditandai dengan beberapa hal seperti buku teks yang belum terintegrasi sehingga proses pembelajarannya masih berjalan sendiri-sendiri dari ketiga ilmu tersebut, guru IPA belum mampu mengintegrasikan antara biologi, fisika dan kimia. Berdasarkan uraian tersebut dapat dikatakan bahwa pembelajaran IPA terpadu saat ini belum diterapkan secara optimal. Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri supaya membantu peserta didik mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan keterampilan dan proses kognitif peserta didik (Suryo subroto, 2009:185).

Pembelajaran IPA sebaiknya juga memperhatikan hakikat IPA itu sendiri yakni sikap, proses, produk, dan aplikasi (Bambang Subali dkk, 2009: 1). Sikap merupakan sikap ilmiah yang meliputi kepercayaan, nilai, gagasan, pendapat, objektif, hati-hati, teliti, jujur, rendah hati, santun, determinasi, dan sebagainya. Proses berkaitan dengan suatu metode atau cara yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah. Produk berkaitan dengan suatu produk ilmiah yang dihasilkan, dapat berupa fakta, data, konsep, teori, hukum, prinsip, dan sebagainya sedangkan aplikasi berkaitan dengan penerapan atau penggunaan metode dan produk ilmiah.

Pembelajaran IPA masih kurang memberikan suatu pengalaman langsung kepada peserta didik. Pendekatan inkuiri belum dilaksanakan pada proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran IPA cenderung berpusat pada guru yang akan mendorong peserta didik merasa “diberi tahu” bukan

peserta didik sendirilah yang “mencari tahu” sehingga kesempatan peserta didik untuk melakukan dan melatih keterampilan proses IPA belum optimal. Sejauh pengamatan dalam proses pembelajaran, selain materi yang diajarkan guru IPA belum dikemas secara terpadu, guru juga cenderung mendominasi dalam pembelajaran. Kondisi demikian menyebabkan peserta didik kurang merespon guru dan menjadikan peserta didik menganggap IPA sebagai suatu mata pelajaran hafalan. Adanya ketidaktertarikan dan anggapan demikian berpengaruh pada hasil ulangan harian IPA . Terbukti dari nilai ulangan harian IPA, rata-rata hasil belajar berada dikisaran 60- 70 sementara KKM yang ditetapkan sekolah adalah 75. Pembelajaran IPA menjadi hal yang penting karena dalam menilai pembelajaran IPA tidak hanya dari segi produk saja tetapi juga dari segi proses.

Hasil penilaian proses IPA melalui keterampilan proses IPA akan dapat digunakan untuk perbaikan pembelajaran dan meningkatkan pencapaian hasil belajar IPA. Dengan adanya penguasaan keterampilan proses IPA peserta didik akan mengembangkan sikap positif yang terkandung dalam IPA.

Menurut Piaget, pembelajaran IPA mengutamakan proses penyelidikan dalam penemuan pemecahan masalah yang disebut sebagai proses inkuiri. Proses inkuiri membantu peserta didik mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan keterampilan dan proses kognitif peserta didik. Keterampilan proses peserta didik akan terlatih jika sering dihadapkan dengan suatu masalah yang melibatkan pemecahan secara langsung. Pendekatan inquiry terdiri atas beberapa macam dan salah satunya adalah Pendekatan Guided Inquiry. Bimbingan kepada peserta didik menjadi hal pokok dalam pendekatan ini. Adanya bimbingan guru dalam

setiap langkah pembelajaran sesuai dengan tahap perkembangan kognitif peserta didik menurut Piaget. Pada tahap menuju operasional formal peserta didik membutuhkan suatu bimbingan untuk menemukan ide, mengajukan dan 4 menguji hipotesis tentang berbagai .masalah yang peserta didik temui di lingkungannya. Dengan penerapan pendekatan Guided Inquiry diharapkan akan membantu melatih dan mengembangkan keterampilan proses peserta didik. Melalui pendekatan ini peserta didik dihadapkan pada suatu permasalahan yang memungkinkan peserta didik melakukan pengamatan langsung sebagai pengalaman belajar. Peserta didik diberi kebebasan untuk mencari dan menemukan sendiri fakta, konsep, teori dan hukum.

G. Ruang lingkup IPA dan pengembangannya

Ruang Lingkup IPA dan Perkembangannya IPA harus dipandang sebagai cara berpikir untuk memahami alam, melakukan penelitian, dan Sebagai kumpulan pengetahuan. IPA pada hakekatnya merupakan .Kumpulan pengetahuan (a body of knowledge) hasil penemuan dan kreativitas ilmuwan selama berabad-abad dikumpulkan dan disusun secara sistematis dikelompokkan sesuai bidang kajian (biologi, fisika, kimia, dll) Ilmu pengetahuan dapat berupa:

- (1) Fakta (kebenaran/keadaan suatu objek/benda, menunjukkan apa yang dapat diamati)Fakta IPA dpt diidentifikasi berdasar 2 kriteria: Dapat diamati secara langsung; dan dapat ditunjukkan/didemonstrasikan setiap waktu (tapi ingat: tidak semua fakta dapat didemonstrasikan setiap waktu)

- (2) Konsep: abstraksi dari kejadian- kejadian , objek-objek , atau fenomena yang memiliki sifat- sifat /atribut-atribut tertentu.
- (3) Prinsip dan hukum dianggap sinonim dibentuk dari fakta-fakta dan konsep-konsep, bersifat lebih umum tetapi juga berkaitan dengan fenomena yang dapat diamati
- (4) Teori untuk sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung, misalnya : teori Darwin
- (5) Model, representasi/ wakil dari kondisi nyata atau dari sesuatu yang tidak dapat kita lihat membantu untuk memahami suatu fenomena alam, serta menjelaskan dan memahami suatu teori.

Cara Berpikir (Way of thinking), Para ilmuwan didorong oleh rasa ingin tahu dan hasrat untuk memahami fenomena alam ide-ide dan penjelasan tentang fenomena alam disusun dalam pikiran juga ada rasa percaya bahwa hukum-hukum alam dapat disusun dari hasil observasi dan dijelaskan melalui pikiran dan alasan.

Cara Penyelidikan (A Way of Investigating)

IPA memberikan ilustrasi tentang pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam menyusun pengetahuan. Objek dan kejadian alam harus diselidiki melalui eksperimen dan observasi, dicari penjelasannya melalui proses pemikiran mendapatkan alasan/argumentasinya. Jadi, pemahaman tentang “proses” (cara/metode memperoleh informasi ilmiah, menguji dan memvalidasi) merupakan hal penting dalam IPA.

Ditinjau dari segi proses, IPA memiliki berbagai keterampilan dalam IPA :

- a. Mengidentifikasi dan menentukan variabel bebas dan terikat
- b. Menentukan apa yg diukur dan diamati Mengamati menggunakan sebanyak mungkin indera, mengumpulkan fakta yg relevan, mencari persamaan dan perbedaan, mengklasifikasikan
- c. menafsirkan hasil pengamatan, mencatat, memilah, dan dapat menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan.
- d. Menemukan suatu pola dalam seri pengamatan, dan mencari kesimpulan hasil pengamatan.
- e. Memprediksi apa yg akan terjadi berdasarkan hasil2 pengamatan
- f. Menggunakan alat/ bahan dan paham mengapa itu Digunakan Dalam menerapkan konsep dalam situasi dan pengalaman baru utk menjelaskan apa yg terjadi, juga dalam menyusun hipotesis
- g. Berkomunikasi: menyusun laporan scr sistematis, menjelaskan hasil percobaan.

G. Perkembangan IPA klasik dan Modern

Dua konsepsi IPA:

1. IPA klasik dengan telaahan bersifat Makroskopik
2. IPA modern dengan telaahan bersifat Mikroskopik

Konsep klasik dan modern lebih mengacu pada konsepsi cara berpikir, cara memandang, dan cara menganalisis suatu fenomena alam bukan pada waktu penemuannya. Perkembangan yang makin cepat menyebabkan IPA diklasifikasikan menjadi berbagai disiplin ilmu sub disiplin ilmu

spesialisasi. Tetapi muncul juga ilmu multidisplin karena munculnya fenomena baru yang tidak mungkin ditelaah hanya dengan satu disiplin ilmu saja.

IPA klasik (700-200 SM) Teori dan eksperimen berperan saling melengkapi dan memperkuat. Kajian yang bersifat makroskopik, mengacu pada hal-hal yang berskala besar dan kaidah pengkajian dengan cara tradisional. Lebih mendahulukan eksperimen daripada teori. Terbatas pada media atau alat bantu penelitian. Tokoh : Thales, Phythagoras, Plato, Aristoteles IPA modern (1500-1600) Penekanan terhadap teori lebih banyak dari praktek. Telaah bersifat mikroskopik, bersifat detail dan berskala kecil. Menerapkan teori eksperimen, yakni menggunakan teori yang telah ada untuk eksperimen selanjutnya. Pengetahuan dari eksperimen yang berkiblat pada teori yang sudah ada dan dengan bantuan teknologi yang lebih maju dan canggih sehingga lebih mendetail Tokoh : Nikolaus Copernicus, Johannes Kepler, Galileo galilei, Isaac Newton, Robert Boyle, Antoine Laurent Lavoisier Rentang Perkembangan.

I. Langkah-langkah metode ilmiah

1. Penemuan dan perumusan Masalah segala pertanyaan yang harus dicari pemecahannya Masalah timbul karena ada kesenjangan antara harapan dan kenyataan Kepekaan thd kesenjangan yg terjadi mempengaruhi kemudahan seseorang menemukan masalah dipengaruhi oleh latar belakang pendidikan, ketertarikan dan perhatian Untuk mempermudah memecahkan masalah ada pembatasan ruang lingkup permasalahan.

2. Pengkajian pustaka Untuk memperoleh teori-teori yg bersifat umum utk memecahkan masalah kita yang bersifat khusus (ada penalaran deduktif)
3. Harus pintar memilih teori- teori yang sesuai/tepat untuk mendekati permasalahan yang telah Dirumuskan.Perumusan kerangka berpikir Harus mempunyai pola berpikir yg runtut dan sistematis untuk mengantarkan pada hipotesis (kesimpulan sementara) yang rasional.Langkah ini mencerminkan deskripsi alur pikir yang runtut sampai pada pemecahan masalah yang akan dilakukan dapat dengan mudah diikuti oleh orang lain.
4. Pengajuan Hipotesis: kerangka pemecahan sementara yg menjelaskan hubungan antara unsur-unsur yang membentuk suatu kerangka permasalahan.Disusun berdasar teori-teori yang diacu, secara deduktif Jika kerangka berpikir runtut dan sistematis mempermudah menyusun hipotesis.
5. Pengujian hipotesis,Merupakan usaha mengumpulkan fakta-fakta (berupa data-data empiris) yang relevan deduksi hipotesis.Jika fakta-fakta tidak sesuai hipotesis salah/ditolak.Jika fakta2 sesuai dg konsekuensi hipotesis, hipotesis benar Teori ilmiah (proses induktif).Pengetahuan baru dapatt digunakan sebagai premis untuk menelaah gejala-gejala lainnya.

J. Pengembangan IPA

Gb. 1. Diagram Periode Pengembangan IPA

Ilmu Pengetahuan Alam		Ilmu Sosial dan Budaya
Sains Fisik	Sains Hayati (Biologi)	
• Fisika • Kimia • Astronomi • Geologi • Mineralogi • Geografi • Geofisika • Meteorologi • Oseanologi • Dll	• Botani • Zoologi • Mikrobiologi • Kesehatan • Palaentologi • Fisiologi • Taksonomi • Dll	• Bahasa • Sosiologi • Pendidikan • Sejarah • Antropologi • Etnologi • Seni dan Budaya • Psikologi • Ekonomi • Dll
Didukung oleh Matematika/Statistika dan Informatika		

K. Keterbatasan dan keunggulan IPA

1. Keterbatasan

- a. Bersifat tentatif, sebuah homonim karena arti – artinya memiliki ejaan dan pelafalan yang sama tetapi makna nya berbeda. Tentatif memiliki arti dalam kelas adjektiva atau kata sifat sehingga tentatif dapat mengubah kata benda atau kara ganti.

- b. Sistem nilai dan estetika, suatu cabang filsafat yang membahas keindahan, merupakan ilmu yang membahas bagaimana keindahan bisa terbentuk, dan bagaimana supaya dapat merasakannya.

2. Keunggulan

- a. Kebenaran yang objektif , kebenaran ilmu tidak absolut, proses yang teratur, berfikir terbuka, berdasarkan bukti yang nyata, optimis, teliti dan berani

L. Perkembangan Ilmu pengetahuan alam ,IPS, Sains dan Budaya

Ilmu sosial dan budaya membahas hubungan antara manusia sebagai makhluk sosial yang selanjutnya di bagi atas :

- a. Psikologi, mempelajari hubungan proses mental dan tingkah laku
- b. Pendidikan , proses latihan yang terarah dan sistematis menuju sesuatu tujuan
- c. Antropologi, mempelajari asal usul dan perkembangan jasmani, sosial, kebudayaan dan tingkah laku sosial .
- d. Etnologi, cabang dari studi antropologi yang di lihat dari aspek sistem sosial ekonomi dan pewarisan kebudayaan terutama keaslian budaya.
- e. Sejarah, pencatatan peristiwa – peristiwa yang telah terjadi pada suatu bangsa, negara atau individu.
- f. Ekonomi, yang berhubungan dengan produksi , tukar menukar.
- g. Sosiologi, studi tentang tingkah laku sosial terutama tentang asal usul organisasi institusi , perkembangan masyarakat.

- A. Ilmu pengetahuan alam , yang membahas tentang alam semesta dengan semua isinya dan selanjutnya terbagi atas ;
 - a. Fisika, mempelajari benda tak hidup dari aspek wujud dengan perubahan yang bersifat sementara. Seperti bunyi , cahaya, gelombang magnet, listrik, tehnik nuklir.
 - b. Kimia, Mempelajari benda hidup dan tak hidup dari aspek susunan materi dan perubahan yang bersifat tetap .
 - c. Biologi , mempelajari makhluk hidup dan gejala- gejalanya.
- B. Ilmu pengetahuan bumi dan antariksa, membahas tentang bumi sebagai salah satu anggota tata surya dan ruang angkasa dengan benda angkasa lainnya. Meliputi ;
 - a. Geologi , yang membahas tentang struktur bumi meliputi ilmu kimia dan fisika.
 - b. Astronomi , membahas benda- benda ruang angkasa dalam alam semesta.

M. Pengembangan Ipa dan sistem tata surya dalam ayat Al- qur`an

Dalam proses pengetahuan, integrasi ilmu dan agama memainkan peran yang menentukan hasil pengetahuan teoritis dan pengalaman praktis alam tentang keesaan Tuhan dalam dunia dan kehidupan kita (Soni & Klinar, 2010). Pada akhirnya muncul harapan yang memungkinkan sebuah upaya untuk menghubungkan sains dan agama pada proses pembelajaransalah satunya melalui metode integrasi. Abdullah (2012) menawarkan sebuah gagasan penyatuan atau reintegrasi epistemologi keilmuan yang dikenal dengan istilah integrasi-interkoneksi. Integrasi disini adalah keterpaduan wahyu dengan bukti-bukti yang ditemukan di alam semesta, sedangkan interkoneksi adalah keterkaitan satu pengetahuan dengan pengetahuan yang lain akibat adanya hubungan yang saling mempengaruhi. Model

pembelajaran integrasiinterkoneksi diasumsikan setiap materi pelajaran akan mengimplisitkan nilai-nilai religius. Artinya nilai-nilai ini tidak harus dibingkai dalam wadah pelajaran agama, tetapi dapat juga diintegrasikan ke dalam mata pelajaran lainnya. Hal tersebut dapat dilakukan dalam proses pembelajaran fisika yaitu dengan mengintegrasikan-interkoneksi materi fisika dengan ayat-ayat Quran (Purwanto & Hasanah 2014). Konsepsi Islam tentang pengetahuan tidak membatasi pengetahuan tentang realitas yang diperoleh melalui eksperimen dan penalaran teoritis saja. Pengetahuan alam yang dipahami tidak sekadar menjawab keinginan manusia apabila kita dapat mengakomodasi wahyu dan intuisi, meliputi aspek spiritual serta fisik manusia dan kosmos (Mansour, 2010). Artinya pelajaran agama hanya membahas masalah agama begitupun pelajaran IPA hanya membahas matematis dan teoritis tanpa memperhatikan nilai-nilai yang terkandung didalamnya. Kurangnya sumber belajar yang mencakup penanaman nilai keagamaan dalam pembelajaran IPA menyebabkan guru mengalami kesulitan dalam merancang pembelajaran yang berkaitan antar keduanya. Hasil lainnya yang diperoleh dalam wawancara juga ditemukan pandangan siswa di SMP mata pelajaran IPA atau ilmu umum dianggap lebih penting daripada mata pelajaran ilmu agama, sedangkan sisw di MTs berpandangan mata pelajaran agama lebih penting daripada mata pelajaran IPA. Dari hasil pengamatan dan wawancara tersebut diperlihatkan bahwa pembelajaran terpadu yang diharapkan kurikulum 2013 belum terlaksana dengan baik, khususnya IPA belum mengintegrasikan nilai-nilai keagamaan. Keduanya memiliki wajah sendiri-sendiri dan terpisah satu sama lain. Konsekuensinya ilmu keagamaan dianggap sulit oleh siswa disekolah umum dan ilmu sains dianggap sulit oleh siswa disekolah berbasis keagamaan.

Pembelajaran IPA dianggap mampu menyajikan konsep-konsep dan fenomena alam sekaligus mendorong munculnya sisi spiritualitas bagi yang

mempelajarinya. Namun, sebuah penelitian oleh Abadi et al (2015) menunjukkan hal yang berbeda. Pada penelitian tersebut ditemukan hubungan yang signifikan dan positif antara kesejahteraan spiritual dan prestasi akademik mahasiswa ekonomi, manajemen dan humaniora. Tapi, tidak ada hubungan yang signifikan antara kesejahteraan spiritual dan prestasi akademik pada mahasiswa teknik, ilmu-ilmu dasar, seni dan arsitektur. Hal ini dikarenakan dalam dimensi komunikasi dengan Tuhan, komunikasi dengan diri dan dengan alam tidak berjalan dengan baik. Padahal ketika melakukan kajian fenomena alam dan konsepsi alam semesta akan ditemukan rahasia dan keajaiban Tuhan yang mampu memunculkan kesadaran spiritual kita seperti pendapat Salem (2011) bahwa mayoritas ayatayat sains Quran banyak yang berurusan dengan astronomi, sedangkan penciptaan alam semesta merupakan suatu prestasi yang luar biasa dilihat dari beberapa ayat Quran menunjukkan tentang Matahari, Bumi serta planet-planet.

Materi yang digunakan sebagai tema dalam pembuatan bahan ajar adalah Sistem Tata Surya yang memiliki banyak keterpautan dengan ayatayat Quran yang diajarkan pada semester genap mata pelajaran IPA SMP/MTs . Selain itu, penelitian dilakukan untuk mengetahui kualitas bahan ajar yang dikembangkan, mengetahui peningkatan hasil belajar siswa pada pokok bahasan Sistem Tata Surya serta mengetahui respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

Seperti halnya ayat QS.Al Dzariyat:7

وَالسَّمَاءِ ذَاتِ الْحُبُوبِ ٧

“Demi langit yang mempunyai jalan-jalan.” QS.Al Dzariyat:7

Ayat Quran telah disesuaikan dengan bahasan materi sistem tata surya menunjukkan bahwa keseluruhan alam semesta dipenuhi oleh lintasan dan garis edar. Garis edar di alam semesta tidak hanya dimiliki oleh matahari dan planet-planet. Galaksi-galaksi pun berjalan pada kecepatan luar biasa dalam suatu garis peredaran yang terhitung dan terencana. Berkaitan dengan revolusi bumi mengitari Matahari, Allah SWT mengisyaratkan melalui terbentuknya bayang-bayang yang berubah panjang pendeknya karena keberadaan Bumi yang berubah terhadap Matahari, Allah SWT menunjukan ayat:

أَلَمْ تَرَ إِلَىٰ رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظَّلَّاءَ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا

“Apakah kamu tidak memperhatikan (penciptaan) Tuhanmu, bagaimana Dia memanjangkan (dan memendekkan) bayangbayang dan kalau Dia menghendaki niscaya Dia menjadikan tetap bayang-bayang itu, kemudian Kami jadikan matahari sebagai petunjuk atas bayang-bayang itu.”QS.Al-Furqon:45

Penyajian ayat Quran didalam sebagai upaya melibatkan nilai keagamaan dalam proses pembelajaran. Braskamp (2007) mengatakan bahwa perguruan tinggi dapat secara aktif menciptakan kondisi dan lingkungan kampus yang holistik dalam perjalanan spiritualitas dan religius siswa melalui keterlibatan agama untuk memulai diskusi, karena siswa harus memiliki jenis pengalaman yang direncanakan.

N. Perkembangan Multi Disiplin IPA Rekayasa Genetika

Bioteknologi, rekayasa genetika merupakan salah satu dari sekian banyak variable sains dan teknologi yang tetap memiliki banyak ambivalensi dalam aplikasinya terhadap kehidupan manusia. Di satu sisi dia menawarkan kemudahan dan di sisi lain, ia menyimpan potensi bagi ketimpangan dan kekhawatiran sosial. Absurdnya hukum dan norma, juga potensi akan nampaknya pelecehan etis dan degradasi moral. Di Bidang Ilmu dan Teknologi Kedokteran, belakangan ini makin banyak diperkenalkan penemuan baru. Hal ini layak nya merupakan sesuatu yang cukup menggembirakan, karena merupakan wujud nyata dari upaya pembangunan kesehatan bagi seluruh umat manusia.

Perkembangan ilmu dan teknologi merupakan konsekuensi dari fitrah manusia sebagai pemburu sesuatu yang baru. Serta konsekwensi konsep ilmu dalam Al-Qur'an, yang menyatakan bahwa hakekat ilmu adalah menemukan sesuatu yang baru bagi masyarakat. Namun, di balik itu semua, tanpa mengurangi arti pentingnya serta fungsi sosial penemuan baru itu bagi dunia kesehatan, disadari bahwa tidak setiap penemuan baru dapat diterapkan langsung begitu saja tanpa menimbulkan dampak masalah terhadap bidang kehidupan yang lain. Menangkap sesuatu yang baru (discovery) dan menemukan sesuatu yang masih gelap dan samar bagi orang lain (reaching the unknown) merupakan prinsip keilmuan di dalam Al-Qur'an.

Dr. Jerri Leborn Hall dari pusat Medik George Washington University (AS) yang berhasil membelah embrio manusia menjadi beberapa embrio duplikat. Tehnik Duplikasi yang diperkenalkan Dr. Jerri L. Hall itu adalah teknologi kedokteran yang mengupayakan cara mendapatkan “beberapa” orang anak kembar identik di luar cara hamil alami sebanyak yang diinginkan oleh orangtuanya. Metode yang digunakan adalah dengan

Kloning Embrio, hasil penggabungan sel sperma dan sel telur di luar tubuh manusia, sehingga didapatkan beberapa duplikat embrio yang merupakan calon-calon manusia duplikat yang setiap saat siap dimasukkan ke dalam rahim ibu. Embrio tersebut ditanamkan di larutan berisi nutrisi dan hormon lengkap, diberi larutan ekstra natrium alginat, serta dimasukkan ke dalam tabung yang mengandung CO₂ 6% dan bersuhu 37 derajat Celsius. Setelah beberapa hari, dari 17 buah yang "disemai", Dr. Hall mendapatkan 48 embrio. Naik tiga kali lipat. Ia mendapat gambaran pula bahwa embrio duplikat itu secara fisik dan genetis sama dengan aslinya. Kloning merupakan sebuah metode atau cara lain dari reproduksi makhluk hidup (bersel banyak) lewat cara yang baru, berbeda dengan 1 Manan, Hasyim dalam Imam Musbikin 2001 : xiii. Kloning manusia abad XXI. 2 Imam Musbikin, Manusia Kloning yang Pertama Telah Lahir reproduksi "konvensional" dimana makhluk yang baru terbentuk bukan karena pembuahan sel sperma dan sel ovum yang kemudian berkembang.

Sebelum teknologi kloning ini, para pakar pun sebenarnya telah menggunakan teknologi bayi tabung untuk "membuat" makhluk hidup tanpa melalui proses perkawinan yang alami. Para ilmuwan tersebut menggunakan bayi tabung untuk menghasilkan makhluk kembar seperti anak kembar yang lahir dengan cara normal. Perbedaan antara metode bayi tabung dan kloning adalah, bila bayi tabung masih menggunakan cara normal, yaitu sel induknya baik sperma maupun ovum diambil kemudian kedua jenis tersebut ditaruh di "tabung" yang dikondisikan sehingga bisa menjadi pembuahan, kemudian baru hasilnya dimasukkan kembali ke dalam rahim induknya. Dengan metode yang hampir sama dengan bayi tabung, kloning menggunakan sel selain sperma. Sel ini yang berisi informasi DNA dari makhluk yang lain, kemudian hasilnya juga dimasukkan kembali ke induknya. Seiring

berkembangnya teknologi, pada saat ini kloning tidak mempergunakan sel sperma lagi seperti yang dilakukan dr. Jerry Hall.

Tapi kloning menggunakan sel telur dan sel selain sperma. Bahkan dikatakan, secara teoritis, melalui teknik kloning kelahiran seorang bayi tidak lagi memerlukan sperma ayah. Bahkan seorang perempuan dapat mempunyai anak tanpa melalui ikatan perkawinan. Demikian juga seorang lelaki apabila ingin punya anak tidak perlu beristri. Cukup hanya memesan sel telur pada suatu firma, memberikan selnya dari salah satu organ tubuhnya dan kemudian menitipkan calon anaknya pada rahim seorang wanita yang bisa jadi telah disediakan oleh firma tersebut (surrogate mother). Itulah sebabnya kloning juga dikenal dengan istilah rekombinasi DNA. DNA dapat diperoleh dalam darah, rambut, sel-sel mukosa di bagian dalam pipi (dalam mulut), dan jaringan-jaringan lainnya. Tim Ilmuwan dari AS mengklaim telah berhasil memanfaatkan tehnik Kloning untuk membuat lima embrio manusia. Dari kelima embrio, tiga di antaranya dipastikan kloning dari dua orang pria. Terobosan ini berhasil dilakukan Stemagen Corp di La Jolla, California menggunakan tehnik yang disebut SCNT (Somatic Cell Nuclear Transfer). Inti sel telur diambil kemudian diisi inti sel somatic, dalam hal ini digunakan sel kulit. Tehnik seperti ini dipakai juga oleh Ian Wilmut dan kawan-kawan untuk membuat Dolly, domba kloning pertama. Pada tehnik SCNT sel telur yang telah diisi inti sel somatic tersebut dibudidayakan dalam lingkungan bernutrisi sampai tumbuh menjadi embrio. Setelah lima hari, terbentuk embrio yang tersusun dari kumpulan sekitar 150 sel.

Embrio-embrio tersebut tidak dimaksudkan untuk dikembangkan menjadi janin, melainkan sebagai sumber sel induk embrionik. Jenis sel induk yang terbentuk pada embrio tua yang akan berkembang menjadi janin

ini sangat berguna karena dapat tumbuh menjadi tulang, daging, kulit dan jaringan tubuh lainnya.

Pada penelitian tim Stemagen memang belum manusia 5 mengekstrak sel induk embrionik dari embrio hasil kloning. Namun mereka sudah berhasil membuktikan bahwa embrio tersebut merupakan hasil kloning karena memiliki DNA (Deoxyribonucleic Acid) yang sama dengan pria yang menjadi donornya. Seorang ilmuwan asal Amerika Serikat, dr. Panayiotis Zavos, mengkloning manusia. Kepada surat kabar Inggris, Independent, Zavos mengaku berhasil mengkloning 14 embrio manusia, 11 di antaranya sudah ditanam di rahim empat orang wanita. Zavos melakukan hal yang berbeda dalam mengkloning manusia. Bila sebelumnya ilmuwan melakukannya dengan meletakkan embrio di tabung percobaan, Zavos langsung menanamkannya di rahim manusia. Manusia yang dikloning Zavos adalah tiga orang yang sudah meninggal. Satu di antaranya adalah embrio seorang anak berusia 10 tahun bernama Cady. Anak tersebut meninggal dalam sebuah kecelakaan mobil di Amerika Serikat. Sel darah Cady telah dibekukan dan dikirim ke Zavos. Orangtua Cady setuju dengan persyaratan yang ditentukan apabila kloning embrio anaknya bisa dilahirkan dengan selamat. Bahkan sebuah perusahaan Bioteknologi di Baham clonaid mengklaim, telah sukses menghasilkan manusia kloning pertama di dunia dengan lahirnya Eve 5 jenis asam nukleat yang berisi perintah genetik yang digunakan di dalam perkembangan dan berfungsi pada semua organisme dan virus 6 Munculnya Teknik kloning yang kemudian diterapkan pada manusia berhasil mengguncang dunia sains, etika, dan, agama dan juga dunia hukum, ia mengundang komentar banyak pihak, baik yang pro dan kontra.

Sebagai upaya pembelaan, Dr. Hall misalnya, mengaku bahwa risetnya memakai embrio afkiran, yang cacat karena membawa gen ganda dari

sperma. Kendati begitu, Hall yakin, embrio normal pun bisa membelah dengan perlakuan yang sama. Usai dipakai, embrio itu dibuang. Tak ada uji coba lanjutan. "Kami tidak ingin bermain-main dengan janin manusia," ujar Prof. Robert J. Stillman, Direktur Klinik Bayi Tabung GWU Medical Center. Prof. Stillman sengaja melansir pernyataan itu agar tak dituding memperlakukan embrio manusia sewenang-wenang. Lebih lanjut, dalam keterangan tertulisnya, Prof. Stillman mengatakan, tujuan risetnya bukanlah membuat anak kembar "Kami hanya ingin memberi pelayanan yang lebih baik bagi pasangan infertile" kata Stillman. Sebab, 15% pasangan yang ada mandul. Dalam banyak kasus, pasangan cuma bisa memberikan satu embrio untuk setiap kali pencangkakan bayi tabung. Padahal, keberhasilan pencangkokannya cuma 10%. Kalau gagal, terpaksa diulang, dan perlu biaya lagi. Bila embrio itu bisa dibikin duplikatnya, pengulangannya akan lebih murah. Dukungan pun datang dari Dr. Norman Fost (Lembaga Etika Kedokteran Universitas Wisconsin), menyatakan eksperimen tim Dr. Hall yang menduplikasikan embrio, bukan tindakan sesat. Alasannya, "Adalah 9 The New York Times, "Can We Clones Humans" edisi 10 maret 1997 hak prerogratif orang tua untuk punya anak dengan cara yang dikehendakinya, sejauh tak merugikan orang". Dari kalangan ilmuwan yang tidak sepakat, mengatakan bahwa teknik kloning terutama bila diterapkan pada manusia, maka hanya akan membawa mudharat yang banyak bagi kehidupan manusia. Karena itu menurut mereka, Teknik Kloning ini harus dihentikan. Salah satu orang yang mewakili pendapat ini, di antaranya adalah Prof. Akirani Iritani, pakar embrio di Universitas Kinki Osaka, Jepang. Ia menyatakan "Kami harus menahan diri dalam menetapkan teknik itu pada manusia". Tidak ketinggalan, agamawan juga ikut galau atas tehnik kloning tersebut. Berdasarkan laporan Koran kondang Amerika The New York Times menuliskannya headline tentang kritik dari Vatikan.

Pemimpin Gereja Katolik di Roma mengecam penemuan itu. Lewat buletin intern L'Osservatore Romano, juru bicara Vatikan menilai riset duplikasi embrio di Washington itu sebagai “petualangan ilmiah di dalam lorong gelap”. Vatikan minta agar Amerika mau mengendalikan riset yang meresahkan umat seperti dilakukan Dr. Hall itu. Sementara dari kalangan umat Islam sendiri untuk merespon munculnya kloning ini, Pada tanggal 28 Juni-3 Juli 1997, telah diadakan seminar dengan tema “Islamic Fiqh Academy” di Makkah Al Mukarramah dengan agenda utama melihat posisi kloning dalam syariat Islam. Peserta seminar tersebut sebanyak 125 orang terdiri dari para fuqaha dan ahli bioetik dari berbagai penjuru dunia. Secara aklamasi mereka memutuskan bahwa kloning terhadap hewan dan tumbuhan diperbolehkan, sedangkan kloning terhadap manusia diharamkan. Namun masalahnya dalam terminology Fiqh, kloning manusia memunculkan berbagai pertanyaan yang sedikit menguras pikiran para ulama. Suara pro dan kontra tersebut, sekaligus telah melahirkan polarisasi pandangan, baik pada sudut etika, gender, hukum, sains dan agama. Dari sudut etika tehnik kloning melahirkan dua pandangan yang saling berseberangan. Bagi mereka yang kontra atau pada paham deontology, penilaian etis atau tidak nya suatu perbuatan lebih ditekankan kepada perbuatan itu sendiri. Tokoh utama paham ini adalah Immanuel Kant yang terkenal dengan teori categorical imperative. Menuurutnya perbuatan yang secara umum (universal) dinyatakan terlarang, maka apapun alasannya tidak boleh dilakukan.

Mencuri, membunuh, berbohong adalah perbuatan yang secara umum dianggap tidak baik atau jahat, karena itu tidak boleh melakukan meskipun tujuannya, misalnya untuk menyelamatkan orang lain. Sebaliknya bagi mereka yang pro atau paham teleologi, lebih menilai pada tujuan atau akibat yang dituju dari perbuatan itu. Kalau tujuannya berupa suatu kebaikan, maka perbuatan itu masih boleh dilakukan. Dari sudut pandang gender, kloning

juga mendatangkan efek negatif bagi bagi posisi perempuan. Perempuan akan berubah fungsi sebagai objek untuk mengandung janin-janin hasil kloning.

Teknologi kloning, bagaimanapun majunya akan selalu membutuhkan rahim surrogate mother sebagai tempat pembelahan sel telur hingga ia dilahirkan. Yang menarik adalah, perdebatan pada wilayah sains dan agama, dikatakan, Pada terminal tertentu, sains dan agama bersinggungan. Agama dengan kuasa kontrolnya mencoba mendeteksi berbagai kategori yang dianggap salah dalam sains. Agama yang diyakini sebagai sebuah kebenaran universal kemudian memberikan nilai salah terhadap beberapa perilaku sains. Tentu saja para ilmuwan menolak tuduhan sinis agama. Dengan berbagai alasan yang cukup argumentatif, para ilmuwan mencoba mencari justifikasi terhadap berbagai hasil penemuannya. Pada titik ini, antara sains dan agama menemukan titik pandang yang sama. Padahal seperti kata Einstein, agama tanpa sains adalah lumpuh, dan sains tanpa agama adalah buta.

Berkaitan dengan Kloning, para Ilmuwan dan agamawan juga memiliki sudut pandang yang berbeda. Di satu pihak para ilmuwan berusaha untuk meneruskan percobaannya, sementara di lain pihak para agamawan dengan berbagai dalilnya menolak kloning manusia secara tegas. Sementara dari sudut pandang hukum positif, kloning masih merupakan kontroversi karena ia dapat mengenai beberapa aspek hukum, mulai pengambilan DNA, apakah ada perjanjiannya, masalah surrogate mother sampai masalah hukum anak tersebut jika lahir. Pada tahapan proses kloning sendiri bisa saja berkaitan dengan masalah tindak pidana terhadap tubuh yang biasa disebut juga sebagai penganiayaan, karena dalam kloning manusia terdapat banyak embrio cacat yang akan dibuang. Dalam KUHP itu sendiri telah menjelaskan

dan mengatur tentang macam-macam dari penganiayaan beserta akibat hukum apabila melakukan pelanggaran tersebut, Pasal yang menjelaskan tentang masalah penganiayaan ini sebagian besar adalah Pasal 351 sampai dengan Pasal 355, Termasuk Pasal 346-349 KUHP tentang Pengguguran/ Pembunuhan Kandungan. Juga bertentangan dengan Pasal 1 Tahun 1974 UU perkawinan yang mengatakan bahwa anak yang sah adalah anak yang lahir atau dari dalam hasil perkawinan yang sah. Memperhatikan pemaparan di atas nampaknya, dari penemuan baru tentang Kloning Embrio yang terjadi di dunia barat tersebut, minimal ada empat aspek yang harus dikedepankan, atau berpotensi menjadi permasalahan yang tidak mudah dipecahkan: pertama, Aspek Medis dan Ilmu Kedokteran; kedua, Aspek Yuridis, terutama mengenai bagaimana dasar dan dampak hukumnya; ketiga, Aspek Sosial, yakni mengenai fenomena-fenomena yang akan manifest dalam masyarakat, dan bagaimana dampaknya bila hal itu ikut berperan dalam tata kehidupan masyarakat; keempat, Aspek Agama, yaitu bagaimanapun agama yang merupakan sumber etika dan norma bagi segala yang terjadi di dunia ini, menyikapi permasalahan tersebut. Berdasarkan uraian potensi dampak yang diungkapkan di atas, maka dalam penelitian ini akan membahas dari yaitu Hukum Islam dan Hukum positif. Dan permasalahan tersebut akan coba diuji dan dikaji dalam konteks Indonesia, sikap otorita agama Islam atas kasus tersebut dan bagaimana pandangan hukum positif Indonesia terhadap penggunaan DNA dalam kloning manusia, walau kloning manusia belum ada di Indonesia, namun di era globalisasi seperti saat ini, kedepannya fenomena kloning bukan sesuatu yang tidak mungkin akan terjadi juga di Indonesia

Rekayasa Genetika, juga dinamakan Pencangkokan Gen atau DNA Rekombinan, dinyatakan sebagai kemajuan yang paling mengagumkan semenjak manusia berhasil memisahkan atom. Penelitian tentang rekayasa genetika sesungguhnya telah dimulai pada awal tahun 1950-an, namun

tekateki ini baru dapat memperoleh hasil 20 tahun kemudian. Mula-mula rekayasa genetika dianggap sebagai suatu impian masa depan dalam ceritera ilmiah. Tetapi kini kemampuan untuk mencangkokkan bahan genetik dan membongkar kembali informasi keturunan, memberikan hasil sangat nyata dan telah terbukti sangat bermanfaat. Seperti diketahui, bahan genetik DNA (asam deoksiribonukleat) yang mengandung informasi keturunan, dan dimiliki oleh kebanyakan makhluk hidup itu berupa pita ganda yang saling berpilin membentuk spiral (“double helix”). Jika mungkin, tentunya informasi keturunan dari bagian molekul DNA yang diganti itu akan ditempati oleh informasi keturunan yang baru.

Pada masalah penggunaan DNA pada proses kloning embrio, merupakan masalah yang rumit, karena DNA bisa diambil dari siapa saja yang diinginkan. Yang bisa membuat permasalahan bagi silsilah keturunannya kelak. Anak siapa? Keturunan siapa? Hingga mempersulit dalam pembuatan akte kelahiran, hak waris. Juga dari permasalahan izin penggunaan DNA tersebut, apakah dapat dengan seenaknya mengambil DNA orang lain tanpa seizin orang yang mempunyai DNA tersebut. Dengan metode yang hampir sama dengan bayi tabung, kloning menggunakan sel selain sperma. Sel ini yang berisi informasi DNA dari makhluk yang lain, kemudian hasilnya juga dimasukkan kembali ke induknya. Pada tataran moral, etika dan agama masih menjadi kontroversi, pada domain hukum sampai saat ini belum ada hukum yang menangani Kloning Embrio manusia di Indonesia secara khusus. Hal itu seharusnya sudah di pikirkan, sebab tidak menutup kemungkinan kasus adanya kloning embrio manusia ini akan ada di Indonesia. mengingat teknologi membelah embrio itu tidak tergolong sulit atau mahal. . Landasan Teori Ada tiga fungsi teori yaitu: menjelaskan (to explain), meramalkan (to predict), dan mengendalikan (to control). Dalam struktur ilmu pengetahuan teori dipandang sebagai alat penjelas mengenai suatu fenomena tertentu dari

sudut pandang sebuah disiplin keilmuan tertentu pula, artinya teori memberikan penjelasan tentang mengapa suatu gejala terjadi. Dalam dunia ilmu, teori menempati kedudukan yang sangat penting. Ia menjadi sarana untuk dapat merangkum serta memahami masalah yang kita bicarakan secara baik. Hal-hal yang semula tampak tersebar dan berdiri sendiri-sendiri, dapat disatukan dan ditunjukkan kaitannya satu sama lain secara bermakna. Untuk membantu menganalisis penggunaan DNA pada proses kloning embrio manusia dalam perspektif hukum Islam dan hukum positif.

Maka dalam tulisan ini ada dua teori utama yang dipergunakan sebagai kerangka teoritik, yang saling berseberangan, yaitu teori hukum formalistik (positivisme), dan hukum Islam. 1. Hukum Islam Sebagai agama yang membawa ajaran yang komprehensif, Islam tentu saja juga memiliki kaitan yang erat dengan kesehatan reproduksi, Islam mengatur kesehatan reproduksi manusia ditujukan untuk memuliakan dan menjunjung tinggi derajat manusia, dan Islam sejak belasan abad yang lalu—jauh sebelum kemajuan ilmu kesehatan dan kedokteran-mengaturnya sesuai dengan Quran, hadits, dan ijma para ulama, yang mencakup seksualitas, kehamilan, menyusui, kontrasepsi dan KB, dan aborsi. Berkaitan dengan respon para ulama, atas masalah kloning, ayat berikut selalu menjadi dasar utamanya

BAB III

SISTEM TATA SURYA DAN ALAM SEMESTA

A. PENDAHULUAN

Islam adalah agama samawi terakhir yang diturunkan oleh Allah melalui rasulNya Muhammad SAW dengan kitab suci al-Qur'an, yang lengkap dengan berbagai informasi, yang di antaranya adalah yang menyangkut alam semesta, lebih spesifik lagi adalah yang berhubungan dengan gerak matahari, bumi dan bulan. Al-Qur'an diturunkan oleh Allah SWT kepada Nabi Muhammad SAW melalui malaikat Jibril pada abad ke-7 Masehi, di mana pada saat tersebut ilmu pengetahuan belum berkembang seperti saat sekarang, namun al-Qur'an telah memberikan informasiinformasi penting yang ternyata banyak terbukti pada masa sekarang. Ketika al-Qur'an diwahyukan kepada Rasulullah SAW pada abad ke-7 M, paham Geosentris masih tertanam kuat dalam wawasan pengetahuan manusia pada masa itu. Bahkan pada era Khulafā' al-Rāshidīn, Bani 'Umayyah, dan Bani 'Abbāsiyyah kepercayaan itu tetap dianut kebanyakan orang. Sehingga, beberapa terminologi ayat al-Qur'an sempat menimbulkan kesulitan yang cukup berat pada ahli-ahli tafsir al-Qur'an zaman itu. Mereka masih terpengaruh bahwa benda-benda langit lain berputar mengelilingi bumi. Misalnya, untuk menerangkan terminologi sab'a samāwāt (tujuh langit) yang diterjemahkan 'tujuh langit', seorang penafsir menjelaskannya sebagai lapisan-lapisan tempat beredarnya benda-benda langit. Menurut tafsir itu, langit pertama merupakan tempat beredarnya bulan. Di langit kedua terdapat A'tharid, 'Merkurius'. Di langit ketiga terdapat Uhra, 'Venus'. Di langit keempat ada matahari. Di langit kelima ada Arikh, 'Mars'. Di langit keenam

ada Usytari, ‘Yupiter’. Di langit terjauh terdapat Juhal, ‘Saturnus’. Beberapa penafsir lain mengambil jalan tengah dengan penuh kehati-hatian menerangkan ayat-ayat “ilmiah” itu. Misalnya, ahli tafsir yang masyhur antara abad X-XI M, al-Ṭabarī, berpendapat bahwa kita harus tutup mulut jika tidak tahu. Barulah beberapa abad kemudian beberapa terminologi al-Qur’an itu dapat dicerna oleh ilmu pengetahuan manusia.

Pada 1543 M akibat revolusi **Copernicus** (seorang ahli hukum dan ahli astronomi Polandia), timbul banyak ketidaksenangan terutama di kalangan rohaniawan gereja. Penyebabnya adalah pendapat Copernicus yang bertentangan dengan doktrin keagamaannya. Bahkan **Martin Luther** mengatakan, “Copernicus sudah gila dan teorinya dianggap melawan Injil serta tidak dapat diterima” Nicolaus Copernicus mengemukakan bahwa kerak benda langit akan menjadi lebih sederhana apabila matahari dipandang sebagai pusat jagad raya. Selanjutnya secara tegas ia mengatakan bahwa bukan matahari yang bergerak mengelilingi bumi seperti pandangan Ptolemeus yang dianut selama itu tetapi justru sebaliknya.

B. ALAM SEMESTA DAN TATA SURYA

1. ALAM SEMESTA

Alam semesta yang diciptakan Allah Swt merupakan anugerah yang luar biasa bagi segenap makhlukNya terutama manusia. Alam bukan hanya sebatas alam empiric (alam semesta yang tampak) saja, tetapi alam yang dimaksud juga menjangkau kepada alam non empirik (alamghaib) bahkan dalam tradisi Islam, segala sesuatu selain Allah disebut sebagai alam. Bayangkan, betapa luasnya cakupan alam semesta ini, tentu hal ini menuntut

kita untuk lebih serius lagi dalam merenungi dan memikirkan untuk kemudian dapat mengungkap berbagai rahasia yang tersimpan dibalik alam ini. Mengetahui esensi dari alam raya ini merupakan hal yang sangat urgen dan mendasar bagi bagi setiap muslim manakala ia ingin sampai kepada satu pemahaman yang komprehensif tentang alam ini. Alam menyimpan rahasia yang begitu besar, maka tidak heran jika Alquran berkali-kali memerintahkan untuk memikirkan alam ini dan mengambil pelajaran daripadanya (mentadabburi alam ini), melihat alam ini secara keseluruhan sebagai tanda-tanda keberadaan, kebesaran sekaligus kekuasaan Allah. Pada akhirnya dengan memahami alam ini kita akan menemukan korelasinya dengan pendidikan Islam melalui perantara filsafat. Kita akan mengetahui bagaimana implikasinya terhadap dunia pendidikan yang lebih baik lagi. Tulisan ini akan membahas secara tuntas mengenai hakikat alam semesta, proses penciptaan alam semesta, tujuan penciptaan alam semesta dan bagaimana pula implikasinya terhadap pendidikan Islam. Semuanya itu bertujuan untuk memperbaiki dan memajukan pendidikan Islam.

a. Hakikat Alam Semesta

Alam adalah segala yang ada di langit dan di bumi (*Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Kamus Besar Bahasa Indonesia: Edisi Kedua (Jakarta: Balai Pustaka, 2001), h. 22*). Alam juga di definisikan sebagai “The universe; world; condition, state of being”, yang berarti “alam semesta; dunia; keadaan, wujud dari Negara bagian”. Alam berasal dari bahasa Arab al-‘alam, satu akar kata dengan ilmu (al-‘ilm, pengetahuan dan al-‘alamahpertanda). Disebut demikian karena jagad raya ini adalah pertanda adanya sang Maha Pencipta yaitu Tuhan yang Maha Esa. Alam dalam bahasa Yunani disebut dengan cosmos yang berarti “serasi, harmonis”, karena alam

ini ada dalam keserasian dan keharmonian berdasarkan hukum-hukum yang teratur.(*Nurcholis Majid, Islam Doktrin dan Peradaban (Jakarta: Para Madina, 1992), h. 289*). Menurut Al-Syaibani alam jagad atau natura ialah apapun selain dari Allah Swt(5 M. *Quraish Shihab, Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an (Jakarta: Lentera Hati, 2004), h.32*). Demikian juga menurut Quraish Shihab semua yang maujud selain Allah Swt, baik yang telah diketahui maupun yang belum diketahui manusia disebut alam. Karenanya, alam semesta bukan hanya langit dan bumi, tetapi meliputi segala sesuatu yang ada dan berada diantara keduanya.Tidak hanya itu, dalam perspektif Islam, alam semesta ini tidak hanya mencakup hal-hal yang konkrit atau dapat diamati melalui pengindraan manusia saja, tetapi mencakup juga segala sesuatu yang tidak dapat diamati oleh pengindraan manusia. Dalam Islam, segala sesuatu selain Allah Swt, yang dapat diamati atau didekati melalui pengindraan manusia disebut sebagai 'alam syahadah merupakan fenomena. Sementara itu, segala sesuatu selain Allah, yang tidak dapat diamati atau didekati melalui pengindraan manusia disebut sebagai 'alam ghaib.Karenanya, dia adalah noumena.(*Al Rasyidin,Falsafah Pendidikan Islam: Membangun Kerangka Ontologi Epistemologi dan Aksiologi Praktik Pendidikan(Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2008), h. 3.*). Dalam Alquran, terma 'alam hanya ditemukan dalam bentuk plural, yaitu 'alamin. Kata ini terulang sebanyak 73 kali dan tersebar pada 30 surah. penggunaan bentuk plural mengindikasikan bahwa alam semesta ini banyak atau beraneka ragam. Pemaknaan ini konsisten dengan konsepsi Islam bahwa hanya Allah Swt yang Ahad, Maha Tunggal dan tidak bisa dibagi-bagi. Disamping itu, hal ini juga merupakan penegasan terhadap konsep Islam tentang alam semesta, yaitu segala sesuatu selain Allah Swt. Dari sisi ini, penalaran kita mengharuskan eksisnya pluralitas atau kejamakan alam semesta ini. karenanya dari satu sisi, alam semesta bisa didefinisikan sebagai

kumpulan jauhar yang tersusun dari maddah (materi) dan shurah (bentuk) yang bisa diklasifikasikan kedalam wujud konkrit (syahadah) dan wujud abstrak (ghaib). Kemudian, dari sisi lain, alam semesta bisa pula dibagi-bagi kedalam beberapa jenis, seperti benda-benda padat (jamadat), tumbuh-tumbuhan (nabatat), hewan (hayawanat), dan Manusia.(*Ibid.*,h. 3-4). Alam ini terbagi lagi menjadi bermacam-macam: ‘Alamularwah (alam arwah), ‘Alamulikhalaq (alam kehidupan ini), ‘Alamulbaqi (alam akan datang), ‘Alamula’zamah (alam surga), ‘Alamus syahadah (alam yang tampak), ‘Alamul ghaib (alam yang tidak tampak), ‘Alamulma’qul (Alam rasional). Sedangkan alam menurut kajian para sufi adalah Alamun nasut (alam saat ini), ‘Alamulmalakut (alam malaikat), ‘Alamuljabarut (alam kekuasaan), ‘Alamullahut (alam ketuhanan). Agama mengajak insan kearah menghayati alam ini. Agama menganggapnya sebagai alam penuh kebaikan. Kebaikan ini lebih tinggi nilainya atau artinya dan seluruh yang ada dialam benda ini. kendatipun demikian, agama tidak pula menganjurkan manusia mengabaikan alam realitas atau alam benda. Tapi ia malah menegaskan perlunya diperhatikan kedua alam ini. Justru kehidupan tidak akan terlaksana kecuali dengan materil dan spiritual Alam semesta ini diciptakan oleh Allah untuk kepentingan manusia agar manusia dapat menjalankan fungsi dan kedudukannya dimuka bumi. (*Direktorat Jendral Pendidikan Islam, Filsafat Pendidikan Islam (Jakarta: Departemen Agama RI, 2009), h. 61.*) Allah Swt Berfirman yang artinya :

”Dialah Yang menjadikan bumi itu mudah bagi kamu, maka berjalanlah di segala penjurunya dan makanlah sebahagian dari rezeki-Nya. Dan hanya kepada-Nya-lah kamu (kembali setelah) dibangkitkan.”(*Q.S, Al- Mulk [67]: 15*)

Alam raya yang diciptakan ini juga merupakan tanda keesaan sekaligus kebesaran Allah bagi orang-orang yang mau memikirkannya. Alam adalah laksana panggung buat manusia, sebuah ladang tempat menyemai benih, tumbuh dan berkembang, serta menikmati hasilnya sebagai anugerah Allah.

Dengan demikian manusia harus menyadari bahwa:

1. Alam ini bukan milik manusia, melainkan milik Allah. segala sesuatu yang dimiliki manusia di atas bumi bukanlah miliknya, tetapi sekedar “pinjaman” yang dipercayakan kepadanya.

2. Alam tunduk kepada manusia, yaitu Allah menjadikan alam ini lebih rendah daripada manusia oleh karena itu alam ini dipersiapkan untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya.

3. Dalam memanfaatkan dan menikmati alam, manusia diperintahkan untuk bertindak sesuai aturan moral.

4. Islam menuntut manusia untuk menyelidiki dan memahami mekanisme dan pola-pola kerja Tuhan dalam menciptakan alam ini.

b. Proses Penciptaan Alam Semesta

Banyak ayat-ayat Alquran yang menjelaskan tentang proses penciptaan alam semesta, lebih kurang 53 ayat (Agus Purwanto, *Nalar Ayat-ayat Semesta: Menjadikan Alquran Sebagai Basis Konstruksi Ilmu Pengetahuan*, (Bandung: PT. Mizan, 2012), h. 220). Sementara itu menurut penelusuran penulis dari kitab Mu'jam Al-Mufakhras li Al faz Al-Qur'an terdapat 9 ayat yang menceritakan tentang proses penciptaan Alquran. (Fu'ad

Abd Al-Baqi, Mu'jam Al-Mufahras Li Alfazil Qur'an, (Beirut: Lubnan, 1992), h. 309). Di dalam Alquran ada lebih dari 750 ayat yang menunjukkan kepada fenomena alam, dan manusia diminta untuk dapat memikirkannya agar dapat mengenal Tuhan lewat tanda-tandaNya.

Apabila kita membaca buku tentang teori-teori modern mengenai proses penciptaan alam semesta, maka teori Big Bang sebuah karya monumental dari Stephen Hawking adalah salah satu literatur yang cukup masyhur dan jamak kita ketahui. Tapi sesungguhnya teori ini telah dikemukakan Alquran jauh empat belas abad yang lalu.

Allah Swt. Berfirman yang artinya :

“Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?”(*Q.S, Al-anbiya' [21]: 30*)

Ayat ini dipahami oleh sementara ilmuan sebagai salah satu mukjizat Alquran yang mengungkapkan peristiwa penciptaan planet-planet. Banyak teori ilmiah yang dikemukakan oleh para pakar dengan bukti-bukti yang cukup kuat, yang menyatakan bahwa langit dan bumi tadinya merupakan satu gumpalan yang diistilahkan ayat ini dengan *ratqan*, lalu gumpalan itu berpisah sehingga terjadilah pemisahan antara bumi dan langit. (*Shihab, Tafsir Al-Misabab: Volume 8, h. 42*). Memang kita tidak dapat memperataskan Alquran mendukung teori tersebut. Namun, agaknya tidak ada salahnya teori-teori itu memperkaya pemikiran kita untuk memahami maksud firman Allah diatas. Jika kita memakai teori Big Bang dalam membantu memahami ayat ini adalah sebagai berikut: “universum

lahir dari sebuah ledakan maha dahsyat yang berasal dari materi dalam keadaan super-kerapatan dan super-panas, keterpaduan ruang dan materi dapat dipahami jika keduanya berada pada satu titik; singularitas fisis yang merupakan volume yang berisikan seluruh materi, sedangkan pemisalnya adalah terjadinya ledakan dahsyat yang melontarkan materi keberbagai penjuru dan berkembang dengan cepat sehingga tercipta universum yang berekspansi, kejadian ini diperkirakan sekitar 15 milyar tahun yang lalu. Sebelum ledakan yang maha dahsyat ini, tak ada energi, tak ada materi, tak ada ruang dan waktu, sebab dalam satu titik tak ada disana dan disitu”. Keberadaan ekspansi ini diketahui berdasarkan riset sistematis dalam pengamatan Instrumentalia dan teori, dimana seluruh galaksi semakin menjauhi galaksi kita, semakin jauh jaraknya kecepatannya semakin bertambah, seluruh universum berekspansi, seluruh galaksi bergerak saling menjauh, dan pada jarak terjauh mendekati kecepatan cahaya.

Sejak kejadiannya pada peristiwa Big bang alam semesta ini berkembang secara evolutif mulai dengan kabut hydrogen yang berputar melanda dan berputar melalui ruang. Alam semesta penuh dengan asap yang renggang dari gas yang melimpah ini yang merupakan 90% dari semua materi kosmos ini. dalam gerak acak dari awan yang seperti itu, atom-atom kadang-kadang berkumpul secara bersama secara kebetulan untuk membentuk kantong-kantong gas yang padat. Dari peristiwa inilah bintang-bintang muncul. Demikian secara perlahan-lahan setelah melalui kira-kira 20 miliar tahun cahaya, akhirnya terbentuklah galaksi-galaksi yang terus berkembang. Bintang-bintang, matahari dan planet-planet yang mengitari matahari kita, termasuk bumi yang kita huni. Inilah sebuah planet dengan pusatnya matahari yang kita sebut sebagai tata surya (solar system) (*Mulyadi Kartanegara, Nalar Religius: Memahami Hakikat Tuhan, Alam, dan*

Manusia (Jakarta: Erlangga, 2008), h. 8.). Menurut konsep Alquran bahwa langit dan bumi diciptakan dalam enam masa,

sesuai dengan firmanNya yang artinya :

“Dan Dia-lah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, dan adalah ArsyNya di atas air, agar Dia menguji siapakah di antara kamu yang lebih baik amalnya, dan jika kamu berkata (kepada penduduk Mekah): "Sesungguhnya kamu akan dibangkitkan sesudah mati", niscaya orang-orang yang kafir itu akan berkata: "Ini tidak lain hanyalah sihir yang nyata".(*Q.S, Hud [11]: 7.*)

Menurut Quraish Shihab bahwa penciptaan langit dan bumi dalam enam masa dua hari untuk penciptaan langit, dua hari untuk penciptaan bumi, dan dua hari untuk penciptaan sarana makhluk. Jika kita berbicara mengenai “sittati ayyam” maka banyak terjadi perbedaan pendapat dikalangan para ulama. Ada ulama yang memahami dalam arti enam kali 24 jam, tetapi ada lagi yang memahami sesuai dengan hitungan Allah yakni 1000 tahun. Banyak perbedaan pendapat bukan berarti ayat Alquran saling bertentangan, tetapi ini adalah isyarat relativitas waktu. Dengan hikmah dan ilmunya menghendaki alam ini diciptakan enam hari, menunjukkan bahwa ketergesa-gesaan

c. Tujuan Penciptaan Alam Semesta

Dalam perspektif Islam, tujuan penciptaan alam semesta ini pada dasarnya adalah sarana untuk menghantarkan manusia pada pengetahuan dan pembuktian tentang keberadaan dan kemahakuasaan Allah Swt(*Al Rasyidin, Falsafah Pendidikan Islam, h. 8.*). Secara ontologis, adanya alam semesta ini

mewajibkan adanya zat yang mewujudkannya. Keberadaaan langit dan bumi mewajibkan adanya sang pencipta yang menciptakan keduanya. Yang menciptakan langit dan bumi ini bukanlah manusia, tetapi pastilah yang maha pencipta. Sebab, bila manusia yang menciptakan langit dan bumi akal kita mewajibkan pastilah sudah banyak langit dan bumi. Namun, dari dahulu sampai sekarang, penyelidikan kita menemukan kenyataan yang tidak demikian. Karena itu akal mewajibkan bahwa penciptaan langit dan bumi pastilah sang maha pencipta, yang ciptaannya tidak dapat diduplikasi apalagi ditandingi oleh manusia. Dalam konteks ini, keberadaan alam semesta merupakan petunjuk yang sangat jelas tentang keberadaaan Allah Swt sebagai Tuhan yang Maha Pencipta. Karenanya dengan mempelajari alam semesta manusia akan sampai pada pengetahuan bahwa Allah Swt adalah zat yang menciptakan alam semesta ini.

Menurut konsep Alquran bahwa alam ini diciptakan dengan tujuan untuk memperlihatkan kepada manusia tanda-tanda keberadaaan Allah Swt:

Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kekuasaan) Kami di segenap ufuk (alam makro) dan pada diri mereka sendiri (alam mikro), sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Alquran itu adalah benar. Dan apakah Tuhanmu tidak cukup (bagi kamu) bahwa sesungguhnya Dia menyaksikan segala sesuatu? *.(Q.S, Fusilat [41]: 53)*

Di dalam tafsir Al- Azhar dinyatakan bahwa Alquran itu kian lama akan nyata kebenarannya. Bukti kebenaran itu akan muncul disegala penjuru, dan bahkan pada diri mereka sendiri. Mungkin beberapa soal yang diterangkan Alquran tatkala dia mulai diturunkan belum akan dipahami orang benar, tapi kelak zaman yang selalu berputar dan otak manusia yang selalu bekerja akan menampakkan kebenaran itu. *(Hamka, Tafsir Al Azhar Juzu' XXIV, (Jakarta: Pustaka Panjimas, 1982), h. 7.)* Sementara itu dalam

tafsir Al Misbah dijelaskan bahwa “ayat-ayat” yang dijadikan untuk diperlihatkan antara lain adalah peristiwa-peristiwa yang terjadi ketika itu, antara lain adalah kemenangan yang diraih oleh Nabi Saw, dalam peperangan peperangan beliau disekian banyak daerah serta kematian tokoh-tokoh kaum musyrikin, sedang setelah beliau wafat silih berganti peristiwa-peristiwa kemenangan yang diraih kaum muslimin. Dapat juga ayat-ayat di segenap ufuk dan diri mereka yang diperlihatkan Allah itu adalah rahasia-rahasia alam serta keajaiban ciptaanNya pada diri manusia yang diungkap melalui penelitian dan pengamatan ilmuan, dan yang kesemuanya membuktikan kebenaran dan kekuasaanNya sekaligus menunjukkan kebenaran informasi Alquran. (*Shihab, Tafsir Al-Misabab: Volume 12, h. 91.*)

d. Implikasi Terhadap Pendidikan Islam

Dalam Islam, esensi alam semesta adalah selain dari Allah Swt. Dia adalah al Rabb, yaitu Tuhan yang Maha Pencipta (khaliq), yang menciptakan seluruh makhluk, makro dan mikro kosmos. Karenanya Ia disebut al-Rabb al-‘alamin, Tuhan Pencipta alam semesta. Sebagai Pencipta, Dia juga yang memelihara dan ‘mendidik’ seluruh alam. (*Al Rasyidin, Falsafah Pendidikan Islam, h. 11.*) Alam harus dipelajari sebagai objek studi atau ilmu pengetahuan. Untuk itu, pendidikan islami merupakan instrument kunci guna menemukan, menangkap, dan memahami alam dengan seluruh fenomena dan noumenanya. Upaya itu pada akhirnya akan menghantarkan manusia pada kesaksian akan keberadaan dan kemahakuasaan Allah Swt. Karenanya, dalam konteks ini, melalui proses pendidikan islami, manusia dihantarkan pada pengakuan (syahadah) akan keberadaan Allah Swt sebagai Tuhan Pencipta, Pemelihara, dan Pendidik alam semesta. Melalui proses pendidikan di alam semesta inilah, kelak Allah Swt. Akan menilai siapa diantara

hambaNya yang mampu meraih prestasi terbaik. Sebagaimana firmanNya: Sesungguhnya Kami telah menjadikan apa yang ada di bumi sebagai perhiasan baginya, agar Kami menguji mereka siapakah di antara mereka yang terbaik perbuatannya. (*Q.S, Al- Kahfi [18]: 7*).

Allah sebagai pencipta adalah pemilik dan penguasa tidak ada pencipta selain Dia. PenciptaanNya meliputi seluruh alam.Dia adalah Rabbul ‘alamin.Allah adalah Esa sebagai Rabb. Pengesahan ini disebut tauhid Rububiyah artinya mengimani dengan sungguh-sungguh tanpa ada keraguan bahwa Dialah Rabb satu-satunya, tidak memerlukan apapun kepada selain Dia. Rabb adalah pemilik seluruh alam, pemelihara dan penyempurna segala sesuatu. Ia yang menyampaikan sesuatu ketingkat kesempurnaan sedikit demi sedikit. Kata Rabb bermakna Uluhiyah, penghambaan diri manusia kepadaNya dan tuntutan melaksanakan ibadah hanya kepadaNya (*Nasrun Jamy Daulay, Tafsir Alquran: Dalam Beberapa Tema Aktual,Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2009*), h. 6.) Dampak dari memahami esensi alam semesta terhadap Pendidikan Islam adalah menyadarkan kembali tugas dan fungsi manusia di bumi Allah ini sebagai khalifah dan hambaNya melalui saran yang disebut dengan Pendidikan Islam.Pendidikan Islam berfungsi mengarahkan para pendidik dalam membina generasi penerus yang mandiri, cerdas, berkepribadian sempurna (sehat jasmani dan rohani) serta bertanggungjawab dalam menjalani hidupnya sebagai hamba Allah, makhluk individu, dan sosial menuju terbentuknya kebudayaan Islam. (*Syafaruddin, et.al. Ilmu Pendidikan Islam: Melejitkan Potensi Budaya Ummat (Jakarta: Hijri Pustaka Utama, 2012)*, h. 29). Pendidikan Islam secara luas tidak hanya terbatas pada transfer tiga ranah saja (kognitif, afektif, psikomotorik), akan tetapi mencakup berbagai hal yang berkenaan dengan pendidikan Islam secara luas yang mencakup sejarah, pemikiran, dan lembaga. (*Haidar Putra Daulay dan Nurgaya Pasa,*

Pendidikan Islam Dalam Lintasan Sejarah: Kajian dari Zaman Pertumbuhan Sampai Kebangkitan (Jakarta: Kencana, 2013), h. 3.)

C. BENDA BENDA LANGIT

1. BENDA BENDA LANGIT MENURUT AL QUR'AN

Galaksi (gugusan bintang, Buru'j). Galaksi adalah suatu sistem dari himpunan besar yang terdiri dari bintang-bintang yang jumlahnya jutaan bahkan ada yang milyaran. Galaksi yang menghimpun tata surya kita biasa disebut galaksi “bima sakti” atau “milky way”. Galaksi ini bisa dilihat di malam hari yang cerah seperti embun tipis membentang dari arah timur laut ke arah barat daya. Apabila dilihat dengan teleskop ternyata bukanlah embun, tetapi berupa butir-butir bintang-bintang lebih dari seratus milyar jumlahnya, dan matahari termasuk salah satu butir bintang itu. Philip D. Stern dalam bukunya “Our space Environment” menulis: *“Our milky way galaxy is a giant cartwheel-shaped arrangement of upwards of 100 billion stars. Our sun is one of this billions and billions of stars”* (Philliph D Stern, *Our Space Invironment (New York: Renehart and Wi ston, Inc, 1965), hlm. 143*). (Galaksi kabut susu adalah raksasa yang berputar dan merupakan suatu aturan di atas yang terdiri dari seratus milyar bintang. Matahari kita adalah salah satu bintang dari bermilyar-milyar bintang tersebut). Mustafa Ks. menulis sebagai berikut: *“Sampai kira-kira setengah abad yang lalu, para Astronom masih beranggapan, bahwa tidak ada lagi kelompok-kelompok bintang di luar galaksi bima sakti. Tetapi setelah ada teropong yang lebih besar lagi, telah diketahui pula beberapa galaksi lagi yang di dalamnya berisi bermilyard-milyard bintang. Kemudian diketahui sekitar 30 juta galaksi dan seterusnya diketemukan sekitar 100 juta galaksi. Akhirnya*

dengan teropong teleskop terbesar di dunia Mount Palomar diketahui galaksi di alam semesta ini tak terhingga jumlahnya ” (Musthofa Ks, *Al-Qur'an dalam menyoroti Proses Kejadian Manusia* (Ban ung: PT Al-Ma'arif, 1983), hlm. 72.) Diantara galaksi-galaksi di luar galaksi kabut susu yang telah diketahui ialah galaksi Magellan, galaksi Andromeda, galaksi Ursa Mayor, galaksi Bluepin Wheel, galaksi Silvery dan lain-lain. Adapun galaksi-galaksi mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

1. Galaksi itu mempunyai cahaya sendiri, jadi bukan cahaya Pantulan.
2. Galaksi lainnya terlihat dari galaksi bima sakti jauhnya jutaan 2 tahun cahaya.
3. Galaksi mempunyai bentuk; sepiral, ellips dan ada yang tidak beraturan (irregular galaxies) (Kuswanto Drs, dkk, *Bumi dan Antariksa (Solo: Tiga Serangkai, 1983)*,

Al-Qur'an telah menyatakan bahwa Allah meluaskan langit dengan berekspansinya galaksi-galaksi tersebut,”Dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan (atau kekuatan) Kami dan sesungguhnya Kami lah yang meluaskannya.” (QS.az\~Z|a>riya>t: 48). Ini menunjukkan adanya korelasi antara konsepsi al-Qur'an dengan teori Expandingnya Edwin Hubble, di mana benda-benda alam semesta ini terus berkembang meluas sehingga galaksi-galaksi saling menjauh dari yang satu dengan yang lain. Semua itu adalah menurut perintah Allah Yang menciptakannya, dan terus demikian sampai pada waktu yang telah ditentukan. (Ahmad Baiquni Prof. Dr., *Islam dan Ilmu Pengetahuan Modern* (Bandung: Pustaka Salman ITB, 1983), hlm. 21.). Memang alam semesta dan galaksi-galaksi tidak mempunyai sumbu putaran yang nyata, berbeda dengan tata surya yang berputar di sumbunya di mana suatu bintang atau surya bertindak selaku pusat edaran. Jadi galaksi-

galaksi itu sebenarnya bergerak pada pusat edaran dalam alam semesta dalam lingkaran bola langit. al-Qur'an mengistilahkan galaksi atau gugusan bintang dengan istilah "buruj" .

1. Solar System (tata surya)

Tata surya yaitu sekelompok benda-benda angkasa yang terdiri dari satu bintang yang berfungsi sebagai surya dan menjadi pusat edaran benda-benda pengikutnya yang berupa planet-planet, satelit-satelit, comet dan berjuta-juta asteroid. Adapun tata surya kita adalah terdiri dari satu bintang yang bernama matahari dikelilingi oleh sembilan buah planet, yaitu; Markurius, Venus, bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus dan Pluto. Selain itu ada tiga puluh dua satelit yang menjadi pengikut planet-planet tersebut dalam mengelilingi matahari, dan beribu-ribu comet (bintang berekor) dan berjuta-juta asteroid. (*Musthofa Ks, Al-Qur'an dalam menyoroti Proses Kejadian Manusia (Ban ung: PT Al-Ma'arif, 1983), hlm. 15*). Dengan demikian, tata surya sebenarnya adalah satu bintang yang menjadi pusat edaran benda-benda sekelilingnya yang menjadi anggotanya. Bintang itu berfungsi sebagai surya atau matahari dalam solar sistem. Jadi matahari kita sebenarnya hanya merupakan satu bintang di antara bermilyard-milyard bintang yang ada pada galaksi kabut susu.

2. Bintang

Bintang dalam bahasa al-Qur'an disebut "Najm" jamaknya "nujum", sedang dalam bahasa Inggris disebut "star" (singular), stars (plural). Bintang terlihat di langit pada waktu malam seperti suatu titik kecil yang bercahaya sendirian. Bintang sebenarnya adalah benda raksasa yang sangat panas sekali beribu-ribu derajat celcius. Panas itu timbul dari hasil pertautan antara atom-

atom hidrogen. Jadi bintang-bintang itu mempunyai cahaya sendiri bukan cahaya pantulan dari benda lain, berbeda halnya dengan planet dan satelit yang kelihatan bercahaya itu sebenarnya cahaya pantulan dari sinar matahari (bintang). Untuk memberi gambaran yang tepat tentang benda samawi yang bernama bintang itu. QS. At-Tariq: 1-3 menyebutkan, *”Demi langit dan yang datang pada waktu malam hari. Tahukah kamu apakah yang datang pada malam hari itu? Yaitu bintang yang cahayanya menembus.”* Menurut ayat ini, bintang mempunyai cahaya sendiri yang menembus ruang angkasa, sehingga cahaya sampai di bumi dan dapat dilihat mata diwaktu malam. Bintang-bintang itu pun berotasi akibat gaya tarik-gaya tarik yang dimilikinya, sehingga mereka terjaga dari jatuh ke pusat galaksi. Mustafa Ks.menulis tentang perputaran bintang ini sebagai berikut: “Menurut para ahli, rotasi bintang-bintang itu disebabkan ditarik oleh gaya tarik centripetal (gaya tarik kedalam) dari galaksinya masingmasing. Untuk mengimbangi agar mereka (bintang-bintang) tersebut tidak jatuh pada pusat galaksi, maka mereka berputar dengan gaya tarik centrifugalnya (gaya tarik keluar)”.(Dikutip dari Musthofa Ks, *Al-Qur'an dalam menyoroti Proses Kejadian Manusia*, hlm. 9.) Adapun besarnya bintang-bintang di langit ada yang lebih besar dari matahari dan ada pula yang lebih kecil. Bintang yang lebih besar daripada matahari kita diperkirakan para ahli ada 25% dari jumlah 100 milyar bintang dalam galaksi kabut susu ini.

3. Matahari

Matahari adalah sumber kehidupan bagi semua makhluk yang ada di bumi baik berupa manusia, hewan maupun tumbuh-tumbuhan. Panas matahari yang dipancarkan kesegala penjuru bumi baik yang langsung maupun tidak langsung merupakan penyebab semua kehidupan di atas bumi. Menurut Ganouw, seorang sarjana ilmu falak dan alam bahwa panas

matahari adalah akibat dari hasil proses pemecahan unsur-unsur utama, terutama unsur zat cair. Para ahli memperkirakan, bahwa panas matahari sekitar 6.000 derajat celcius.¹⁰ Adapun bagian inti matahari suhunya sekitar ada 15-20 juta derajat celcius. Matahari sebagai sumber cahaya memancarkan cahaya ke bumi dengan kecepatan 8 menit. Panas yang dipancarkan matahari menimbulkan adanya air, timbulnya sungai dan lautan, menimbulkan turunnya hujan dan segala macam sumber kehidupan. (Kuswanto dkk, *Bumi dan Antariksa Solo: Tiga Serangkai*, 1983)

Al-Qur'an dalam konsepsinya menyatakan, bahwa matahari bagaikan pelita (QS. an-Nur: 15-16). Ini artinya bahwa matahari berfungsi seperti halnya pelita atau lampu yang bisa menyala dan dapat menerangi alam sekitarnya apabila ada bahan bakarnya, tanpa pembakaran energi itu lampu tak mungkin menyala. Jadi pengertiannya matahari bersinar terang berkat hasil pembakaran unsur-unsur tertentu di dalamnya yang merupakan bahan bakarnya. Pada saat yang ditentukan bahan bakar itu akan habis dan padamlah matahari itu, sehingga habislah kehidupan di tata surya ini, yaitu pada hari kiamat. Matahari yang kelihatan bersinar menyilaukan itu sebenarnya terdiri dari beberapa lapisan, yaitu; fotosfir, khromosfir, korona, protuberans dan noda-noda matahari. (Simamora P., *Ilmu Falak, Kosmografi Jakarta: Pedang Bangsa*, 1982, hlm. 61). Mengenai rotasi matahari sebagai satu bintang, para ahli sepakat bahwa matahari selalu berputar di sumbunya di samping bergerak pula di antara gugusan-gugusan bintang yang menuju kepada suatu titik dengan kecepatan dua puluh kilo meter per detik. Jadi matahari itu berotasi sebagaimana bintang-bintang lain pada sumbu masing-masing. Oleh karena matahari kita ini termasuk salah satu bintang dalam galaksi kabut susu, maka sebenarnya ia ditarik oleh gaya tarik centripetal galaksi kabut susu. Dengan demikian agar ia tidak jatuh ke pusat galaksi, ia berotasi (berputar) dengan gaya centrifugalnya sebagaimana juga diungkap

dalam QS. Yasin: 38. Jika dicermati, terdapat korelasi antara ayat di atas dengan teori ilmu pengetahuan yang sama-sama menyatakan, bahwa matahari itu berputar pada sumbunya sendiri. Rotasi matahari itu disebabkan adanya gaya gravitasi yang disebut gaya centrifugal, sehingga ia tidak jatuh ke pusat galaksi kabut susu yang mempunyai gaya centripetal. Gaya gravitasi matahari itu juga berfungsi menahan sembilan planet yang menjadi anggotanya, sehingga mereka berevolusi mengelilingi matahari tersebut

4. Planet

Di dalam ilmu pengetahuan alam dikemukakan, bahwa sampai sekarang ini manusia telah mengenal sembilan buah planet dalam tata surya ini, dimana bumi kita termasuk salah satu diantaranya. Kesembilan planet itu semuanya mengelilingi matahari dalam waktu yang berbeda sebagai anggota tata surya kita ini. Memang planet adalah benda langit yang menjadi anggota dari sebuah bintang yang berfungsi sebagai matahari, di mana planet-planet itu berevolusi mengitari bintang di samping berotasi pada sumbunya sendiri. Planet sebenarnya tidak mempunyai cahaya sendiri. Cahaya yang datang dari planet hanyalah pantulan dari sinar matahari, sehingga kelihatannya dari bumi planet-planet itu bercahaya. Menurut Maurice Bucaille, planet dalam bahasa al-Qur'an adalah "kaukab" jamaknya "kawakib", tetapi al-Qur'an tidak memberitahukan jumlahnya dengan merujuk kepada

QS. As-Saffat:6,

"Sesungguhnya Kami telah menghiasi langit yang terdekat dengan hiasan yaitu planet-planet."

Kalimat Al-Qur'an "langit terdekat" dapatkah diartikan sistem matahari?, kita mengetahui bahwa tak terdapat diantara benda-benda samawi yang terdekat kepada kita selain planet. Matahari adalah satusatunya dalam

sistem ini yang pakai nama. Orang tak dapat mengerti, benda apa gerangan yang dimaksudkan dalam ayat tersebut, jika bukan planet. Rasanya sudah benar jika kita terjemahkan “kawakib”

Dengan planet, dan berarti bahwa Qur'an menyebutkan adanya “planet” menurut definisi modern (*Maurice Bucaille, Bibel Qur'an dan Sains Modern, terj. Prof. Dr HM R syidi (Jakarta: Bulan Bintang, 1982), hlm. 230.*) Sedang menurut Nazwar Syamsu Planet dalam Al-Qur'an diistilahkan dengan ufuq, kaukab dan samawat. Dia menulis: "Al-Qur'an secara terang memakai tiga macam istilah untuk planet, yaitu: ufuq, kaukab dan samawat". (*Nazwar Syamsu, Al-Qur'an Dasar Tanya Jawab Ilmiah, hlm. 28.*) Berdasarkan hasil penyelidikan para ahli angkasa tercatat, bahwa kesembilan planet dalam tatasurya ini adalah sebagai berikut: Merkuri, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, Pluto. Kesembilan planet inilah -yang diketahui manusia- berada dalam tatasurya kita. Maurice Bucaille, dalam menganalisa jumlah planet (kaukab), dan mengkaitkannya dengan mimpi Nabi Yusuf yang melihat sebelas planet mengatakan sebagai berikut: "Nampak Qur'an menanamkan planet itu dengan nama “kaukab”, kata jamaknya “kawakib”, tetapi tanpa memberitahukan jumlahnya. Impian Nabi Yusuf menyebutkan sebelas dalam QS. Yusuf, akan tetapi ini adalah riwayat impian Nabi Yusuf ” 16 Dari konteks di atas nampaknya Bucaille sependapat dengan hasil penyelidikan para astronom, bahwa planet dalam tata surya ini ada sembilan. Tetapi juga tidak menutup kemungkinan adanya planet lain yang belum diketemukan. Akan tetapi Nazwar Syamsu berpendapat lain, bahwa planet dalam tata surya ini benar-benar ada sebelas buah sesuai dengan impian Nabi Yusuf. Sebelas planet itu yang satu telah pecah berserakan diangkasa antara asteroid. Pada tahun 1964 diketahui sebanyak 30.000 unit. Pecahan yang kecil-kecil

berjatuhan ke planet lain dan ke surya dan setengahnya masih berada di angkasa bebas, yang keluar orbitnya dinamakan meteoritas. Planet yang satu lagi adalah planet "Muntaha" yang sampai sekarang belum dapat dilihat dengan peneropong apapun, diperkirakan jaraknya dari surya sejauh 45 AU. Minimal 415 kali besar bumi, berkeliling surya 360 derajat selama seribu tahun Qomariyah atau 972 tahun Syamsiyah, dan tentunya memiliki bulan sebagai satelitnya. (Nazwar Syamsu, *Al-Qur'an Dasar Tanya Jawab Ilmiah*, hlm. 32). Selanjutnya ia menulis sebagai berikut: "Perlu diketahui ayat 12/4 menjelaskan, bahwa Nabi Yusuf bermimpi melihat 11 planet serta surya dan bulan. Hal ini membuktikan bahwa memang pada mulanya ada 11 planet tetapi kemudian satu menjadi terpecah hancur yang kini diketahui menjadi 30.000 buah, dinamakan Planetoids atau asteroids mengorbit keliling surya antara orbit Mars dan Yupiter. Kini tinggalah 10 planet yang permanen . QS. Yusuf: 4 dipedomani oleh Nazwar Syamsu, bahwa planet dalam tata surya ini semula ada 11 buah, yang satu sudah hancur, sehingga kini tinggal ada 10 planet yang permanen. Planet yang kesepuluh itu disebut planet "Muntaha" yaitu planet yang terjauh dalam tata surya ini, dan kesanalah Nabi Muhammad pernah bermi'raj: "Dan sesungguhnya Muhammad telah melihat Jibril itu (dalam rupanya yang asli) pada waktu yang lain, yaitu di Sidratil Muntaha (QS. An-Najm: 13-14]. Thathawi Jauhari dalam tafsir al-Jawahir menyebutkan pengertian sidratil muntaha ialah suatu tempat diperbatasan surga yakni ditepinya, tidak seorangpun dari makhluk yang dapat naik melewatinya, sedang ilmu para malaikat hanya terbatas hanya terbatas sampai disitu, dan apa yang dibelakang sidratil muntaha itu adalah ghaib, tiada yang mengetahui kecuali Allah. (Thanthawi Jauhari, *Tafsir Al-Jawahir*, hlm. 221). Dengan demikian, sidratil muntaha menurut keterangan di atas bukanlah planet dalam tatasurya ini, tetapi justru suatu tempat di atas langit ketujuh di tepi surga. Padahal tata surya ini masih dalam

lingkungan langit terdekat (langit Pertama). Oleh sebab itu Rahnip membantah pendapat Nazwar Syamsu di atas sebagai berikut: “Saya berpendapat, muntaha bukanlah sebuah planet yang mengorbit surya. Kalau kita mempercayai Nabi Muhammad Saw. melakukan mi’raj ke sidratil muntaha, maka tempatnya terletak di luar ruang alam semesta raya ini. Pendapat ini berdasarkan QS. An-Najm: 15, yang artinya: Didekatnya ada surga tempat tinggal.”(*Rahnip, Sanggahan Terhadap Buku Al-Qur’an Dasar Tajab Ilmiah Oleh Nazwar Syamsu (Surabaya: Pustaka Progressif, 1977), hlm. 40.*).

Melihat bahwa ayat di atas adalah kelanjutan dari ayat yang menyebut sidratil muntaha, maka jelaslah bahwa ia bukanlah planet dalam tata surya ini, karena ia berada di luar tata surya ini, bahkan di atas langit yang ketujuh di dekat surga. Kesanalah Nabi Muhammad bermi’raj. Dengan penafsiran yang demikian bisa menunjukkan kebesaran Nabi dan KeMaha Kuasaan Allah Swt. Kiranya uraian tentang planet cukup menarik, padahal planetplanet itu tidak hanya dalam tata surya ini. Menurut para ahli falak hampir setiap bintang di langit memiliki planet pengiring yang berbeda jumlahnya, sedang bintang di langit dalam galaksi kabut susu saja lebih dari seratus milyar. Tak mampu akal kita menghitung planet di langit ini seluruhnya.

5. Moon (Bulan)

Bulan yang dapat kita lihat dengan mata kepala itu adalah merupakan satelit bumi, di mana saja bumi pergi ia selalu mengikutinya. Bulan sebenarnya bukan hanya satu karena selain planet bumi juga memiliki bulan. Sembilan planet dalam tata surya ini saja sudah diketahui memiliki 32 bulan, termasuk bulan bumi. Dengan demikian mestinya banyak bulan di luar tata

surya kita baik dalam galaksi kabut susu atau galaksi lainnya, yang tak terhitung jumlahnya yang mengiringi setiap planet di angkasa ini. Bulan atau satelit planet bumi ini besarnya sekitar seperempat besar bumi, diameternya 3.476 kilo meter, sedang diameter bumi 12.742 kilo meter, massa bulan adalah $\frac{1}{81,5}$ 1 massa bumi. Since the moon's massa is $\frac{1}{81,5}$ of earth's mass 21 Bulan sebenarnya tidak mempunyai cahaya sendiri, tetapi hanya memantulkan cahaya matahari ke bumi sehingga kelihatan dari bumi bercahaya. Karena posisi bulan berlain-lainan terhadap bumi dan matahari, maka bentuknya pun kelihatan berubah-ubah dari bumi. Al-Qur'an menyebutkan, bahwa bulan itu bercahaya, sedang matahari bersinar (*QS. an-Nur: 16*). Menurut analisa Maurice Bucaile matahari itu bersinar karena diumpamakan sebagai lampu yang sangat terang, sedang bulan itu bercahaya adalah merupakan cahaya yang diterima dari sinar matahari. Bulan atau satelit sebenarnya juga beredar mengelilingi matahari terbawa oleh bumi yang mengorbitnya dan juga berotasi pada sumbunya. Di samping ia berotasi, juga mengitari bumi selama 29 hari, 12 jam, 44 menit, 03 detik. Dengan demikian, sehari ia bisa melewati jarak kira-kira 74.000 kilo meter.²² Peredaran bulandijelaskan dalam *QS. ar-Rahman: 5* dan *QS. Yasin: 39* yang menunjukkan bahwa bulan beredar sesuai dengan perhitungan. Pada awal perhitungan berupa sabit terkecil, tetapi karena ia selalu beredar maka membuat posisi bulan antara bumi dan matahari berubah pula, sehingga cahayanya dari malam ke malam berubah-ubah semakin besar sampai pada batas terakhir, di mana seluruh bulatannya bercahaya, kemudian berangsur-angsur mengecil lagi sampai batas terkecil bagaikan tandan yang tua.

6. Komet

Komet ialah sebuah bintang yang diliputi oleh kabut remangremang, kabut tersebut makin hari terlihat makin panjang dan terlihat seperti ekor

bintang, sehingga bintang tersebut disebut bintang berekor atau komet. Orang Jawa memberi nama "lintang kemukus" (*Kuswanto Drs, dkk, Bumi dan Antariksa, hlm. 43.*) Komet jarang dapat dilihat oleh mata umum masyarakat, sebab munculnya tidak cukup jelas. Apabila dapat terlihat mata berarti komet tersebut amat besar. Menurut pengamatan para sarjana komet sewaktu dekat dengan matahari jalannya semakin cepat, makin dekat dengan matahari makin panjang ekornya, dan berangsur-angsur pendek kembali ketika menjauhinya. Ketika komet menjauhi matahari ekornya berada di depan, tetapi ketika mendekati matahari kepalanya berada di depan. Menurut perhitungan, massa komet adalah 1: 110.000 massa bumi. Komet yang telah diketahui antara lain ialah komet Hally, Enche, Biela, Ekeyaseki dan lain-lain. Di antara komet-komet itu yang terkenal ialah komet "Hally" yang pernah muncul pada tahun 1910, sehingga membuat panik sebagian masyarakat di dunia. Phillip D. Stern, menulis sebagai berikut: When Hally's comet appeared in 1910, many people were convinced that the world would end and that every body would perish.²⁴ (Ketika komet Hally muncul pada tahun 1910 sebagian masyarakat menyangka, bahwa dunia ini hampir kiamat dan bahwa setiap orang akan mati).

7. Meteor

Semakin malam semakin sering mata kita melihat meteor, sedang pada waktu siang hari meteor dapat dilihat dan diselidiki dengan melalui pengamatan radar yang dapat mencatat getaran elektromagnetik yang disebabkan meteor. Meteor atau bintang beralih ialah suatu benda seperti batu yang memasuki atmosfer bumi sehingga terjadi gesekan dengan udara yang menimbulkan panas dan batu meteor terbakar hangus. Kebanyakan sebelum jatuh ke permukaan tanah, batu meteor sudah habis terbakar dan apinya padam.²⁵ Pada waktu benda-benda meteor masih di

angkasa, benda itu disebut “meteoroid”. Apabila telah memasuki atmosfer bumi, dan masih ada sisanya yang jatuh ke bumi disebut “meteorite”. Berdasarkan penyelidikan meteorite yang ada di bumi dapat dibagi menjadi tiga macam, yaitu : Meteor yang materinya besi batu

1. Meteor yang materinya besi atau logam lunak
2. Meteor yang materinya batu dan mengandung 10-15%
3. campuran besi dan nikel, jenis inilah yang banyak ditemukan di bumi (*Kuswanto Drs, dkk, Bumi dan Antariksa, hlm. 46*)

Maka jika seseorang menyebut ada bintang jatuh, itu yang dimaksud adalah meteor. Meteor bukanlah bintang tetapi pecahan-pecahan materi yang berasal dari angkasa luar yang kemudian terbakar akibat gesekan dengan udara ketika memasuki atmosfer bumi. Zaman modern sekarang masih merasa lemah menghadapi kenyataan alam semesta ini yang tak dapat dijangkau oleh akal semata untuk menghitung dan memahami rahasianya. Hanya Allahlah Yang Maha Kuasa menciptakan, mengendalikan, mengatur dan menguasai alam ini, langit dan bumi.

“Kursi Allah meliputi langit dan bumi. Dan Allah tidak merasa berat memelihara keduanya, dan Allah Maha tinggi lagi Maha besar” (*QS. AlBaqarah: 255*).

Sampai dimanakah batas alam semesta ini, hanya Allah dialah yang mengetahui, sedang manusia yang lemah ini tak mampu menyelidiki semuanya.

D. TEORI PEMBENTUKAN TATA SURYA I

Banyak hipotesa yang disusun oleh para ahli untuk menjelaskan bagaimana asal mula terjadinya Sistem Tata Surya. Cabang ilmu astronomi yang khusus mempelajari asal-muasal terbentuknya Tata Surya adalah kosmogoni (cosmogony). Sejak abad ke-18 sudah diusulkan teori-teori mengenai asal-muasal Tata Surya ini. Tidak ada yang benar dalam sebuah teori. Namun, pengujian teori-teori tersebut dilakukan dengan membandingkannya dengan fakta-fakta di lapangan dan temuan-temuan baru akibat perkembangan teknologi. Di antara fakta-fakta tersebut adalah:

- Orbit-orbit planet yang paralel terhadap ekuator matahari;
- Orbit-orbit anggota Tata Surya yang sirkular;
- Semua planet bergerak dalam arah berlawanan arah jarum jam sesuai dengan gerakan rotasi Matahari;
- Planet yang juga berotasi dalam arah berlawanan arah jarum jam (kecuali Venus dan Uranus);
- Planet terrestrial dan planet jovian yang memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda;
- Struktur satelit-satelit yang mengorbit planet mirip miniatur sistem Tata Surya. Para ahli kosmogoni selalu memperhatikan hal-hal tersebut di atas untuk menguji dan menyempurnakan teori asal-muasal pembentukan Tata Surya.

Zaghlul Najjar, ia adalah seorang ilmuwan terkenal di Mesir, pendapatnya sama halnya dengan Achmad Baiquni yang berusaha menghubungkan penafsiran al-Quran dengan teori-teori ilmiah yang berkembang di era

moderen. Achmad Baiquni mengidentifikasi proses tahapan penciptaan alam dalam enam tahapan periode evolusi alam.²⁵ Tahapan-tahapan tersebut sebagai berikut :

1. Dalam tahapan ini seluruh kosmos yang terdiri dari ruang, materi dan radiasi telah ditentukan interaksinya, sifat serta gerakannya. Sedangkan kandungan energi dan materi dalam alam semesta ditentukan jumlahnya dan suhu kosmos, karena ekspansi turun menjadi berjuta-juta ratus derajat.

2. Tahap ini dimulai ketika suhu kosmos turun hingga mencapai seratus juta ribu derajat. Kerapatan materi dalam alam adalah empat juta ton tiap liter.

3. Tahap ini di mulai ketika suhu kosmos tinggal seribu juta derajat dan kerapatan materinya tinggal 20 kg tiap liter.

4. Tahap ini di mulai ketika suhu kosmos berada di bawah seratus juta derajat. Kerapatan materi tinggal sepersepuluh kg tiap liter. Dalam tahap ini telah di mulai penyusunan inti-inti atom dan ada kemungkinan terjadinya pengelompokan-pengelompokan materi sebagai akibat dari adanya ketidakseragaman lokal, yang nantinya akan berevolusi menjadi galaksi-galaksi.

5. Tahap ini di mulai ketika atom-atom mulai terbentuk sehingga elektron bebas sangat berkurang jumlahnya di dalam kosmos. Dalam tahap ini cahaya mengisi ruang alam.

6. Tahap ini di mulai ketika kabut materi dari atom-atom mulai mengumpul dan membentuk bintang-bintang dan galaksi-galaksi, di antaranya terdapat matahari yang dikelilingi oleh bumi dan planet-planet lainnya. Pada tahapan-tahapan di atas dapat dilihat bahwa materi antar bintang di mulai pada tahap keempat, ketika suhu kosmos berada di bawah

saratus juta derajat, pada tahap ini juga terjadi pengelompokan materi yang nantinya akan terbentuk menjadi galaksi-galaksi. Selanjutnya atom-atom yang terbentuk membuat elektron bebas berkurang jumlahnya di dalam kosmos, kemudian atom-atom mulai mengumpul dan membentuk bintang-bintang dan galaksi-galaksi.

Zaghlul Najjar mengatakan, pada masa-masa silam peradaban bumi lebih cepat dari masa-masa sesudahnya dan ini berarti juga penambahan jumlah hari-hari dalam setahun di bumi. Pada periode Cabrian (sekitar 600 miliun tahun yang lalu) setahun sama dengan 425 hari, lalu pada pertengahan periode Ordovecian (sekitar 450 miliun tahun yang lalu) setahun sama dengan 415 hari. Pada periode Triassic (200 miliun tahun yang lalu) jumlah hari dalam setahun sama dengan 385 hari, demikian bumi dari hari ke hari melambat peradabannya, sehingga sekarang setahun sama dengan 365 hari atau 365 hari, lima jam, 49 menit, 12 detik.²⁶ Zaghlul Najjar mengemukakan bahwa pada masa awal penciptaan langit dan bumi, kecepatan edar bumi dalam porosnya sangat tinggi, sehingga jumlah hari dalam setahun melebihi 2200 hari dengan panjang siang dan malam hanya kuarng dari empat jam. Kemudian sedikit demi sedikit kecepatannya berkurang di mana sekarang ini mencapai 24 jam.

Zaghlul Najjar menguraikan bahwa proses tahapan penciptaan alam melalui enam periode,²⁷ adalah sebagai berikut:

1. Periode pertama, adalah periode ar-Ratq yakni gumpalan yang menyatu. Ini merupakan asal kejadian langit dan bumi.
2. Periode kedua, adalah periode al-Fatq yakni masa terjadinya dentuman dahsyat yang mengakibatkan terjadinya awan/kabut asap.

3. Periode ketiga, adalah terciptanya unsur-unsur pembentukan langit yang terjadi melalui gas hydrogen dan helium.

4. Periode keempat, terciptanya bumi dan benda-benda angkasa dengan berpisahannya awan berasap itu, serta memadatinya akibat daya tarik.

5. Periode kelima, adalah masa penghamparan bumi, serta pembentukan kulit bumi lalu pemecahannya, pergerakan oasis dan pembentukan benua-benua dan gunung-gunung serta sungai-sungai dan lain-lain.

6. Periode keenam, adalah periode pembentukan kehidupan dalam bentuknya yang paling sederhana, hingga penciptaan manusia. Lebih lanjut ia mengatakan bahwa alam raya diperkirakan berumur antara 10- 15 bilion tahun. Sedang batu-batuan bumi yang tertua diperkirakan terbentuk sekitar 4,6 bilion tahun. Bekas-bekas kehidupan di bumi yang tertua diperkirakan sekitar 3.800 miliun tahun dan jika demikian, masa penyiapan bumi untuk dapat dihuni makhluk hidup sekitar 800 miliun tahun. Kehidupan yang bernama manusia diperkirakan baru ada sekitar 100.000 tahun.

Demikianlah proses tahapan penciptaan alam semesta menurut mufasir dan saintis, yang mana pendapat mereka bukanlah pada pemikiran spekulatif semata, tetapi berdasarkan pada metode berfikir empiris eksperimental yang dapat dikaji ulang dan diperiksa kembali, dengan demikian ketepatan informasi yang dilahirkan al-Quran dan sains tentang alam semesta tidak berlawanan, akan tetapi mengantarkan manusia kedalam suatu kepastian keyakinan bahwa Allah Swt yang menciptakan dan mengatur sekalian alam. Hal ini sesuai dengan misi al-Quran sebagai kitab petunjuk yang dapat membawa jiwa manusia dekat kepada Tuhannya, sebagai pencipta tunggal alam semesta dan juga sebagai bukti dan indikasi tentang keajaiban al-Quran bahwa semua isinya tidak mungkin bertentangan dengan temuan sains,

bahkan sains dapat dijadikan sebagai saksi atas kebenaran-kebenaran informasi al-Quran.

E. Teori-teori Pembentukan Tata Surya II

1. Teori Hipotesa Nebula Kant dan Laplace

Salah satu teori asal-muasal Tata Surya adalah hipotesa nebula (nebular hypothesis) yang diusulkan oleh **Immanuel Kant** yang pada tahun 1755 (Kartunnen, 2006: 197). Menurut teori ini Tata Surya terbentuk dari nebula yang berotasi. Pada tahun 1796, **Simon de Laplace** mengusulkan bahwa planet-planet i. terbentuk dari cincin gas yang disebarkan dari ekuator Matahari.

2. Teori Pasang Surut

Teori ini dipelopori oleh **Jeans** dan **Jefreey**. Teori ini mengatakan bahwa pada saat sebelum terbentuk Sistem Tata Surya, kedekat suatu protobintang (bakal Matahari) melintas bintang lain yang lebih besar (masif). Akibatnya ada sebagian materi dari protobintang tersebut yang tertarik karena pengaruh gaya tarik bintang yang besar tersebut. Materi protobintang yang tertarik tersebut kemudian menjadi planet-planet, sedangkan protobintang menjadi Matahari.

3. Teori Penangkapan

Teori ini menjelaskan terbentuknya Tata Surya berawal dari adanya interaksi antara Matahari dengan protobintang (calon bintang). Menunjukkan proses tersebut dimana suatu massa protobintang melintasi

Matahari dan sebagian materi dari protobintang tersebut tertarik oleh gravitasi Matahari kemudian membentuk planet.

4. Dentuman Besar/Ledakan Besar (Big Bang)

Teori ini pada awalnya dicetuskan oleh ahli **Fisika Rusia Alexandra Friedman** pada tahun 1922, pada ketika itu ia menghasilkan perhitungan yang menunjukkan bahwa struktur alam semesta secara keseluruhan mengembang atau mengerut, menurut teori Relativitas Einstein. Kemudian pada tahun 1927 adalah George Lemaitre orang pertama yang menyadari apa arti dari perhitungan Friedman. Berdasarkan perhitungan ini, Astronomer **Belgia Lemaitre**, menyatakan bahwa alam semesta mempunyai permulaan, dan bahwa ia mengembang sebagai akibat dari sesuatu yang telah memicunya (Harun, *The Creation of The Universe*, Terj. Ari Nilandari, (Bandung: Dzikra, 2003) hlm. 9) Pengamatan ini dianggap mengindikasikan bahwa semua galaksi dan gugus bintang yang sangat jauh memiliki kecepatan tampak yang secara langsung menjauhi titik pandang kita, semaki jauh, semakin cepat kecepatan tampaknya.¹⁵ Pemikiran teoritis dari kedua ilmuwan di atas tidak menarik banyak perhatian atau bahkan akan begitu saja terlupakan kalau saja tidak ditemukan bukti pengamatan baru, yakni pada tahun 1929 adalah Edwin Hubble, seorang Astronomer Amerika yang bekerja di Observatorium Mount Wilson California, membuat penemuan penting dalam sejarah astronomi. Ketika mengamati sejumlah bintang melalui teleskop raksasanya, dia menemukan bahwa cahaya bintang-bintang itu bergeser ke arah ujung merah spektrum dan bahwa pergeseran itu berkaitan langsung dengan jarak bintang-bintang dari bumi. Menurut aturan Fisika yang diketahui, spektrum berkas cahaya yang mendekati titik observasi cenderung ke arah ungu, sedangkan spektrum berkas cahaya yang menjauhi titik observasi cenderung ke arah merah (seperti suara peluit kereta yang

semakin samar ketika kereta semakin jauh dari pengamatan). Pengamat Hubble menunjukkan bahwa menurut hukum ini, benda-benda luar angkasa menjauh dari kita. Tak lama kemudian, Hubble menemukan penemuan penting lagi, bintang-bintang tidak hanya menjauh dari bumi saja, mereka juga menjauhi satu sama lain. Satu-satunya kesimpulan yang bisa diturunkan dari alam semesta di mana segala sesuatunya saling menjauhi adalah bahwa alam semesta dengan konstan mengembang (*Harun, The Creation of The Universe, ..., hlm. 111*)

F. Ayat ayat alqur'an tentang penciptaan alam semesta

Didalam al-Quran terdapat ayat-ayat yang membicarakan tentang istilah-istilah ilmiah, untuk pembahasan ayat-ayat yang mengandung istilah-istilah ilmiah ini disebut dengan tafsir al-'Ilmy, yaitu tafsir yang mengungkapkan istilah-istilah ilmiah dalam ungkapan-ungkapan al-Quran dan berusaha menggali isyarat-isyarat ilmiah dari padanya untuk kemudian dikembangkan menjadi konsep-konsep ilmu pengetahuan, tetapi al-Quran bukanlah kitab ilmiah sebagaimana buku-buku ilmiah pada masa kini, akan tetapi al-Quran merupakan kitab petunjuk bagi kebahagiaan hidup manusia di dunia dan di akhirat, maka tidak heran jika di dalamnya terdapat berbagai petunjuk baik yang tersirat maupun yang tersurat yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, guna mendukung fungsinya sebagai kitab petunjuk.¹ Allah Swt menciptakan alam semesta untuk kepentingan makhluk-makhlukNya, dengan menyamaratakan rahmat di antara mereka, baik manusia, tumbuh-tumbuhan, hewan dan benda-benda mati lainnya. Semuanya merupakan bukti paling besar dan nyata yang dapat diamati dan dipikirkan kemahaluasan ilmuNya. Betapa mungkin Allah Swt dapat menciptakan alam seluruhnya, termasuk diri manusia dan qalbuNya jika ia tidak mengetahui seluk beluk dan

detail segala sesuatunya. Ayat-ayat di dalam al-Quran juga menjelaskan bahwa Allah Swt menciptakan alam semesta melalui proses, tidak terjadi begitu saja secara kebetulan. Adapun ayat-ayat al-Quran yang menjelaskan tentang penciptaan secara bertahap (sittau ayyam) dijelaskan dalam tujuh ayat, yaitu: Surah al-A`raf ayat 54, Surah Yunus ayat 3, Surah Hud ayat 7, Surah al-Furqan ayat 59, Surah al-Sajadah ayat 4, Surah Qaf ayat 38, Surah al-Hadid ayat 38.

1. Surah al-A`raf ayat 54

Artinya: Sesungguhnya Tuhan kamu ialah Allah yang telah menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, lalu Dia bersemayam di atas 'Arsy. Dia menutupkan malam kepada siang yang mengikutinya dengan cepat, dan (diciptakan-Nya pula) matahari, bulan dan bintang-bintang (masing-masing) tunduk kepada perintah-Nya. Ingatlah, menciptakan dan memerintah hanyalah hak Allah. Maha suci Allah, Tuhan semesta alam.

2. Surah Yunus ayat 3

Artinya: Sesungguhnya Tuhan kamu ialah Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arsy untuk mengatur segala urusan. tiada seorangpun yang akan memberi syafa'at kecuali sesudah ada izin-Nya. (Dzat) yang demikian Itulah Allah, Tuhan kamu, Maka sembahlah Dia. Maka Apakah kamu tidak mengambil pelajaran?

3. Surah Hud ayat 7

Artinya: dan Dia-lah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, dan adalah singgasana-Nya (sebelum itu) di atas air, agar Dia menguji

siapakah di antara kamu yang lebih baik amalnya, dan jika kamu berkata (kepada penduduk Mekah): "Sesungguhnya kamu akan dibangkitkan sesudah mati", niscaya orang-orang yang kafir itu akan berkata: "Ini tidak lain hanyalah sihir yang nyata".

4. Surah al-Furqan ayat 59

Artinya: yang menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas Arsy, (Dialah) yang Maha pemurah, Maka Tanyakanlah (tentang Allah) kepada yang lebih mengetahui (Muhammad) tentang Dia.

G. Karakteristik Planet

A. Karakteristik Planet

Setiap planet dalam sistem Tata Surya mempunyai karakteristik berbeda satu dengan yang lainnya. Karakteristik yang dimiliki suatu planet dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mempengaruhinya; antara lain dipengaruhi jarak ke Matahari, eksentrisitas, kerapatan atau densiti. Adapun karakteristik masing-masing planet adalah sebagai berikut: 1. Merkurius Merupakan planet yang paling dekat ke Matahari dengan jarak 0,39 SA. Karena planet Merkurius jaraknya paling dekat ke Matahari, maka suhu pada siang hari di Merkurius mencapai 4270°C , sedangkan pada malam hari suhunya menjadi sangat rendah yaitu mencapai -1700°C . Merkurius mempunyai eksentrisitas yang besar yaitu 0,206 akibatnya jarak antara Merkurius dan Matahari bervariasi dengan cukup besar pula. Perbedaan jarak terjauh ke Matahari (aphelium) dengan jarak terdekat ke Matahari (perihelium) adalah sebesar 22 juta Km. Jarak aphelium planet Merkurius

adalah 57,9 juta km. Merkurius tidak memiliki atmosfer oleh karena hal tersebut langit Merkurius berwarna hitam. Kerapatan atau densitasnya $5,43 \text{ gr/cm}^3$. 2. Venus Planet Venus lebih dikenal sebagai Bintang Kejora atau Bintang Senja. Eksentrisitas planet Venus adalah 0,007, sehingga orbit planet Venus mendekati i. bentuk lingkaran. Jarak Venus ke Matahari 0,72 SA, sehingga di Venus suhunya sangat panas dapat mencapai 4800° C . Tingginya suhu di planet Venus diakibatkan adanya efek rumah kaca. Kerapatan atau densitas Venus adalah $5,24 \text{ gr/cm}^3$. 3. Bumi Sampai saat ini Bumi merupakan satu-satunya planet yang mempunyai kehidupan. Hal tersebut dimungkinkan karena Bumi diselubungi oleh atmosfernya sehingga perbedaan suhu pada siang dan malam tidak terlalu besar. Bumi mengorbit Matahari sebagai bintang pusatnya dengan eksentrisitas 0,017, sehingga orbitnya hampir membentuk lingkaran. Jarak rata-rata Bumi ke Matahari adalah 1 Satuan Astronomi atau 150 juta kilometer. Kala revolusi Bumi adalah 365,3 hari, sedangkan kala rotasinya adalah 23 jam 56 menit. Kerapatan atau densitas Bumi adalah $5,52 \text{ gram/cm}^3$, Bumi merupakan benda terpadat dalam sistem Tata Surya. Bumi mempunyai sebuah satelit yaitu Bulan, Jarak rata-rata planet Mars ke Matahari adalah 1,52 SA atau 228 juta kilometer dengan eksentrisitas 0,093. Mars berputar mengelilingi Matahari dengan kala revolusi 687 hari. Mars mempunyai dua buah satelit yaitu Phobos dan Deimos. 5. Yupiter Jarak rata-rata planet Yupiter ke Matahari adalah 5,2 SA. Yupiter mempunyai eksentrisitas 0,048 dengan kala revolusi 11,86 tahun. Yupiter diperkirakan mempunyai 17 satelit (data sampai tahun 1992). Empat buah satelitnya yang berukuran besar bernama IO, Europa, Ganymede, dan Callisto. Yupiter merupakan planet terbesar dalam sistem tata surya; mempunyai kala rotasi 9 jam 50 menit; artinya Yupiter berotasi dengan sangat cepat. i. 6. Saturnus Jarak rata-rata Saturnus ke Matahari adalah 9,5 SA. Saturnus mempunyai eksentrisitas 0,056 dengan

kala revolusi 29,5 tahun. Saturnus dihiasi oleh gelang dan cincin yang indah, mempunyai 9 buah satelit yaitu Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, Rhea, Titan, Hyperion, Lapetus, dan Phoebe. 7. Uranus Jarak rata-rata planet Uranus ke Matahari adalah 19,2 SA. Uranus mempunyai eksentrisitas 0,047 dengan kala revolusi 84 tahun. Uranus mempunyai cincin dan mempunyai 5 buah satelit yaitu Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, dan Oberion. 8. Neptunus Jarak rata-rata planet Neptunus ke Matahari adalah 30,07 SA. Neptunus mempunyai eksentrisitas 0,009 dengan kala revolusi 164,8 tahun. Neptunus mempunyai dua buah satelit yaitu Triton dan Nereid.

Pengelompokkan Planet Planet-planet dalam Tata Surya dapat dikelompokkan dengan kriteria tertentu.

- Berdasarkan sifat fisika dan kimianya.

Planet dikelompokkan menjadi planet Terestrial (yang berarti seperti Bumi) dan planet Jovian (yang berarti seperti Jupiter). Planet terestrial adalah planet-planet keras mengandung bebatuan seperti Bumi. Planetplanet yang termasuk planet terestrial adalah Merkurius, Venus, Bumi dan Mars. Sedangkan planet jovian adalah planet-planet yang berbentuk gas seperti Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

- Berdasarkan kedudukan orbitnya terhadap kedudukan orbit Bumi.

Berdasarkan kedudukan orbit planet terhadap kedudukan orbit Bumi, planet dikelompokkan menjadi planet inferior dan planet superior. Planet inferior adalah planet-planet yang kedudukan orbitnya antara Matahari dan orbit Bumi. Jarak planet-planet tersebut ke Matahari lebih kecil di banding jarak Bumi ke Matahari. Planet-planet yang termasuk planet inferior adalah Merkurius dan Venus. Sedangkan planet superior adalah planet-planet yang jaraknya ke Matahari lebih besar dari jarak Bumi ke Matahari. Planet-planet

yang termasuk planet superior adalah Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Planet-planet superior dapat terlihat melintas di atas kepala pengamat di malam hari menggunakan teleskop atau dengan mata telanjang. Sementara planet-planet inferior tidak akan pernah melintas di atas kepala pengamat.

- Berdasarkan kedudukan orbitnya terhadap kedudukan orbit asteroid.

Berdasarkan kedudukan orbit planet terhadap kedudukan orbit asteroid, planet dikelompokkan menjadi planet dalam (inner planet) dan planet luar (outer planet). Planet-planet yang termasuk planet dalam adalah Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Sedangkan planet-planet yang termasuk planet luar adalah Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

B. Struktur Bumi

Struktur interior Bumi dibagi menjadi 4 bagian yaitu inti dalam, inti luar, mantel, dan kerak. Inti dalam. Inti dalam berada di pusat bumi. Inti dalam terbuat dari Besi dan Nikel yang sangat padat. Inti dalam Bumi sangat padat karena menerima tekanan lapisan di atasnya. Suhu inti dalam mencapai 5.000–6.000 °C dan kepadatannya mencapai 15.000 kg/m³. Tebal inti dalam kurang lebih 1.216 kilometer. Inti luar. Inti luar berada di bagian atas inti dalam dan berbentuk cair. Inti luar tersusun dari nikel, besi, sulfur, dan oksigen. Suhu di dalam inti luar mencapai 4.000–5.000 °C dan kepadatannya mencapai 10.000 kg/m³. Tebal inti dalam kira-kira 2.270 kilometer. Mantel. Mantel merupakan lapisan Bumi yang paling tebal. Lapisan ini memiliki sifat padat tetapi dapat mengalir saat diberi tekanan. Mantel memiliki ketebalan 3.555 kilometer dan kepadatan 3.250–5.000 kg/m³. Suhu mantel mencapai 3.000 °C. Mantel dibagi menjadi tiga bagian,

yakni mantel atas dan mantel bawah. Mantel bawah memiliki ketebalan 2.885 km sedangkan mantel luar memiliki ketebalan 700 km. Mantel bagian atas adalah lapisan Bumi yang bernama astenosfer. Astenosfer merupakan lapisan Bumi yang lunak seperti plastik dengan ketebalan 50–100 kilometer. Kerak. Lapisan paling luar Bumi disebut dengan kerak. Kerak Bumi memiliki tebal bervariasi, antara 5–65 kilometer. Kerak Bumi terdiri atas dua bagian, yakni kerak samudra dan kerak benua. Kerak samudra. Seperti namanya, kerak ini berada di bawah samudera. Kerak samudra memiliki tebal antara 5–11 kilometer. Kerak ini berumur lebih muda dibanding kerak benua. Tidak ada kerak samudra yang berumur lebih tua dari 200 juta tahun. Kepadatan kerak samudra mencapai 3.000 kg/m^3 . Kerak benua. Jika anda memperhatikan globe (bola dunia), anda akan menemukan bahwa 71 persen permukaan Bumi tertutup oleh air dan sisanya merupakan daratan. Anda dapat membagi daratan di Bumi menjadi 6 bagian yang disebut dengan benua. Benua itu adalah Eurasia (Eropa dan Asia), Afrika, Amerika utara, Amerika selatan, Antartika, dan Australia. Kerak benua berada di bawah benua dengan ketebalan kira-kira 30–55 kilometer. Kerak benua berumur lebih tua daripada kerak samudra. Beberapa batuan di kerak benua berumur hingga 3,8 juta tahun. Kerak benua memiliki kepadatan 2.700 kg/m^3 .

C. Struktur Bulan

Merupakan benda langit (sebuah satelit) yang terdekat ke Bumi. Jarak Bulan ke Bumi adalah 384.402 km. Bulan sangat berpengaruh pada peristiwa pasang surut air laut. Bulan mempunyai massa $7,4 \times 10^{25}$ gram, massa jenis rata-ratanya $3,34 \text{ gram/cm}^3$, percepatan gravitasinya $1,62 \text{ m/s}^2$, dan jari-jari di daerah ekuatornya 1.740 km. Bulan mengorbit Bumi dengan lintasan berbentuk elips. Karena berbentuk elips, maka Bulan kadang-kadang dekat ke Bumi, kadang-kadang jauh ke Bumi dengan Bumi berada pada salah satu

fokusnya. jarak rata-rata Bulan - Bumi 238.860 mil atau 384.330 km. Jarak Bulan - Bumi terjauh (apogee : ap = jauh; ge = bumi) adalah 253.000 mil; sedangkan jarak terdekatnya (perigee : peri = dekat ; ge = bumi) adalah 222.000 mil. Dalam mengelilingi Bumi, Bulan akan tampak berbeda dari waktu-ke waktu. Kita bisa melihat bulan purnama, bulan sabit dan sebagainya.

D. Gerhana matahari dan gerhana Bulan

Gerhana Bulan terjadi jika Matahari - Bumi - Bulan berada dalam satu garis lurus. Sedangkan gerhana Matahari terjadi jika Matahari - Bulan - Bumi berada dalam satu garis lurus. Tetapi pada kenyataannya gerhana Bulan dan gerhana Matahari tidak muncul setiap terjadi fase Bulan purnama dan fase Bulan baru. Hal ini disebabkan orbit Bulan pada saat mengelilingi Bumi membentuk sudut inklinasi sebesar 5,2 derajat terhadap bidang ekliptika Bumi.

E. Struktur Matahari

Matahari merupakan sebuah bintang yang jaraknya paling dekat ke Bumi. Jarak rata-rata Bumi ke Matahari adalah 150 juta Km atau 1 Satuan Astronomi. Matahari berbentuk bola gas pijar yang tersusu atas gas Hidrogen dan gas Helium. Matahari mempunyai diameter $1,4 \times 10^6$ Km, suhu permukaannya mencapai 6000 °K. Matahari merupakan sumber energi utama bagi planet Bumi yang menyebabkan berbagai proses fisis dan biologi dapat berlangsung. Energi yang dipancarkan oleh Matahari dibentuk di bagian dalam matahari melalui reaksi inti. Energi dipancarkan oleh Matahari ke Bumi dalam bentuk radiasi gelombang elektromagnetik.

BAB IV

KEANEKARAGAMAN MAKHLUK HIDUP DAN PERSEBARANNYA

A. Pendahuluan

Makhluk hidup di dunia ini sangatlah beragam jenisnya, baik itu tumbuhan maupun hewan. Di lingkungan sekitar, kita dapat menemui berbagai jenis makhluk hidup, seperti berbagai jenis hewan misalnya ayam, semut, sapi, dan sebagainya, berbagai jenis tumbuhan misalnya jeruk, mangga, pisang, dan tumbuhan lainnya yang ada disekitar kita. Masing-masing makhluk hidup memiliki ciri tersendiri sehingga terbentuklah keanekaragaman makhluk hidup yang disebut dengan keanekaragaman hayati.

Dari berbagai makhluk hidup yang banyak jenisnya, para peneliti mengklasifikasi makhluk hidup ini. Adanya klasifikasi makhluk hidup ini dikarenakan adanya persamaan dan perbedaan ciri-ciri morfologi, anatomi, dan tingkah laku. Kegiatan pengklasifikasian makhluk hidup dilakukan bertujuan untuk mempermudah manusia dalam mengenal berbagai jenis hewan dan tumbuhan, juga mempermudah untuk memberikan penamaan terhadap suatu individu.

Keanekaragaman meliputi variasi bentuk, ukuran, warna, dan sifat-sifat dari makhluk hidup. Salah satu penyebab terjadinya keanekaragaman makhluk hidup yaitu oleh adanya mekanisme evolusi.

Makhluk hidup dari waktu ke waktu terus berkembang dan tersebar dimana-mana. Sebagai sesama makhluk hidup kita perlu mengetahui apa dan bagaimana keanekaragaman makhluk hidup yang ada di sekitar, karena itu

perlu adanya pembahasan masalah keanekaragam makhluk hidup dan persebarannya untuk menyebarluaskan pengetahuan tentang keanekaragam makhluk hidup yang ada.

B. Pengertian Makhluk Hidup

Makhluk hidup adalah suatu organisme yang dapat mempertahankan dirinya dari berbagai perubahan lingkungan dan dapat berkembangbiak untuk melestarikan jenisnya. Dalam dunia biologi yang termasuk ke dalam golongan makhluk hidup adalah mikroorganisme seperti bakteri, tumbuhan, hewan, dan manusia.

Berikut adalah pengertian makhluk hidup menurut para ahli:

1. Helena Curtis

Pengertian Makhluk Hidup menurut Helena Curtis (1975) adalah sesuatu yang bisa memanfaatkan energi dari lingkungannya dan merubahnya dari satu bentuk energi ke bentuk energi yang lain, dapat beradaptasi dengan lingkungannya, bisa merespon bila ada rangsangan, bersifat homeostatis, kompleks dan terorganisir dengan baik, dapat bereproduksi atau berkembang biak serta dapat tumbuh dan berkembang.

2. Kimball

Pengertian makhluk hidup menurut Kimball (1983) adalah sesuatu yang memiliki lima cirri, yaitu dapat berevolusi, responsif, dapat bereproduksi, dapat melakukan metabolisme, dan bersifat rumit.

3. Dwijoseputro

Pengertian makhluk hidup menurut Dwijoseputro (1998) adalah adalah sesuatu yang dapat melakukan metabolisme, dapat melakukan gerak, dapat tumbuh, dapat bereproduksi, dan responsif.

Menurut New Mexico Tech, semua makhluk hidup menampilkan tujuh karakteristik kehidupan, yaitu terdiri dari sel-sel, secara kompleks terorganisir, mengambil energi dan menggunakannya tidak hanya untuk merespon lingkungan, tetapi juga untuk tumbuh dan mempertahankan dirinya, memiliki kemampuan untuk mereproduksi, dan memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan.

C. Asal Mula Kehidupan

1) Berbagai Pendapat tentang Asal Mula Kehidupan

Sebelum abad ke-17, para ahli menganggap bahwa makhluk hidup terjadi dengan sendirinya dari makhluk tak hidup. Anggapan ini disebut teori *generatio spontanea* atau *abiogenesis*. Pendapat ini begitu ekstrem, misalnya kecebong berasal dari lumpur, ulat berasal dari bangkai, bahkan gandum dapat menjadi tikus hanya dalam waktu satu malam.

Dengan terjadinya renaissance, mulailah timbul paham baru Francesco Redi (1626-1697), ahli biologi dari Italia, dapat membuktikan bahwa ulat pada bangkai berasal dari telur lalat, yang meletakkan telurnya dengan sengaja. Dari berbagai percobaan yang dilakukan selalu mendapatkan peristiwa yang serupa. Ia mengemukakan pendapat bahwa kehidupan berasal dari telur atau *comne vivum ex ovo*.

Lazzaro Spallanzani (1729-1799), juga ahli Biologi dari Italia, dengan eksperimen terhadap kaldu dapat membusukkan kaldu itu. Apabila kaldu ditutup rapat setelah mendidih maka tak terjadi pembusukan. Ia

mengambil kesimpulan, bahwa untuk adanya telur harus ada jasad hidup atau *Omne ovum ex vivum*.

Louis Pasteur (1822-1895), sarjana Prancis, melanjutkan teori Spallanzani, dengan eksperimen berbagai jasad renik. Ia mendukungnya, meskipun banyak yang menentang. Kemudian, menarik kesimpulan bahwa harus ada kehidupan sebelumnya agar tumbuh kehidupan baru atau *omne vivum ex vivum*. Timbullah teori biogenesis, sedangkan teori abiogenesis rupanya telah terkalahkan. Akan tetapi asal mula kehidupan masih menjadi bahan pemikiran para ilmuwan.

Hampir semua para ahli biologi sependapat bahwa asal mula kehidupan terjadi di bumi ini, tidak di luar bumi. Mereka menemukan makhluk hidup bersel satu sebagai asal mula kehidupan. Kemudian terjadi evolusi organik menjadi organisme bersel banyak, *Porifera-Coelentera-Vermes-Echinoderma-Mollusca Arthropoda Vertebrata*, dan Manusia paling akhir.

Oparin (1938), Sarjana Rusia, mengemukakan hipotesis bahwa ada makhluk peralihan dari makhluk tak hidup ke makhluk hidup. Hipotesis ini berdasarkan penelitian ahli lain di bidang Ilmu Kimia. Kita telah mengetahui bahwa tubuh organisme 99% terdiri dari senyawa Karbon, Hidrogen, Oksigen dan Nitrogen. Seorang ahli kimia Harold Urey (1893) di Amerika Serikat, mengemukakan pendapat bahwa atmosfer bumi suatu waktu pernah mengandung banyak CH_4 (Metana), NH_3 (Amonia), H_2 (Hidrogen), dan H_2O (Air) dalam bentuk gas. Zat tersebut sangat mungkin bergabung membentuk ikatan organik, dimana kehidupan biasanya berlangsung. Pendapat ini, kemudian terkenal dengan teori Urey. Seorang murid Urey, bernama Stanley Miller (1953) berhasil membuat model alat laboratorium yang sederhana untuk membuktikan teori Urey. Ia masukkan gas tersebut ke dalam alat itu, kemudian dibuat loncatan listrik bertegangan tinggi. Hasilnya sungguh

menakjubkan, setelah dianalisis ternyata diperoleh zat organik berupa gula, purin, pyrimidin, asam amino, dan senyawa lainnya. Zat itu merupakan komponen ikatan DNA (*deoxyribo nucleic acid*) dan RNA (*ribose nucleic acid*), yaitu protein inti, yang biasanya membentuk virus.

Eksperimen tersebut mengingatkan kita bahwa sinar matahari menyebabkan terjadinya muatan listrik di atmosfer. Apabila muatan listrik besar akan menimbulkan loncatan listrik, yang kita namakan petir, baik besar maupun kecil. Karena di alam bebas dapat terjadi senyawa kimia, seperti dalam eksperimen Stanley Miller dan tentunya juga menyokong teori Urey. Peristiwa petir terjadi jutaan kali setiap hari. Tentunya ikatan-ikatan kimia organik tersebar di seluruh pelosok muka bumi. Para ahli kimia sepakat bahwa di alam selalu terdapat kecenderungan penggabungan berbagai senyawa sehingga makin kompleks struktur molekulnya.

Weisz (1961) melanjutkan hipotesis Oparin, disertai bekal teori Urey yang telah diuji kebenarannya oleh Miller. Menurut Weisz, penggabungan senyawa kimia itu terus bergabung menjadi molekul-molekul yang lebih besar dan kompleks. Salah satu ikatan yang banyak itu terbentuk asam nuklein, yang terdiri dari gula-fosfat-purin-pyrimidin-asam amino. Rantai ini cenderung untuk mengikat mata rantai dari sekitarnya sehingga terjadilah rantai dobel yang setangkup. Kemudian rantai yang satu melepaskan diri dari yang pertama dalam bentuk duplikat. Mulai dari sinilah, barangkali, jadi loncatan tingkah laku kimiawi dari sifat tak hidup. Pada waktu rantai tadi mengikat materi yang sama, bolehlah kita namakan reproduksi yang pertama, bila ia sebagai pemula kehidupan di bumi. Selanjutnya, terjadilah persaingan, maka rantai serupa itu perlu bergabung satu sama lain, membentuk rantai yang lebih panjang lagi. Apa hipotesis ini dapat bertahan maka terjawablah salah satu *missinglink* terbesar dalam evolusi organik.

a. Virus

Apabila rantai senyawa gula-fosfat-purin-pyrimidin-asam amino itu makin panjang dan kompleks maka akan terbentuk DNA dan selanjutnya terbentuk virus. Penemu virus sejalan dengan ditemukannya mikroskop elektron oleh Knoll dan Ruska (Jerman, 1932). Mikroskop biasa yang menggunakan cahaya tak dapat dipakai untuk melihat virus, karena ukurannya sangat halus, kira-kira 10 sampai 30 milimikro. Berbagai jenis virus telah ditemukan. Bentuknya bermacam-macam, ada yang bulat, lonjong, seperti kubus atau batang. Sifatnya aneh, dapat dikristalkan sebagai zat kimia biasa, dapat pula ditanam dalam tumbuhan atau hewan, dan bertambah banyak. Mengenai pertambahan banyaknya, terdapat dua pendapat, yaitu:

- a) Virus melakukan reproduksi sebagaimana halnya makhluk hidup lain.
- b) Virus tak dapat memperbanyak diri, melainkan organisme tempat virus itu berada yang membentuk duplikat virus tersebut.

Dalam pengamatan, jelas virus itu menjadi lebih banyak. Sedangkan sebagaimana caranya belum diketahui dengan pasti. Percobaan untuk menumbuhkan virus dalam substrat buatan selalu gagal. Timbul dalam pikiran kita, kalau demikian virus merupakan makhluk transisi antara makhluk tak hidup ke makhluk hidup. Akan tetapi, terlalu cepat untuk berpendapat demikian.

Beberapa jenis virus menyebabkan berbagai penyakit, misalnya mozaik pada tembakau, tomat, mentimun, waluh, jipang, dan lain-lain. Pada manusia, misalnya campak, cacar, cacar air, influenza, polio, kutil, demam kuning, hepatitis dan lain-lain. Pada hewan, misalnya, anthrax, rabies, psitakosis, pes sapi, dan lain-lain.

b. Bacteriophag

Adanya suatu zat hidup yang menyelip ke dalam substansi serupa virus, yang kemudian menyebabkan kehidupan, selalu menjadi persoalan yang tak pernah habis. Akan tetapi, kenyataan adanya kehidupan tak terbantah.

Tingkat yang lebih tinggi derajatnya daripada virus adalah bacteriophag. Ia sudah boleh dianggap hidup sesungguhnya. Tidak dapat hidup dalam substansi buatan. Tubuhnya terdiri dari rantai DNA yang dikelilingi protein. Dapat bereproduksi, hidupnya sebagai parasit yang menyerang bakteri dengan jalan membor tubuh bakteri. Ia berbuat demikian karena ukurannya jauh lebih kecil daripada bakteri, dan sedikit lebih besar daripada virus. Bentuknya seperti kendi dengan ukuran 30-20 milimikro.

c. Rickettsia

Taraf makhluk hidup yang lebih tinggi dari bacteriophag adalah rickettsia. Ia sudah mempunyai RNA (Ribose Nucleic Acid), yaitu asam inti yang biasanya berada di luar inti sel pada organisme bertaraf tinggi. Ukurannya 0,3-0,5 mikron, sedemikian kecilnya sehingga tidak dapat disaring. Ia tak dapat berkembang biak dalam medium yang tak hidup. Oleh karena itu, rickettsia masih memiliki sifat virus. Telah ditemukan rickettsia penyebab demam, cacar dan tifus.

d. Bakteria

Bakteria merupakan mikroba yang sangat beragam dalam hal bentuk dan perilakunya. Ia digolongkan kepada tumbuhan karena ber dinding tubuh yang tebal. Ukurannya 0,5-70 mikron, tergantung pada macam bakteri. Meskipun bakteri tidak memiliki inti sel, tetapi DNA dan RNA ada dalam tubuhnya. Ia dapat dibiakan dalam medium buatan. Bakteria sering digolongkan ke dalam ragi atau jamur, karena tidak memiliki hijau daun sehingga tidak dapat berfotosintesis. Jadi, kehidupannya tergantung kepada

bahan organik yang sudah mati (saprofitis) atau menjadi parasit pada makhluk hidup lain. Pada umumnya, bakteri hidup subur pada suhu 20-35°C. Ada pula bakteri yang bertahan pada suhu 80°C, misalnya di sumber air panas vulkanik. Hampir semua proses pembusukan merupakan fenomena pembiakan. Dalam proses pembusukan, semua bahan organik hancur menjadi bahan organik hancur menjadi bahan anorganik. Oleh karena itu, bakteri disebut pula mikroba pengurai.

e. Protozoa

Protozoa sering pula disebut hewan bersel, karena dinding tubuhnya sangat tipis dan berperilaku seperti hewan, dalam arti mobilitas dan cara makannya. Ukuran tubuhnya 20-100 mikron; memiliki inti sel yang masif dan tubuh kental yang dinamakan protoplasma. Protozoa ada yang hidup bebas di alam ada pula yang menjadi parasit. Ia dapat berbiak dengan cara membelah diri.

f. Sel

Nama sel, pertama kali dipakai oleh Robert Hook (1655) penemu mikroskop. Ia melihat ruang-ruang kecil ketika memeriksa irisan gabus sumbat botol. Sebuah ruang kosong yang hanya tampak dindingnya. Para peneliti setelahnya melihat bahwa dalam sel terdapat cairan sebagai lendir yang disebut protoplasma. Inilah bagian hidup. Pada irisan tubuh hewan tidak terdapat ruangan seperti itu. Akan tetapi, untuk menghormati penemunya maka terhadap satuan protoplasma yang hidup tetap disebut sel.

Setiap sel pada umumnya terdiri dari dua bagian pokok, yaitu:

- 1) Inti sel (nukleus) tampak lebih masif. Di dalamnya terdapat serabut-serabut halus yang berfungsi sebagai penerus keturunan, untuk mempertahankan jenisnya, yang disebut kromosom. Tiap jenis organisme mempunyai jumlah kromosom yang tetap, misalnya manusia 46 atau 23 pasang, kera rhesus 21 pasang,

kucing 19 pasang, sapi 30 pasang, kuda 33 pasang, anjing 39 pasang, gandum 21 pasang, tomat 12 pasang, jagung 10 pasang, bawang 8 pasang dan lain-lain. Dalam kromosom terdapat titik-titik pembawa sifat keturunan yang sangat banyak dan disebut gen. Dari segi ilmu kimia, titik gen terdiri dari DNA. Pada lalat buah, dalam 4 pasang kromosom, telah ditemukan ± 500 gen, pada manusia kira-kira 100.000 gen. Setiap cetak biru untuk suatu bangunan. Gen itulah yang bertanggung jawab terhadap sifat kelestarian. Sifat yang tercatat dalam kromosom disebut genotipe. Dalam pelaksanaan pertumbuhan dipengaruhi oleh keadaan sekitar, sehingga sifat sering berbeda dengan peta kromosom. Sifat inilah yang kita dapat amati di alam dan disebut fenotipe.

- 2) Protoplasma sel atau sitoplasma adalah yang mengelilingi inti sel. Bagian ini bertanggung jawab terhadap peristiwa aktivitas hidup sehari-hari, misalnya metabolisme, makan, bernapas, peredaran darah, bergerak dan lain-lain.

g. Reproduksi dan Perkembangan

Pada organisme bersel tunggal, segala kehidupan berlangsung dalam satu sel tersebut. Bereproduksi dengan jalan membelah diri menjadi dua. Mula-mula yang membelah adalah inti serta kromosomnya, baru diikuti oleh sitoplasmanya. Dari satu individu, lalu menjadi empat, delapan, dan seterusnya. Dari pembelahan ke pembelahan berikutnya hanya berlangsung antara 20-60 menit. Sementara lahir sel-sel baru, maka satu demi satu kehilangan kemampuan untuk hidup.

Pada organisme bersel satu banyak, banyaknya sel sangat bervariasi, bilangan ratusan hingga miliaran, tergantung kepada jenisnya. Mereka pada umumnya dapat didiferensiasi dalam bagian-bagian tubuh dan fungsinya. Tiap bagian tubuh mempunyai fungsi tersendiri, tetapi tetap dalam

kesatuan harmonis individu, semuanya dalam satu kontrol. Apabila karena sesuatu hal salah satu bagian tidak berfungsi sebagaimana mestinya akan berakibat buruk untuk bagian lain dalam individu itu. Mereka mempunyai bagian khusus untuk melaksanakan reproduksi. Bagian ini disebut alat kelamin, yaitu alat kelamin jantan dan betina. Kedua alat itu mungkin dimiliki oleh satu individu, yang disebut hermafroditisme. Apabila individu hanya memiliki alat kelamin jantan atau betina saja, disebut sifat gonochorisme.

Alat kelamin jantan menghasilkan sel kelamin jantan (spermatozoa = sel mani), alat kelamin betina menghasilkan sel kelamin betina (ovum = telur). Sel mani dan telur masing-masing mempunyai inti dengan kromosom sel tubuh. Contoh, pada manusia sel mani dan sel tubuh mempunyai 46 kromosom.

Untuk melanjutkan keturunannya, suatu individu perlu mempertemukan sel mani dengan sel telur. Penggabungan ini disebut pembuahan (conception). Dari dua sel melebur menjadi satu sel zigot, dengan jumlah kromosom seperti induknya. Terleburlah sifat dari jantan dan dari betina di mana tiap kromosom mencari pasangan masing-masing.

Sel zigot ini membelah diri sebagaimana halnya individu bersel tunggal. Akan tetapi, semua sel melekat satu dengan yang lain merupakan awal perkembangan individu. Setiap fase pertumbuhan mengikuti pola tertentu sampai selesai proses diferensiasi. Pertumbuhan dilanjutkan dengan masa kecil, masa muda dan masa dewasa untuk bereproduksi dan menghasilkan keturunan. Setelah itu tugas alamiah selesai bagi sesuatu individu.

Perkembangan individu yang berbeda dengan uraian di atas, adalah fenomena partenogenesis, yaitu sel telur yang tidak mengalami pertumbuhan berkembang menjadi individu dewasa. Contohnya, pada lebah madu, hewan

betina yang biasa disebut ratu, bertelur banyak dengan tiga kelompok telur, yaitu:

- 1) Telur yang berisi zigot, kemudian berkembang menjadi individu jantan.
- 2) Telur yang berisi zigot, kemudian berkembang menjadi individu betina tulen dan dapat menjadi ratu baru.
- 3) Telur yang hanya berisi sel kelamin betina, tetapi dapat berkembang menjadi individu betina palsu, alat kelaminnya berubah menjadi alat penyangat beracun.

h. Ekologi

Ekologi mempelajari interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Suatu sistem di mana terdapat keseimbangan ekologis, dinamakan ekologis, dinamakan ekosistem. Contoh ekosistem adalah kolam, danau, hutan, padang rumput, akuarium yang baik, dan sebagainya. Di bumi ini, tak semua tempat layak untuk kehidupan manusia, tidak semua baik untuk kehidupan suatu makhluk hidup. Dalam ekologi terdapat komponen abiotik dan biotik.

- 1) Komponen abiotik, misalnya tanah, udara, air, cahaya, dan suhu semuanya berpengaruh terhadap makhluk hidup dan saling memengaruhi di antara komponen abiotik itu sendiri.
- 2) Komponen biotik adalah semua makhluk hidup yang ada di kawasan nonbiotik, yaitu:
 - a) Produsen, kelompok makhluk hidup yang dapat menghasilkan zat organik dari zat anorganik dengan jalan fotosintesis.

- b) Konsumen, kelompok makhluk hidup yang makan zat organik yang telah dibentuk oleh produsen.
- c) Pengurai, adalah makhluk hidup yang menguraikan organisme mati menjadi zat anorganik. Kelompok ini biasanya bakteri dan berbagai jamur.
- d) Rantai makanan, adalah proses makanan yang dimakan. Contoh: jagung-tikus-ular-burung-manusia-bakteri-zat anorganik-dan seterusnya.

2) Sejarah Perkembangan Makhluk Hidup

Menurut suatu teori, organisme yang beraneka ragam saat ini adalah hasil dari proses evolusi kehidupan. Yang dimaksud dengan evolusi kehidupan yaitu suatu perubahan kehidupan, menjadi bentuk kehidupan yaitu suatu perubahan kehidupan, menjadi bentuk kehidupan lainnya melalui suatu proses yang perlahan-lahan dan mungkin memakan waktu ribuan bahkan jutaan tahun. Teori tersebut menyatakan bahwa organisme yang mula-mula ada di dunia berupa organisme bersel tunggal, dan organisme ini bersel dari agregasi molekul-molekul yang ada.

Yang menjadi persoalan kemudian adalah bagaimana mekanisme dasar sehingga organisme bersel tunggal tersebut sekarang berkembang menjadi organisme bersel banyak. Salah satu dugaan menyatakan bahwa biosfer, yaitu suatu dunia kehidupan di bumi kita ini merupakan sebuah sistem, sedangkan organisme yang merupakan komponennya menjadi suatu subsistem. Sebagai suatu subsistem organisme itu dibentuk oleh materi dan energi yang tersedia dalam biosfer.

Karena dalam biosfer berlaku hukum Termodinamika I dan II maka organisme itu akan mengalami perlakuan hukum tersebut.

a) Hukum Termodinamika I

Di dalam biosfer tak ada energi yang hilang, jumlah energi itu tetap, yang berubah hanya bentuknya. Contohnya: energi listrik berubah menjadi energi mekanik berubah menjadi energi panas.

b) Hukum Termodinamika II

Apabila suatu sistem dibiarkan berdiri sendiri, maka sistem tersebut cenderung untuk mengalami penguraian ke arah yang paling tidak teratur. Bertalian dengan hukum Termodinamika I dan II tersebut, organisme akan menjadi suatu jalur arus energi. Dalam tubuh organisme, energi akan mengalami perubahan bentuk dari satu macam bentuk ke bentuk lain. Dan selanjutnya, sebagai suatu sistem kalau dibiarkan begitu saja maka organisme akan cenderung ke arah kerusakan yang paling parah.

Akan tetapi, sebaliknya organisme sebagai suatu sistem akan mempertahankan diri dari perlakuan hukum tersebut. Organisme dapat mempertahankan diri dengan adanya kemampuan pelestarian diri atau self perpetuation. Dan kemampuan ini adalah bagian dari proses evolusi.

Perkembangan yang lain, yaitu adanya suatu kerja sama antara organisme sehingga akan membentuk koloni. Dengan alasan yang sama pula terjadilah gejala perkembangan menuju ke arah pembentukan organisme bersel banyak. Hal ini ditambah pula dengan keharusan beradaptasi terhadap lingkungannya. Kemudian berkembanglah apa yang dinamakan organisme bersel banyak yang seperti halnya organisme multiseluler, organisme multiseluler ini berkembang menjadi beraneka ragam organisme lainnya.

3) Perbedaan Makhluk Hidup dengan Benda Mati

Makhluk Hidup

Makhluk hidup merupakan suatu substansi zat yang dapat menjadi proses kehidupan. Yang dimaksud dengan proses kehidupan atau ciri-ciri makhluk hidup antara lain:

1) Bergerak

Makhluk hidup dapat bergerak, baik berpindah tempat maupun pergerakan diri bagian-bagian tubuhnya. Sebagai contoh, kuda dapat berlari, burung dapat terbang, sedangkan ikan dapat berenang. Akan tetapi, gerakan yang terdapat pada tumbuh-tumbuhan sangat terbatas, misalnya gerakan menutup daun Mimosa pudica atau putri malu ketika tersentuh kalau tersinggung, gerakan membuka dan menutupnya stomata, gerakan rotasi dan sirkulasi plasma sel.

2) Metabolisme

Makhluk hidup melakukan metabolisme yang meliputi:

- a) Nutrisi, yaitu pengambilan zat-zat makanan dan sumber energi lain dari lingkungannya.
- b) Respirasi, yaitu menguraikan zat-zat nutrisi sehingga memperoleh energi.
- c) Sintesis, yaitu pembuatan zat-zat baru yang penting bagi kelangsungan hidup.
- d) Ekskresi, yaitu pengeluaran zat-zat yang sudah tidak diperlukan oleh tubuh.

3) Mempertahankan jenisnya/hidupnya

Makhluk hidup selalu berusaha untuk mempertahankan jenisnya agar tidak punah dari bumi, usaha tersebut meliputi:

- a) Regulasi, yaitu fungsi mengatur keserasian proses yang berlangsung di dalam tubuh makhluk hidup.

- b) Reproduksi, yaitu kegiatan untuk tumbuh dari muda menjadi dewasa selanjutnya menjadi tua, dan sedikit menjadi banyak.
- c) Adaptasi, yaitu usaha menyesuaikan diri terhadap lingkungan dengan tujuan selalu dapat mengikuti perubahan yang terjadi di lingkungan hidupnya.
- d) Evolusi, yaitu suatu perubahan kehidupan menjadi bentuk kehidupan lainnya melalui proses yang memakan waktu yang sangat panjang.

4) Tanggap terhadap rangsang

Makhluk hidup merupakan substansi yang tidak menjalankan proses kehidupan. Ciri-ciri benda mati tentunya berlawanan dengan ciri-ciri makhluk hidup seperti yang telah dikemukakan di atas. Jadi, ciri-ciri benda mati antara lain:

Benda Mati

Benda mati merupakan substansi yang tidak menjalankan proses kehidupan. Ciri-ciri makhluk hidup seperti yang telah dikemukakan di atas. Jadi, ciri-ciri benda mati antara lain:

1) Tidak dapat bergerak

Benda mati tidak dapat bergerak, kecuali ada pengaruh luar. Batu bergerak karena pengaruh tenaga luar yang mengena pada batu tersebut.

2) Tidak ada metabolisme

Benda mati tidak ada kegiatan nutrisi, respirasi, sintesa maupun ekskresi.

3) Tidak mempertahankan jenisnya

Benda mati tidak ada usaha untuk mempertahankan keberadaanya (eksistensinya). Jadi, benda mati tidak memiliki kegiatan regulasi, reproduksi, adaptasi maupun evolusi.

4) Tidak ada tanggapan terhadap rangsang

Benda mati tidak mempunyai tanggapan terhadap rangsang yang diterimanya. Jadi, benda mati akan diam saja meskipun datang rangsang bertubi-tubi dari luar.

Dengan memahami ciri-ciri makhluk hidup dan benda mati seperti di muka, kita dapat membedakan antara makhluk hidup dan benda mati. Akan tetapi, bagi makhluk hidup yang sangat sederhana susunannya dan sangat kecil ukurannya, ciri-ciri kehidupannya tadi untuk dapat diamati begitu saja.

Dalam kehidupan sehari-hari dengan mudah kita dapat menyebut bahwa batu itu benda mati, sedangkan kucing adalah makhluk hidup. Mengapa kita bisa mengatakan hal tersebut? Hal ini tentu berdasarkan tanda-tanda yang dapat dipakai untuk membedakan antara benda mati dan makhluk hidup. Sifat-sifat umum yang dapat dipakai untuk membedakan antara keduanya adalah:

- a. Bentuk dan ukuran. Makhluk hidup mempunyai bentuk dan ukuran tertentu sedangkan benda mati tidak, sebagai contoh batu ada yang sebesar butir pasir, tetapi ada pula sebesar gunung. Sedangkan makhluk hidup, misalnya kucing, bentuk dan ukurannya tertentu.
- b. Komposisi kimia. Makhluk hidup mempunyai komposisi kimia tertentu, yaitu terdiri dari unsur-unsur Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Belerang atau Sulfur (S), fosfor (P), dan sedikit mineral. Benda mati komposisi kimianya tidak tertentu.
- c. Organisasi. Setiap makhluk hidup terdiri dari sel-sel. Sel-sel ini membentuk jaringan, dan jaringan membentuk organ. Sistem organ membentuk proses hidup. Pada benda mati, susunannya merupakan hasil dari unsur pokoknya.

- d. Metabolisme. Pada makhluk hidup terjadi pengambilan dan penggunaan makanan, pernapasan (respirasi) sekresi dan ekskresi. Benda-benda mati tidak mengalami hal-hal ini tersebut.
- e. Iritabilitas. Makhluk hidup dapat memberikan reaksi terhadap perubahan sekitarnya, misalnya cahaya, gerakan, kelembaban dan suhu. Besarnya reaksi tidak seimbang dengan besarnya aksi. Sebagai contoh, besi yang kena panas akan memuai sesuai dengan panas yang diterima.
- f. Reproduksi. Pada makhluk hidup terdapat kemampuan untuk bereproduksi, sedang benda mati tidak.
- g) Tumbuh dan mempunyai daur hidup. Setiap makhluk hidup mempunyai proses pertumbuhan dan mempunyai daur hidup, artinya mempunyai proses kelahirannya, tumbuh, dewasa, dan mati. Benda mati membesar karena pengaruh luar, seperti halnya pada kristal.

Hal-hal di atas merupakan perbedaan antara makhluk hidup dengan benda-benda mati, dan bukan kriteria untuk menetapkan apakah sesuatu itu makhluk hidup atau benda mati.

4). Polusi dan Pencemaran

Pencemaran adalah keadaan yang akan mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan hidup dan terganggunya kesehatan dan ketenangan hidup makhluk hidup. Terjadinya pencemaran lingkungan umumnya terjadi akibat kemajuan teknologi dalam usaha meningkatkan kesejahteraan hidup. Mengenai polutan menjadi dua, yaitu:

- a. Bersifat kuantitatif, yaitu terdiri dari unsur-unsur yang secara alamiah telah ada di dalam alam ini, tetapi jumlahnya semakin bertambah karena kegiatan manusia sehingga menyebabkan

pencemaran, misalnya karbon dioksida, nitrogen, fosfor dan lain-lainnya.

- b. Bersifat kualitatif, yang terdiri dari senyawa-senyawa yang terjadi karena sengaja dibuat manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, tetapi kurang bijaksana dalam penggunaannya, misalnya pestisida, detergen, pupuk dan lain-lain.

Beberapa pencemaran yang perlu diketahui ialah pencemaran udara, air, tanah dan suara.

a. Pencemaran Udara

Udara pada lingkungan yang tercemar oleh zat-zat polutan jelas tidak bersih lagi dan akan menjadi gangguan kesehatan bagi makhluk hidup (termasuk manusia) sekitarnya. Dengan kemajuan teknologi pada masa kini, polusi udara telah menimbulkan banyak kekhawatiran terutama di daerah-daerah industri,. Polutan dapat berupa gas, misalnya karbon dioksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, hidro karbon, sulfur dioksida, dan hidrogen sulfida. Polutan juga dapat berupa butir-butir benda cair dan partikel-partikel padat.Semua polutan tersebut menyembur ke udara, terbawa angin dan menyebar di dalam atmosfer.Reaktor atom dan peledak bom atom menyebar debu radiaktif yang merupakan polutan berbahaya ke mana-mana sampai ke tempat peledak yang jauh sekali.Dari hasil observasi cuaca, ternyata pencemaran udara dewasa ini tidak hanya di sekitar daerah industri dan tempat peledak bom atom, melainkan sudah menyebar mengotori seluruh atmosfer bumi kita.

Tindakan-tindakan mengatasi pencemaran udara:

1. Mencegah terjadinya pencemaran, misalnya mesin kendaraan bermotor yang sudah tidak baik harus diservis supaya pembakaran bensin atau solar lebih sempurna, pabrik yang mengeluarkan gas

pencemaran harus membuat cerobong yang sangat tinggi sehingga gas pencemar lekas dibaurkan angin dan mencapai konsentrasi tidak membahayakan. Pabrik yang mengeluarkan partikel pencemaran seperti pabrik logam, misalnya, tertinggal di lingkungan pabrik yang sudah disediakan.

2. Memisahkan lingkungan tempat tinggal dari sumber pencemaran. Agar manusia, hewan, tumbuhan dan lain-lainnya terhindar dari kerusakan akibat pencemaran dapat dilakukan dengan mengatur tata wilayah atau tata kota dengan cermat dan melaksanakan rayonisasi atau *zoning*. Wilayah dibagi menurut penggunaan yang tepat, saling menunjang dan tidak saling mengganggu, dengan memperhatikan arah angin, aliran air, tinggi rendah letak jaringan lalu lintas, tempat kediaman dan lain-lain. Tempat-tempat yang menciptakn pencemaran, seperti jalan raya, pabrik kimia, pabrik logam, dan sumber pencemaran lainnya diberi lokasi khusus risiko gangguan ke bagian-bagian wilayah kecil lainnya. Ruang kerja karyawan di dalam lokasi khususnya tersebut di atas harus diusahakan bebas dari bahay pencemaran.
3. Menghilangkan bahan-bahan pencemaran dari udara. Pencemaran yang disebabkan oleh karbon dioksida dapat diatur dengan menambah vegetasi. Tumbuhan dirangsang proses fotosintesis oleh konsentrasi karbon dioksida yang agak besar dan membebaskan oksigen sehingga konsentrasi gas karbon dioksida berkurang. Tumbuhan rindang dengan daun-daun lebar mampu menangkap partikel-partikel pencemaran yang berjatuhan dari udara bagian atas, sehingga udara bagian bawah agak terhindar dari gangguan debu dan debu yang melekat pada dedaunan pada waktunya akan terbawa ke bawah oleh air hujan, tidak sempat mengotori udara bagian bawah.

Untuk memperoleh ruangan yang udaranya bersih, orang harus menyaring udara yang masuk ke dalam ruangan tersebut. Partikel-partikel padat dapat disaring dengan filter. Untuk partikel yang halus, lebih baik udara kotor dialirkan air, atau secara elektrostatis dengan mengalirkan udara melalui konduktor yang berisi muatan listrik, debu akan tertarik konduktor dan berjatuh selanjutnya ditampung. Pencemaran dalam bentuk gas disaring dengan melewati air atau larutan yang dapat bereduksi dan menetralkan gas pencemar tersebut. Untuk tiap macam gas pencemaran harus dicari larutan yang cocok, dan diusahakan agar persenyawaan antara gas pencemar dan larutan tidak menimbulkan gas baru yang sifatnya mencemarkan pula.

b. Pencemaran Air dan Tanah

Pencemaran air dan tanah umumnya terjadi karena tingkah laku manusia, seperti penggunaan zat detergen, asam belerang, dan zat-zat kimia sebagai sisa pembuangan pabrik-pabrik kimia/industri. Pencemaran ini dapat juga karena pestisida, pupuk-pupuk tanaman yang berlebihan dalam penggunaannya sehingga mutu air dan tanah berkurang, bahkan dapat membahayakan baik untuk tumbuh-tumbuhan maupun hewan. manusia. sebagai contoh, DDT, Aldrin, endrin fosfor organik bila mencemari tanah pertanian dan air akan merugikan, sebab zat-zat ini dapat membunuh mikroorganisme yang sangat penting dalam proses pembusukan dan sintesis zat-zat organik/anorganik. Air minum pun dapat tercemar sehingga menurunkan kesehatan, resistensi kuman meningkat dan mungkin pestisida dapat bersifat karsinogenik, yaitu dapat menimbulkan kanker atau tumor ganas. Pembuangan sampah atau kotoran ke sungai jelas akan memengaruhi produktivitas air dan lingkungan secara luas. Bahan-bahan kimia sisa dari industri seperti fosfat, belerang, timah hitam, besi, tembaga

dan lain-lain telah mencemari tanah, air dalam tanah, air di permukaan tanah, sungai, danau rawa, laut maupun samudera.

Selain oleh zat-zat kimia, air dan tanah dapat pula dicemari bibit-bibit penyakit yang kemudian dapat menulari hewan maupun manusia sehingga menimbulkan epidemi.

Tindakan-tindakan mengatasi pencemaran air:

- a. Tindakan preventif dengan mengusahakan agar bahan limbah kota tidak mencemari air, dengan cara pengelolaan produksi yang sedikit mungkin menghasilkan bahan limbah, atau bahan limbah harus dikerjakan lagi sehingga menghasilkan zat-zat limbah yang tidak menyebabkan pencemaran lingkungan.
- b. Dengan membuang bahan limbah ke tempat-tempat khusus, tempat pembuangan sampah, atau ditanam di bawah tanah agar lambat laun dihancurkan oleh mikroorganisme. Akan tetapi, cara ini dapat menyebabkan pencemaran air tanah, dengan makin banyaknya sampah buangan, makin sulit mendapatkan lokasi yang tepat dan cukup luas di dalam atau di dekat kota tanpa menimbulkan gangguan lingkungan hidup dari pencemaran udara dan air.
- c. Dengan membersihkan air limbah industri yang mengandung berbagai polutan terlebih dahulu sebelum meninggalkan kompleks industri. Air limbah dialirkan lewat beberapa kolam dan dibersihkan secara mekanis dan kimiawi dengan diberi bahan-bahan tertentu, dan secara biologis dengan memberi ganggang atau tumbuhan air tertentu sehingga senyawa-senyawa yang berbahaya terambil dari air.

Untuk menguji kebersihan air dan zat-zat berbahaya, kolam terakhir diisi berbagai jenis ikan yang dipelihara dan dapat di teliti akan pengaruh

buruk air kepada ikan-ikan tersebut. Apabila ikan dan juga tumbuhan di kolam sebagai indikator kebersihan air menunjukkan hasil yang baik, air boleh keluar dari kompleks industri atau bahkan digunakan kembali sebagai air bersih untuk keperluan pabrik.

c).Pencemaran Suara

Pencemaran suara dapat berupa gangguan kepada penghuni lingkungan. Gangguan yang dialami manusia ada dua macam, yaitu gangguan fisiologi dan psikologi. Lagu-lagu yang bagus dapat menjadi gangguan apabila berbunyi terus menerus sehingga membosankan dan menjengkelkan bagi yang mendengar, atau lagu-lagu yang bagus tersebut terdengar tidak pada waktunya, misalnya ketika orang sedang tidur. Itu semua dapat menimbulkan kejengkelan yang merupakan tekanan jiwa dan mendatangkan gangguan-gangguan kejiwaan.

Suara yang berbunyi sangat keras akan menjadi gangguan bagi lingkungan dan dirasakan sebagai kebisingan sehingga mengganggu ketenangan hidup. Selain mengakibatkan gangguan pendengaran (tuli) juga dapat menimbulkan gangguan-gangguan kejiwaan penyebab perubahan kadar hormon dalam darah, denyut nadi dan jantung makin cepat, kejang-kejang, dan pupil mata membesar. Gangguan perasaan dan kesehatan mengakibatkan perubahan watak dan tingkah laku.

Untuk menentukan kualitas suatu suara, haruslah diketahui frekuensi dan identitas dari suara tersebut, Frekuensi dinyatakan dengan Hz (Hertz), yaitu jumlah getaran suara per detik yang sampai ke telinga, sedangkan intensitas suara dinyatakan dalam db (desibel).

Ada tiga yang dapat dipertimbangkan dalam usaha menanggulangi gangguan suara, yaitu sumber suara, medium penghantar getaran suara dan penerimaan suara.

- a. Mematikan melemahkan sumber suara. Apabila sumber suara berasal dari tape recorder, radio, atau televisi, dapat dengan mengecilkan suaranya; apabila sumber suara berasal dari kendaraan bermotor, dapat dengan memperbaiki knalpot, memasang saringan atau mengarahkan ke atas. Apabila sumber suara berasal dari anak yang menangis, dapat ditenangkan agar berhenti menangis.
- b. Perambatan getaran suara dapat di cegah dengan bahan peredam, misalnya karton, kayu, serabut, batu merah, tumbuh-tumbuhan dan lain sebagainya. Jalur-jalur hijau dan pagar-pagar hidup besar manfaatnya untuk mengurangi kebisingan kota, di samping sebagai paru-paru kota dan sebagai regulator temperatur udara kota. Lebih sempurna lagi apabila arsitektur bangunan yang memangku jalan ramai diperhatikan untuk mencegah kebisingan.
- c. Ada kemungkinan bahwa orang tidak dapat melakukan cara pertama dan kedua, misalnya orang yang pekerjaannya selalu harus bergaul dengan bunyi yang tidak menyenangkan, seperti mereka bekerja di dalam pabrik yang penuh suara bising. Dalam hal ini, orang dapat mengurangi gangguan kebisingan dengan menutup telinga dengan jari, kapas, atau alat peredaran suara lainnya.
- a) Sekarang sudah dapat dibuat suatu alat yang mampu meredamkan suara secara selektif, tetapi hanya suara suara tertentu saja yang direndamkan yaitu dengan memasang alat yang dapat memasukkan getar suara ke dalam alat pendengar lewat tulang-tulang telinga. Getaran suara yang dimasukkan itu merupakan getar suara tandingan sehingga bagi yang

menggunakannya suara bising dapat tidak terdengar lemah. Sedangkan suara-suara lain masih terdengar seperti biasa. Setiap masuk lingkungan bising, alat harus disetel untuk membandingkan suara tandingan yang cocok.

5) Ciri-ciri Makhluk Hidup

1. Memerlukan Makanan

Setiap makhluk hidup tentu membutuhkan makanan untuk bertahan hidup. Tanpa makanan dan minuman kita tidak bisa bertahan hidup. Sumber energi yang ada di dalam tubuh kita adalah makanan. Ibaratnya adalah sepeda motor tanpa bensin tentu tidak bisa jalan.

2. Bernafas

Makhluk hidup seperti bakteri, tumbuhan, manusia, dan hewan bernafas sesuai dengan alat pernafasannya masing-masing. Misalnya, manusia bernafas dengan paru-paru, dan ikan bernafas dengan insang.

3. Bergerak

Bergerak terbagi menjadi dua, yaitu bergerak aktif dan bergerak pasif. Untuk bergerak aktif, contohnya adalah manusia berjalan, tangan naik turun, dan sebagainya. Sedangkan gerak pasif, ini terjadi pada tumbuhan.

4. Tumbuh

Kita sendiri dilahirkan oleh ibu kita dari bayi, kemudian tumbuh menjadi balita, tumbuh menjadi anak-anak, remaja, dan dewasa. Begitu pula dengan makhluk hidup lain.

5. Berkembang Biak

Salah satu tujuan makhluk hidup berkembang biak adalah untuk mempertahankan jenis atau keluarganya.

6. Peka terhadap Rangsangan

Makhluk hidup seperti tumbuhan akan tumbuh menanggapi rangsang cahaya matahari, jadi tumbuhnya adalah ke arah matahari. Contoh lainnya misal tangan kita yang merasakan panas jika didekatkan dengan api.

7. Mampu Beradaptasi

Sebagai contoh kita pada waktu pergi ke daerah pegunungan yang dingin maka tubuh kita banyak memproduksi hemoglobin. Oleh karena itu, pipi kita akan terlihat kemerah-merahan.

8. Mengeluarkan Zat Sisa

Sebagaimana makhluk hidup memerlukan makanan, ada input pasti ada output. Jika ada yang dimasukkan, pasti ada yang dikeluarkan.

6).Keanekaragaman Makhluk Hidup

1. Penyebab Keanekaragaman Makhluk Hidup

Keanekaragaman makhluk hidup terjadi oleh adanya mekanisme evolusi. Evolusi merupakan perubahan makhluk hidup dari bentuk yang sederhana ke bentuk yang lebih kompleks dan bervariasi terjadi karena DNA mengalami perubahan kode genetik (mutasi). Kode genetik yang paling sesuai dengan keadaan lingkungan akan mendapatkan peluang yang lebih besar untuk berkembang.

Organisme yang dapat bertahan hidup di lingkungan tertentu disebut dengan adaptasi. Makhluk hidup yang mampu beradaptasi terhadap lingkungan hidupnya dapat mengembangkan populasinya, sedangkan yang

tidak mampu beradaptasi akan punah. Inilah yang disebut dengan seleksi alam (*natural selection*).

2. Klasifikasi Keanekaragaman Makhluk Hidup

a. Sejarah Klasifikasi Makhluk Hidup

Klasifikasi adalah suatu cara pengelompokan yang didasarkan pada ciri-ciri tertentu. Semua ahli biologi menggunakan suatu sistem klasifikasi untuk mengelompokkan tumbuhan ataupun hewan yang memiliki persamaan struktur. Kemudian setiap kelompok tumbuhan ataupun hewan tersebut dipasang-pasangkan dengan kelompok tumbuhan atau hewan lainnya yang memiliki persamaan dalam kategori lain. Hal itu pertama kali diusulkan oleh John Ray yang berasal dari Inggris. Namun ide itu disempurnakan oleh Carl Von Linne (1707-1778), seorang ahli botani berkebangsaan Swedia yang dikenal pada masa sekarang dengan Carolus Linnaeus.

Sistem klasifikasi Linnaeus tetap digunakan sampai sekarang karena sifatnya yang sederhana dan fleksibel sehingga suatu organisme baru tetap dapat dimasukkan dalam sistem klasifikasi dengan mudah. Nama-nama yang digunakan dalam sistem klasifikasi Linnaeus ditulis dalam bahasa Latin karena pada zaman Linnaeus bahasa Latin adalah bahasa yang dipakai untuk pendidikan resmi. Adapun tujuan Klasifikasi makhluk hidup adalah:

- a. Mengelompokkan makhluk hidup berdasarkan persamaan ciri-ciri yang dimiliki,
- b. Mengetahui ciri-ciri suatu jenis makhluk hidup untuk membedakannya dengan makhluk hidup dari jenis lain,
- c. Mengetahui hubungan kekerabatan makhluk hidup,
- d. Memberi nama makhluk hidup yang belum diketahui namanya atau belum memiliki nama.
- e. Selain memiliki tujuan, klasifikasi memiliki manfaat bagi manusia, antara lain:

- i. Klasifikasi memudahkan kita dalam mempelajari makhluk hidup yang sangat beraneka ragam,
- ii. Klasifikasi membuat kita mengetahui hubungan kekerabatan antar jenis makhluk hidup,
- iii. Klasifikasi memudahkan komunikasi Para ahli biologi masih menggunakan buku Linnaeus yang berjudul *Systema Naturae* (sistem Alam) yang diterbitkan tahun 1758 sebagai dasar untuk klasifikasi ilmiah.

Ada tiga tahap yang harus dilakukan untuk mengklasifikasikan makhluk hidup. Pencandraan (identifikasi), Pencandraan adalah proses mengidentifikasi atau mendeskripsi ciri-ciri suatu makhluk hidup yang akan diklasifikasi. Pengelompokan, setelah dilakukan pencandraan, makhluk hidup kemudian dikelompokkan dengan makhluk hidup lain yang memiliki ciri-ciri serupa. Makhluk hidup yang memiliki ciri serupa dikelompokkan dalam unit-unit yang disebut takson. Pemberian nama takson, selanjutnya kelompok-kelompok ini diberi nama untuk memudahkan kita dalam mengenal ciri-ciri suatu kelompok makhluk hidup.

b. Sistem Klasifikasi Makhluk Hidup

Dalam klasifikasi makhluk hidup yang jumlahnya banyak dan beranekaragam dipilah dan dikelompokkan. Kelompok-kelompok tersebut disebut dengan takson. Jadi, takson merupakan tingkatan dalam klasifikasi. Contoh tingkatan takson dalam klasifikasi tumbuhan dan hewan antara lain :
Kingdom Plantae Kingdom Animalia

1. Divisi (division) Filum (fylum)
2. Kelas (classis) Kelas
3. Bangsa (ordo) Ordo
4. Suku (familia) Familia
5. Marga (genus) Genus

6. Jenis (spesies) Spesies

Sebagai contoh kucing hutan dan kucing rumah memiliki ordo yang sama, yaitu karnivora. Seluruh karnivora mempunyai kesamaan struktur dan fungsi gigi. Dua hewan tersebut memiliki kelas yang sama, yaitu mamalia. Mamalia memiliki rambut penutup tubuh dan menyusui anaknya. Fillum chordata adalah tingkat takson yang lebih besar dimana kedua kucing tersebut masuk di dalamnya bersama dengan hewan lain yang mempunyai tulang belakang. Tingkat takson yang paling tinggi adalah kingdom Animalia, yang mencakup semua jenis Hewan.

c. Klasifikasi Berdasarkan Struktur

Klasifikasi ini berdasarkan pada kerangka molekuler dari senyawa yang bersangkutan. Menurut sistem ini, ada 4 kelas yaitu:

- a) Senyawa alifatik rantai terbuka atau lemak dan minyak.

Contoh: asam-asam lemak, gula, dan asam-asam amino pada umumnya

- b) Senyawa alisiklik atau sikloalifatik

Contoh: terpenoida, steroida, dan beberapa alkaloida

- c) Senyawa aromatik atau benzenoid

Contohnya: golongan fenolat dan golongan kuinon

- d) Senyawa heterosiklik

Contoh: alkaloida, flavonoida, golongan basa asam inti

Karena klasifikasi ini hanyalah superfisial, maka tidak mengherankan jika suatu senyawa organik bahan alam tertentu dapat dimasukkan kedua kelas berlainan. Contohnya: geraniol, farsenol, dan skualen, termasuk kelas senyawa alifatik rantai terbuka, timol termasuk senyawa aromatik. Namun, keempat senyawa tersebut merupakan anggota dari kelas terpenoida dan steroida.

d. Klasifikasi Berdasarkan Sifat Biokimia dan Persebarannya

- 1) Sistem Dua Kingdom, Sistem dua kingdom pertama kali dikemukakan oleh Aristoteles (Yunani). Dalam sistem ini makhluk hidup dibagi menjadi kingdom Plantae dan Animalia. Kingdom Plantae (kerajaan tumbuhan), meliputi berbagai makhluk hidup yang mempunyai ciri berdinding sel dan berklorofil. Yang termasuk ke dalam kingdom ini adalah bakteri, jamur, ganggang, paku, dan tumbuhan berbiji. Kingdom Animalia (kerajaan hewan), meliputi berbagai makhluk hidup yang memiliki ciri tidak berdinding sel dan tidak memiliki klorofil. Yang termasuk ke dalam kingdom ini adalah Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Chordata.
- 2) Sistem Tiga Kingdom, Klasifikasi tiga kingdom membagi makhluk hidup menjadi Kingdom Monera, Plantae, dan Animalia. Kingdom Monera, yaitu kelompok makhluk hidup yang memiliki ciri tersusun dari satu atau banyak sel dan belum memiliki membran inti. Yang termasuk ke dalam kingdom ini adalah bakteri dan ganggang hijau-biru. Kingdom Plantae, adalah kelompok tumbuhan yang meliputi jamur, lumut, paku, dan tumbuhan biji. Kingdom Animalia, adalah kelompok hewan yang terdiri dari Protozoa, Porifera, Coelenterata, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Chordata. Namun demikian ada juga yang mengembangkan klasifikasi tiga kingdom yang berbeda. Misalnya Haeckel pada tahun 1866 mengusulkan makhluk hidup dikelompokkan menjadi tiga kingdom yaitu Protista, Plantae, dan Animalia. Kingdom Protista adalah kelompok makhluk hidup yang tersusun atas satu atau banyak sel, memiliki membran

inti, dan memiliki organel. Yang termasuk ke dalam kingdom ini adalah Protozoa, ganggang, dan jamur. Sehingga Kingdom Plantae hanya terdiri dari lumut dan tumbuhan berpembuluh.

- 3) Sistem Empat Kingdom, Sistem empat kingdom terdiri dari Kingdom Monera, Fungi, Plantae, dan Animalia. Kingdom Monera terdiri dari bakteri dan ganggang hijau-biru. Kingdom Fungi dipisahkan dari Plantae karena tidak mempunyai klorofil walaupun sama-sama mempunyai dinding sel. Sedangkan Kingdom Animalia meliputi berbagai hewan seperti dalam sistem tiga kingdom.
- 4) Sistem Lima Kingdom Pencetus klasifikasi sistem lima kingdom adalah Robert H. Whittaker, seorang ahli biologi Amerika Serikat pada tahun 1969. Dalam klasifikasi ini Whittaker mengelompokkan makhluk hidup dalam Kingdom Monera, Protista, Fungi, Plantae, dan Animalia. Kingdom baru yang ditambahkan, yaitu Protista meliputi berbagai jenis makhluk hidup uniseluler maupun multiseluler yang menyerupai jamur, tumbuhan, dan hewan namun tidak dapat dikelompokkan ke dalam Kingdom Fungi, Plantae, dan Animalia.

Disamping menggunakan ciri fisik hewan ilmuwan saat ini meneliti atau menguji DNA hewan-hewan untuk pengklasifikasian.

a. Sistem Penamaan

Orang yang berjasa dalam pemberian nama ilmiah untuk jenis makhluk hidup ini adalah Carolus Linnaeus. Cara pemberian nama itu disebut binomial nomenklatur atau tata nama binomial. Binomial

Nomenklatur adalah penamaan dengan dua kata latin atau yang dilatinkan. Aturan tata nama tersebut adalah sebagai berikut.

- i. Kata pertama adalah genusnya dan kata kedua adalah petunjuk jenisnya.
- ii. Huruf pertama nama genus menggunakan huruf besar, sedangkan huruf pertama petunjuk jenis menggunakan huruf kecil.
- iii. Nama genus dan petunjuk jenis harus digaris bawahi secara terputus atau dicetak dengan huruf miring.

b. Kunci Dikotomi

Menurut Rifai (1976), berdasarkan cara penyusunan sifat-sifat yang harus dipilih maka dikenal tiga macam kunci determinasi, yaitu kunci perbandingan, kunci analisis dan sinopsis. Yang akan dibahas di sini adalah kunci analisis. Kunci analisis merupakan kunci yang paling umum digunakan dalam pustaka. Kunci ini sering juga disebut kunci dikotomi sebab terdiri atas sederetan bait atau kuplet. Setiap bait terdiri atas dua (atau adakalanya beberapa) baris yang disebut penuntun dan berisi ciri-ciri yang bertentangan satu sama lain.

Untuk memudahkan pemakaian dan pengacuan, maka setiap bait diberi bernomor, sedangkan penuntunnya ditandai dengan huruf. Pemakai kunci analisis harus mengikuti bait-bait secara bertahap sesuai dengan yang ditentukan oleh penuntun. Dengan mempertentangkan ciri-ciri yang tercantum dalam penuntun-penuntun itu akhirnya hanya akan tinggal satu kemungkinan dan kita dituntun langsung pada nama takson yang dicari.

Kunci analisis dibedakan menjadi dua macam berdasarkan cara penempatan bait-baitnya yaitu kunci bertakik (kunci indent) dan kunci paralel. Pada kunci bertakik maka penuntun-penuntun yang seabait ditakikkan pada tempat tertentu dari pinggir (menjarak pada jarak tertentu dari pinggir),

tapi letaknya berjauhan. Di antara kedua penuntun itu ditempatkan bait-bait takson tumbuhan, dengan ditakikkan lebih ke tengah lagi dari pinggir yang memenuhi ciri penuntun pertama, juga dengan penuntun-penuntun yang dipisah berjauhan. Dengan demikian maka unsure-unsur takson yang mempunyai ciri yang sama jadi bersatu sehingga bisa terlihat sekaligus. Penuntun-penuntun kunci paralel yang sebait ditempatkan secara berurutan dan semua baitnya disusun seperti gurindam atau sajak. Pada akhir setiap penuntun diberikan nomor bait yang harus diikuti, dan demikian seterusnya sehingga akhirnya diperoleh nama takson tumbuhan yang dicari. Kunci paralel lebih menghemat tempat, terutama kalau takson tumbuhan yang dicakupnya besar sekali. Buku Flora of Java yang ditulis oleh Backer dan Backhuizen van den Brink semuanya ditulis dalam bentuk kunci paralel.

D. Keanekaragaman Hayati menurut al-Qur'an

Keanekaragaman hayati dapat diartikan sebagai variasi segala macam dan keanekaragaman seluruh ciptaan Allah Swt di muka bumi ini, baik yang terdiri dari alam binatang maupun alam tumbuhan. Dalam al-Qur'an term yang dipakai untuk menunjukkan keanekaragaman hayati diungkap secara implisit dan eksplisit. Ungkapan yang implisit ditunjukkan oleh informasi berbagai ragam makhluk yang diciptakan Allah. Misalnya pada Q.S. al-Tin ayat 1 al-Qur'an menyebut buah tin dan zaitun, Q.S al-Ana'm [6]: 99, menyebut buah anggur, delima dan zaitun. Sementara itu, untuk penyebutan secara eksplisit al-Qur'an menggunakan term mukhtalif alwan (berbeda-beda macam warnanya) seperti dalam Q.S. al-Rum [30]: 22, QS. Fathir [35]: 27, dan term syatta' (berbagai macam jenisnya) seperti pada Q.S. Thaha [20]: 53). Keanekaragaman hayati yang digambarkan dalam al-Qur'an setidaknya meliputi dua macam, yaitu Pertama, keanekaragaman hayati pada tanaman sebagaimana firman Allah Swt:

YANG ARTINYA Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila Dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan. (Q.S. al-An'a>m [6]: 141)

Kedua, keanekaragaman hayati pada hewan atau binatang sebagaimana dijelaskan antara lain dalam firman Allah Swt yang artinya:

Dan di antara hewan ternak itu ada yang dijadikan untuk pengangkutan dan ada yang untuk disembelih. Makanlah dari rezki yang telah diberikan Allah kepadamu, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan. Sesungguhnya syaitan itu musuh yang nyata bagimu. (Q.S. alAn'am [6] : 142)

“Dan demikian (pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa dan hewan-hewan ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya)... (Q.S.al-Fathir [35] : 28).

Dari data tersebut, tampak bahwa al-Qur'an memang hanya memerinci secara garis besar tentang keanekaragaman hayati yaitu yang terjadi pada tumbuhan dan hewan. Al-Qur'an tidak memerinci secara lebih detil sebagaimana yang dijelaskan dalam ilmu biologi. Ini karena al-Qur'an memang bukan buku sains, tetapi kitab al-hidayah, meski di dalamnya mengandung isyarat-isyarat atau setidaknya informasi global tentang meteri sains, yang mestinya kemudian dikembangkan oleh para ilmuwan dengan paradigma integrasiinterkoneksi.¹²

Pandangan Ontologis Al-Qur'an Terhadap Keanekaragaman 2.

Hayati Secara ontologis, al-Qur'an memandang bahwa keanekaragaman hayati adalah: Pertama, sebagai anugerah karunia Allah Swt. Betapa Tuhan begitu kasih dan sayang kepada manusia, sehingga semua jenis dan ragam hayati disediakan untuk kemaslahatan dalam kehidupan manusia untuk mengemban kekhalifahan di muka bumi ini. Namun ingat, bahwa manusia harus pandai mensyukuri keberadaanya (Q.S Ibrahim:7) dan memanfaatkannya dengan sebaik-baiknya. Jangan sampai keanekaragaman tersebut dirusak hanya karena mengikuti selera rendah, sehingga bisa menjadi bencana dan siksa yang merugikan manusia sendiri (Q.S. al-Rum [31]:41) Kedua, sebagai tanda-tanda kekuasaan Allah (signs of Allah/ayatun min ayatilla>h), yang harus diambil pelajaran darinya, untuk direnungkan dan dipikirkan betapa kuasa Allah luar biasa dalam penciptaannya. Disamping itu, berbagai keanekaragaman harus dipelajari, apa sebenarnya hikmah dan manfaatnya bagi manusia, sebab Tuhan tidak menciptakan semua makhlukNya dengan sia-sia. Dengan demikian, merusak keanekaragaman hayati berarti sama dengan menghilangkan ayat-ayat Tuhan di muka bumi ini. Sebaliknya, memelihara dan merawatnya menjadi salah satu indikator ketakwaan seseorang terkait dengan keanekaragaman hayati, sebagaimana disyaratkan dalam akhir Q.S Yunus bahwa pergantian siang malam dan keanekaragaman ciptaan Allah benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan-Nya) bagi orang-orang yang bertakwa. (Q.S Yunus [10]:6) Berbagai ciptaan Tuhan di alam ini, dengan keanekaragaman hayati yang ada adalah merupakan tanda-tanda kekuasaan Allah. Hal itu semestinya mengantarkan umat manusia untuk semakin sadar diri, tidak sombong, dan lebih taqwa kepada-Nya. Perhatikan firman Allah Swt:

Sesungguhnya pada pertukaran malam dan siang itu dan (perbedaan) pada apa yang diciptakan Allah di langit dan di bumi, benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan-Nya) bagi orang-orang yang

bertakwa. (Q.S. Yunus [10]:6) Dari ayat tersebut, penulis mencoba memahami frasa *wama> khalaqa Alla>h* mengandung *hadzf* (pembuangan) yang apabila dimunculkan menjadi *wa –ikhtila>fi-* ma *khalaqa Allah*. Ini berarti bahwa keanekaragaman ciptaan Allah dalam ciptaannya, dalam pandangan al-Qur'an merupakan *sign of God* tanda-tanda kekuasaan Tuhan. Merusak dan tidak merawatnya berarti sama dengan menghilangkan ayat-ayat Tuhan di muka bumi ini. Sebaliknya, memelihara dan merawatnya menjadi salah satu indikator ketakwaan seseorang terkait dengan keanekaragaman hayati, sebagaimana disyaratkan dalam akhir ayat tersebut bahwa pergantian siang malam dan keanekaragaman ciptaan Allah benar-benar terdapat tandatanda (kekuasaan-Nya) bagi orang-orang yang bertakwa.

Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebunkebum anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir. (Q.S. al-Ra'd: 4)

Perhatikan firman Allah berikut ini yang artinya:

Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu. (Q.S. al-Nur: 45)

Ayat-ayat yang menjelaskan tentang berbagai keanekaragaman hayati baik berupa tumbuhan dan hewan baik yang berjalan dengan perutnya, atau dengan dua kaki bahkan dengan empat kaki, adalah salah satu bukti kemahakuasaan Tuhan Ketiga, keanekaragaman hayati sebagai zina

(keindahan) yang membuat hidup ini menjadi lebih indah. Allah Swt berfirman:

Sesungguhnya Kami telah menjadikan apa yang di bumi sebagai perhiasan baginya, agar Kami menguji mereka siapakah di antara mereka yang terbaik perbuatannya. (Q.S al-Kahfi [18]: 7)

Keindahan yang Allah ciptakan dalam keanekaragaman hayati dapat dikatakan sebagai bentuk tajalli (manifestasi) sifat jamaliyah keindahan Tuhan. Implikasinya, jika keragaman hayati dirusak oleh manusia, berarti manusia telah merusak jamaliyyah Tuhan, dan hal itu dapat dipandang sebagai bentuk kekufuran manusia terhadap nikmat Allah Swt. Dan, Keempat sebagai kesenangan (mata') buat manusia. Sebagaimana firman Allah Swt:

Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. dan bertakwalah kepada Allah yang kepada-Nyalah kamu akan dikumpulkan. (Q.S al-Maidah [5]:96) Maksud binatang buruan laut adalah binatang buruan laut yang diperoleh dengan jalan usaha seperti mengail, memukat dan sebagainya. Termasuk juga dalam pengertian laut disini ialah: sungai, danau, kolam dan sebagainya. Ikan atau binatang laut dapat diperoleh dengan mudah, karena telah kadang mati terapung atau terdampar dipantai dan sebagainya, dan tetap halal bangkainya. Itu sebabnya, al-Qur'an mempersilahkan manusia untuk memanfaatkannya. Diantara manfaat dari keanekaragaman tumbuhan/tanaman tersebut adalah 1) sebagai bahan makanan pokok, 2) sebagai bahan obat-obatan, 3) sebagai bahan masakan. Sementara itu, diantara manfaat keanekaragaman hewan, 1) bahan makanan, 2) untuk kendaraan, 3) dan juga untuk obat-obatan. Namun apapun manfaat yang ada

dalam keanekaragaman hayati yang bisa digunakan oleh manusia, harus mempertimbangkan prinsip etika. Berikut ini adalah uraian penulis tentang etika pemanfaatan keanekaragaman hayati

E. Biogeografi

Salah satu cabang geografi adalah “biogeografi” atau “geografi biologi”. *Biogeografi* adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari sebaran secara spesial makhluk hidup pada saat yang lalu dan saat ini. Untuk tujuan praktis sesuai dengan pembagian makhluk hidup menjadi tumbuhan dan hewan, biogeografi pada umumnya dibagi atas “geografi tumbuhan” (fitogeografi) dan “geografi hewan” (zoogeografi). Fitogeografi dan Zoogeografi adalah bagian dari ilmu pengetahuan biogeografi yang mempelajari studi dan deskripsi perbedaan fenomena distribusi vegetasi di bumi termasuk semua faktor yang mengubah permukaan bumi oleh faktor fisik, iklim atau oleh interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya.

Biogeografi merupakan cabang dari biologi yang mempelajari makhluk hidup dan geografi, dalam penyebaran atau distribusi makhluk hidup di bagian bumi termasuk asal dan cara penyebarannya. Penyebaran makhluk hidup dibedakan atas penyebaran hewan dan tumbuhan. Pengetahuan biogeografi erat kaitannya dengan klimatologi dan paleontologi.

Biogeografi adalah cabang ilmu geografi yang mempelajari tentang keanekaragaman hayati berdasarkan ruang dan waktu. Biogeografi yaitu bidang ilmu yang mempelajari dan berusaha untuk menjelaskan distribusi organisme di permukaan bumi. Cabang keilmuan ini bertujuan untuk mengungkapkan mengenai kehidupan suatu organisme dan apa yang mempengaruhinya. Ilmu tidak hanya mempertanyakan Spesies apa? dan Dimana?, tapi ia juga mempertanyakan Mengapa? dan terkadang Mengapa

tidak? Pola penyebaran spesies pada tingkatan ini dapat dijelaskan melalui gabungan faktor-faktor keturunan seperti spesifikasi, kepunahan, continental drift, glaciation (yang berhubungan juga dengan tinggi dari permukaan laut, jalur sungai dan hal-hal terkait), serta river capture dan ketersediaan sumber daya alam.

Studi tentang penyebaran spesies menunjukkan bahwa spesies-spesies berasal dari satu tempat, namun selanjutnya menyebar ke berbagai daerah. Organisme tersebut mengadakan diferensiasi selanjutnya menjadi subspecies baru dan spesies yang cocok terhadap daerah yang ditempatinya. Salah satu dasar mempelajari biogeografi adalah bahwa setiap hewan dan tumbuhan muncul atau mengalami evolusi sekali saja pada masa lampau. Suatu tempat tertentu asal suatu jenis disebut pusat asal usul.

Orang yang pertama kali mengemukakan adanya hubungan antara makhluk hidup dengan daerah / wilayah tertentu di permukaan bumi adalah Alfred Russel Wallace. Pada tahun 1800-an ia menerbitkan buku yang mengungkapkan adanya pola penyebaran makhluk hidup di bumi. Wallace membagi bumi menjadi 6 wilayah biogeografi karena masing-masing wilayah memiliki tumbuhan dan hewan yang khas dan unik. Setiap wilayah geografis tersebut memiliki rintangan berupa kondisi alam sebagai hasil dari penyatuan atau pemisahan benua pada masa silam. Akibat dari adanya rintangan tersebut, makhluk hidup terhalang dan tidak dapat melakukan penyebaran ke daerah di seberangnya.

Wallace sejak tahun 1858 telah menyadari perubahan-perubahan geologi yang terjadi di wilayah Indonesia bagian tengah ini dan implikasinya kepada penyebaran fauna. **Ilmu Biogeografi lahir di Indonesia, oleh Wallace**, ketika ia menulis sebaris kalimat kepada Henry Bates, "I believe the western part to be a separated portion of continental Asia, the eastern the

fragmentary prolongation of a former Pacific continent.” (Alfred Russel Wallace, 1858).

Tahun 1910, tiga tahun sebelum Wallace meninggal, dalam bukunya **“The World of Life”** (Chapman and Hall, London), Wallace menggeser garisnya di sektor Sulawesi lebih ke timur lagi sebab di Sulawesi Barat masih cukup dominan ditemukan fauna-fauna Asia. Dari penelitian-penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh ahli2 fauna dan flora ditemukan bahwa ***Garis Wallace ini tidak pernah tegas, tetapi dapat bergeser-geser ke timur atau barat di Sulawesi; tetapi jelas meyakinkan bahwa Sulawesi adalah wilayah pertemuan sekaligus perbatasan zone-zone biogeografi.***

Konsep Garis Wallace ini mengesankan para ahli biogeografi sebab penyebaran flora pun mengikutinya. Flora-flora pegunungan di Sulawesi Barat mirip flora pegunungan di Kalimantan dan Jawa, sedangkan flora di tanah yang berasal dari lapukan batuan ultrabasik di Sulawesi bagian timur ternyata mirip flora Papua yang juga tumbuh di tanah hasil lapukan batuan ultrabasik. Ahli flora terkenal zaman Hindia Belanda, **van Steenis** pada tahun 1972 meneliti flora pegunungan Sulawesi dan membaginya sebagai flora asal lokal (autokton) dan flora asal luar (alokton).

Edwards (1964) berpendapat, kajian biogeografi mestilah meliputi pengetahuan tentang proses-proses pedogenik (tanah-tanah), jenis-jenis tanah dan keadaan cuaca kerana tumbuh-tumbuhan tidak boleh dikaji berasingan daripada tanah di mana ia tumbuh. Begitu juga dengan kepentingan manusia yang merubah tanah dalam pelbagai aktiviti yang mereka jalankan. Dalam biogeografi, kajian tanah juga boleh dilakukan seperti kajian mengenai bentuk guna tanah (*landforms*). Di samping itu, kita juga boleh mengkaji mengenai pembentukan bahan-bahan organik di dalam formasi tanah.

Jika dilihat dari dimensi waktu maka konsep bioregion juga dikembangkan sebagai dasar untuk menyusun perencanaan suatu daerah. Di

Amerika Utara misalnya, pemerintah Kanada dan Amerika Serikat pada tahun 1996 telah mengeluarkan definisi Bioregion yang diadaptasi dari The Bioregional Association of North Americas (BANA). Definisi bioregion ini mencakup :

- a. penemuan, pemahaman, restorasi dan pemeliharaan sistem alam lokal;
- b. pembangunan dan penerapan cara-cara praktis berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia;
- c. mendukung pembangunan budaya baru berdasarkan situasi hakikat fenomena suatu daerah (biogeography).

Biogeografi berguna dalam mengetahui dan menentukan faktor yang menyebabkan atau membatasi penyebaran suatu jenis makhluk hidup. Faktor-faktor yang memungkinkan timbulnya varietas baru merupakan pengetahuan dasar untuk memahami terjadinya species baru. Jika dua individu yang mempunyai varietas suatu species tertentu menghuni dua tempat yang berbeda tidak memungkinkan dapat melakukan hubungan reproduksi, mereka akan mengalami perubahan-perubahan dan akhirnya menjadi dua species yang berbeda, misalnya, munculnya berbagai species burung Finch di kepulauan Galapagos, diperkirakan nenek moyangnya berasal dari daratan Amerika.

F. Persebaran Makhluk Hidup

Menurut Rifai (1976), berdasarkan cara penyusunan sifat-sifat yang harus dipilih maka dikenal tiga macam kunci determinasi, yaitu kunci perbandingan, kunci analisis dan sinopsis. Yang akan dibahas di sini adalah kunci analisis. Kunci analisis merupakan kunci yang paling umum digunakan dalam pustaka. Kunci ini sering juga disebut kunci dikotomi sebab terdiri atas sederetan bait atau kuplet. Setiap bait terdiri atas dua (atau adakalanya

beberapa) baris yang disebut penuntun dan berisi ciri-ciri yang bertentangan satu sama lain.

Untuk memudahkan pemakaian dan pengacuan, maka setiap bait diberi bernomor, sedangkan penuntunnya ditandai dengan huruf. Pemakai kunci analisis harus mengikuti baitbait secara bertahap sesuai dengan yang ditentukan oleh penuntun. Dengan mempertentangkan ciri-ciri yang tercantum dalam penuntun-penuntun itu akhirnya hanya akan tinggal satu kemungkinan dan kita dituntun langsung pada nama takson yang dicari.

Kunci analisis dibedakan menjadi dua macam berdasarkan cara penempatan bait-baitnya yaitu kunci bertakik (kunci indent) dan kunci paralel. Pada kunci bertakik maka penuntun-penuntun yang seabait ditakikkan pada tempat tertentu dari pinggir (menjarak pada jarak tertentu dari pinggir), tapi letaknya berjauhan. Di antara kedua penuntun itu ditempatkan bait-bait takson tumbuhan, dengan ditakikkan lebih ke tengah lagi dari pinggir yang memenuhi ciri penuntun pertama, juga dengan penuntun-penuntun yang dipisah berjauhan. Dengan demikian maka unsure-unsur takson yang mempunyai ciri yang sama jadi bersatu sehingga bisa terlihat sekaligus. Penuntun-penuntun kunci paralel yang seabait ditempatkan secara berurutan dan semua baitnya disusun seperti gurindam atau sajak. Pada akhir setiap penuntun diberikan nomor bait yang harus diikuti, dan demikian seterusnya sehingga akhirnya diperoleh nama takson tumbuhan yang dicari. Kunci paralel lebih menghemat tempat, terutama kalau takson tumbuhan yang dicakupnya besar sekali. Buku *Flora of Java* yang ditulis oleh Backer dan Backhuizen van den Brink semuanya ditulis dalam bentuk kunci paralel.

Faktor yang Mempengaruhi Persebaran Organisme/Makhluk Hidup

1. Lingkungan

Dua faktor lingkungan utama yang berpengaruh terhadap persebaran makhluk hidup adalah faktor abiotik/tidak hidup (daratan, perairan, dan lintang geografis) dan biotik/ hidup (tumbuhan, hewan dan jasad renik (mikroorganisme))

2. Sejarah Geologi

Saat dunia masih bersatu dalam bentuk *Pangaea*, kira-kira 200 juta tahun lalu, suatu spesies berada dalam pada daerah dan bentuk yang sama. Kemudian seiring berjalannya waktu benua-benua mulai memisahkan diri.

3. Penghambat Fisik

Faktor penghambat fisik disebut juga penghalang geografi atau *barrier* (isolasi geografi) seperti daratan (*land barrier*), perairan (*water barrier*), dan penggentingan daratan (*isthmus*).

BAB V

MAKHLUK HIDUP DAN EKOSISTEM ALAM

A. Pendahuluan

Ada dua kata kunci yang sangat erat hubungannya dengan keserasian lingkungan hidup, yaitu *ekologi* dan *ekosistem*. Kata ekologi (*ecology*) berasal dari bahasa Yunani, *oikos* yang berarti rumah tangga dan kata *logos* yang berarti ilmu. Jadi ekologi dapat diartikan sebagai studi tentang rumah tangga makhluk hidup. Ilmu pengetahuan yang membicarakan tentang interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya, termasuk benda mati yang ada disekitarnya. Al-Qur'an sebagai petunjuk umat manusia dalam kehidupan di dunia. harus memperhatikan relasional dengan tuhanNya dan makhluk sosial, mereka juga harus memperhatikan konservasi lingkungan sekitarnya. Konservasi lingkungan mempunyai konotasi bahwa lingkungan harus dipertahankan, dilindungi, dan dipelihara sebagaimana keadaannya agar tetap mampu menjunjung tinggi nilai-nilai kehidupan yang harmonis. Apabila manusia mampu memakmurkan dan memelihara alam lingkungan dengan baik, maka alam lingkungan juga akan membalas dan bersahabat dengan baik. Manusia hidup di muka bumi harus bertanggung jawab mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam berdasarkan asas konservasi untuk mencapai kemakmuran agar dapat memenuhi kebutuhannya. Disebutkan dalam al-Qur'an, bahwa hamparan bumi dan semua yang ada di dalamnya diciptakan Allah untuk kebutuhan manusia.

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ

Artinya “Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran”. (Q.S Al-Hijr 15:19)

وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعِيشَ وَمَنْ لَّسْتُمْ لَهُ بِرَزَقِينَ

Artinya “Dan Kami telah menjadikan untukmu di bumi keperluan-keperluan hidup, dan (Kami menciptakan pula) makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali bukan pemberi rezeki kepadanya”. (Q.S Al-Hijr 15:20)

Allah telah menghamparkan bumi dan menjadikan seluruh isinya untuk kebutuhan manusia. Semua yang ada di langit dan bumi, daratan dan lautan, sungai-sungai, matahari dan bulan, malam dan siang, tanaman dan buah-buahan, binatang melata dan hewan ternak, merupakan ciptaan Allah yang memang didedikasikan untuk kebutuhan manusia. Hal ini mengindikasikan bahwa lingkungan hidup memang bagian yang absolut dari kehidupan manusia, karena manusia termasuk makhluk sosial yang tidak dapat hidup secara individual. Manusia dalam memenuhi kebutuhannya seperti dalam mencari sandang, pangan dan papan sangat bergantung dengan lingkungan. Lingkungan juga menyediakan berbagai sumber daya alam yang menjadi daya dukung bagi kehidupan yang layak, sehingga manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan dapat memperoleh asupan tenaga dari sumber daya tersebut. Namun demikian, berbagai bencana muncul silih berganti akibat kerusakan ekologi yang dilakukan oleh manusia dengan cara mengeksploitasi lingkungan tanpa memperhatikan kelestarian dan keseimbangannya. Karena itu seluruh manusia terus mencari solusi secara kolektif guna mengatasi krisis ekologi ini.

Kemampuan teknologi, analisis-analisis geografi dan iklim terus digalakkan sebagai cara menemukan solusi yang efektif untuk mengatasi krisis lingkungan. Selain itu, berbagai macam peraturan, undang-undang, usaha traktat tentang konservasi dan kemauan politik juga ditempuh untuk mengefektifkan pelaksanaan penanggulangan krisis. Oleh karenanya, diperlukan pendekatan yang lain untuk memperbaiki situasi ini sehingga krisis ekologis tidak semakin parah di masa yang akan datang. Tulisan ini akan menjelaskan upaya yang harus dilakukan manusia dalam mengkonservasi lingkungan. Dengan murni studi pustaka, penulis berusaha mengkaji ayat-ayat yang berkaitan dengan term ekologi, kemudian menganalisis ayat-ayat tentang konservasi lingkungan dengan pendekatan tafsir tematik. Tulisan ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan baru tentang upaya konservasi lingkungan pada komunitas masyarakat luas berdasarkan landasan normatif, serta dapat perhatian khusus terhadap ekologis sekaligus menjadi tradisi dalam berinteraksi dengan alam lingkungan.

Organisme di alam memiliki hubungan timbal balik dengan lingkungannya dan hubungan tersebut saling mempengaruhi satu sama lain yang dikenal sebagai ekosistem. Menurut Mulyadi (2010) mengatakan, “Istilah ekosistem pertama kali diperkenalkan oleh Tansley (1935). Ia mengemukakan bahwa hubungan timbal balik antara komponen biotik (tumbuhan, hewan, manusia, mikroba) dengan komponen abiotik (cahaya, udara, air, dan tanah.) di alam, sebenarnya merupakan hubungan antara komponen yang membentuk suatu sistem”. Pada pengertian lain tentang ekosistem menurut Soemarwoto (1983 dalam Indriyanto, 2015) yang menyatakan, “Ekosistem, yaitu suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya”. Odum (1993 dalam Indriyanto, 2015) menjelaskan mengenai komponen-komponen

ekosistem sebagai berikut: Semua ekosistem, baik teresterial (daratan) maupun akuatik (perairan) terdiri atas komponen-komponen yang dapat dikelompokkan berdasarkan segi trofik atau nutrisi dan segi struktur dasar ekosistem. Berdasarkan atas segi struktur ekosistem, maka komponen ekosistem terdiri dari komponen biotik dan komponen abiotik. Dari segi trofik atau nutrisi, maka komponen biotik terdiri atas dua jenis, yaitu komponen autotrofik dan komponen heterotrofik.

Masalah lingkungan hidup merupakan persoalan global yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Lingkungan yang baik dan sehat menjadi barang langka yang sulit untuk didapatkan, karena hampir disetiap ruang sudah terjadi kerusakan. Kerusakan lingkungan ini salah satunya dipicu oleh tingginya nafsu manusia untuk mengambil manfaat dari alam. Padahal Allah menciptakan alam dan sumberdaya alam ini dimaksudkan untuk kemakmuran manusia. Oleh karena itu seharusnya manusia tidak melakukan perusakan lingkungan dengan mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan.

B. Konsep manusia dalam al-qur'an

Dalam al-Qur'an, ada tiga kata yang sering digunakan untuk menunjukkan arti kata manusia, yaitu *insan*, *basyar* dan *Bani Adam*. Kata *insan* dalam al-Qur'an dipakai untuk manusia yang tunggal sedangkan untuk jamaknya dipakai kata *an-nas*, *unasi*, *insiyya*, *anasi*. Adapun kata *basyar* dipakai untuk tunggal dan jamak. Pemakaian kata *insan* ketika berbicara mengenai manusia menunjuk suatu pengertian adanya kaitan dengan sikap, yang lahir dari adanya kesadaran penalaran. Kata *insan* juga digunakan al-Qur'an untuk merujuk kepada manusia dengan seluruh totalitasnya, baik jiwa maupun raga. Manusia berbeda antara seseorang dengan yang lain adalah akibat perbedaan fisik, mental, dan kecerdasan.

Kata *insan* jika dilihat dari asal katanya nasiya yang artinya lupa, menunjuk adanya kaitan dengan kesadaran diri. Untuk itu, apabila manusia lupa terhadap sesuatu hal, disebabkan karena kehilangan kesadaran terhadap hal tersebut. Maka dalam kehidupan agama, jika seseorang lupa sesuatu kewajiban yang seharusnya dilakukannya, maka ia tidak berdosa, karena ia kehilangan kesadaran terhadap kewajiban itu. Tetapi hal ini berbeda dengan seseorang yang sengaja lupa terhadap sesuatu kewajiban. Sedangkan kata insan untuk penyebutan manusia yang terambil dari akar kata *al-uns* atau *anisa* yang berarti jinak dan harmonis, karena manusia pada dasarnya dapat menyesuaikan diri dengan realitas hidup dan lingkungannya. Manusia mempunyai kemampuan adaptasi yang cukup tinggi, untuk dapat menyesuaikan diri dengan perubahan yang terjadi dalam kehidupannya, baik perubahan sosial maupun alamiah. Manusia menghargai tata aturan etik, sopan santun, dan sebagai makhluk yang berbudaya, ia tidak liar baik secara sosial maupun alamiah.

Kata *basyar* dipakai untuk menyebut semua manusia baik laki-laki maupun perempuan, baik satu ataupun banyak. Kata *basyar* adalah jamak dari kata *basyarah* yang berarti kulit. Manusia dinamai *basyar* karena kulitnya tampak jelas, berbeda dengan kulit binatang yang lain. Al-Qur'an menggunakan kata ini sebanyak 36 kali dalam bentuk tunggal (*mufrad*) dan sekali dalam bentuk dual (*mutasanna*) untuk menunjukkan manusia dari sudut lahiriyahnya serta persamaannya dengan manusia seluruhnya. Karena itu Nabi Muhammad Saw. diperintahkan untuk menyampaikan bahwa "*Aku adalah manusia (basyar) seperti kamu yang diberi wahyu*" Di sisi lain diamati bahwa banyak ayat-ayat al-Qur'an yang menggunakan kata *basyar* yang mengisyaratkan bahwa proses kejadian manusia sebagai *basyar*, melalui tahapan-tahapan sehingga mencapai tahapan kedewasaan. Firman Allah (QS. ar-Rum: 20) "*Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya (Allah)*

menciptakan kamu dari tanah, ketika kamu menjadi basyar kamu bertebaran.” Bertebaran di sini bisa diartikan berkembang biak akibat hubungan seks atau bertebaran mencari rezki.

Penggunaan kata *basyar* di sini dikaitkan dengan kedewasaan dalam kehidupan manusia, yang menjadikannya mampu memikul tanggungjawab. Dan karena itupula, tugas kekhalifahan dibebankan kepada manusia (*basyar*), bila kita perhatikan al-Qur’an surat al-Hijr: 28 yang menggunakan kata *basyar* dan surat al-Baqarah: 30 yang menggunakan kata *khalifah*, keduanya mengandung pemberitahuan Allah kepada malaikat tentang manusia. Dalam pembahasan lain dijelaskan bahwa manusia dalam pengertian *basyar* tergantung sepenuhnya pada alam, pertumbuhan dan perkembangan fisiknya tergantung pada apa yang dimakan. Sedangkan manusia dalam pengertian *insan* mempunyai pertumbuhan dan perkembangan yang sepenuhnya tergantung pada kebudayaan, pendidikan, penalaran, kesadaran, dan sikap hidupnya. Untuk itu, pemakaian kedua kata *insan* dan *basyar* untuk menyebut manusia mempunyai pengertian yang berbeda. *Insan* dipakai untuk menunjuk pada kualitas pemikiran dan kesadaran, sedangkan *basyar* dipakai untuk menunjukkan pada dimensi alamiahnya, yang menjadi ciri pokok manusia pada umumnya, makan, minum dan mati.

Dalam ilmu sosial definisi tentang manusia juga sangat bervariasi, tergantung dari sudut pandang mana manusia itu dilihat. Jika fokusnya pada kemampuan berpikir, maka pengertian manusia adalah hewan berpikir (*animal rasionall/hayawan nathiq*). Orang yang menitikberatkan pada pembawaan kodrat manusia untuk hidup bermasyarakat, memberi pengertian manusia adalah makhluk sosial (*zoom politicon/homo socius*). Orang yang menitikberatkan pada adanya usaha manusia untuk mencukupi kebutuhan hidup, memberi pengertian manusia adalah, makhluk ekonomi (*homo*

economicus). Orang yang menitikberatkan pada keistimewaan manusia menggunakan simbol-simbol, memberi pengertian manusia adalah makhluk simbol (*animal symbolicum*). Orang yang memandang manusia adalah makhluk yang selalu membuat bentuk-bentuk baru dari bahan-bahan alam untuk mencukupi kebutuhan hidupnya, memberi pengertian manusia adalah makhluk kreatif (*homo faber*), dan seterusnya.

Manusia diciptakan Allah sebagai makhluk berpribadi, sebagai makhluk yang hidup bersama-sama dengan orang lain, sebagai makhluk yang hidup di tengah-tengah alam dan sebagai makhluk yang diciptakan dan diasuh oleh Allah. Manusia sebagai makhluk berpribadi, mempunyai fungsi terhadap diri pribadinya. Manusia sebagai anggota masyarakat mempunyai fungsi terhadap masyarakat. Selain itu manusia sebagai makhluk pribadi terdiri dari kesatuan tiga unsur yaitu : unsur perasaan, unsur akal, dan unsur jasmani. Abdurrahmanan-Nahlawi, mengatakan manusia menurut pandangan Islam meliputi : (1) Manusia sebagai makhluk yang dimuliakan, artinya Islam tidak memposisikan manusia dalam kehinaan, kerendahan atau tidak berharga seperti binatang, benda mati atau makhluk lainnya (QS. al-Isra: 70 dan al-(Hajj: 65). (2) Manusia sebagai makhluk istimewa dan terpilih. Salah satu anugrah Allah yang diberikan kepada manusia adalah mampu membedakan kebaikan dan kejahatan atau ketakwaan dan kedurhakaan ke dalam naluri manusia, Allah menanamkan kesiapan dan kehendak untuk melakukan kebaikan dan menghindari keburukan yang akan menjerumuskannya pada kebinasaan. Dengan jelas Allah menyebutkan bahwa dalam hidupnya, manusia harus berupaya menyucikan diri agar terangkat dalam keutamaan (QS. asy-Syam: 7-10). (3) Manusia sebagai makhluk yang dapat dididik. Allah telah melengkapi manusia dengan kemampuan untuk belajar, dalam surat al-Alaq: 3 dan 5, Allah telah menganugerahi manusia sarana untuk belajar, seperti penglihatan,

pendengaran dan hati. Dengan kelengkapan sarana belajar tersebut, Allah selalu bertanya kepada manusia dalam firman-Nya "*afala ta'qilun*", "*afala tatafakkarun*", dan lain-lain pertanyaan Allah kepada manusia yang menunjukkan manusia mempunyai potensi untuk belajar.

Al-Qur'an menggambarkan manusia sebagai makhluk pilihan Tuhan, sebagai khalifah-Nya di muka bumi, serta sebagai makhluk semi-samawi dan semi duniawi, yang di dalam dirinya ditanamkan sifat-sifat: mengakui Tuhan, bebas, terpercaya, rasa tanggung jawab terhadap dirinya maupun alam semesta; serta karunia keunggulan atas alam semesta, langit dan bumi. Keberadaan mereka dimulai dari kelemahan dan ketidakmampuan, yang kemudian bergerak ke arah kekuatan. Tetapi itu tidak akan menghapuskan kegelisahan psikis mereka, kecuali jika mereka dekat dengan Tuhan dan selalu mengingat-Nya.

Selain itu, al-Qur'an juga menyebutkan sifat-sifat kelemahan dari manusia. Manusia banyak dicela, manusia dinyatakan luar biasa keji dan bodoh. Al-Qur'an mencela manusia disebabkan kelalaian manusia akan kemanusiaannya, kesalahan manusia dalam mempersepsi dirinya, dan kebodohan manusia dalam memanfaatkan potensi fitrahnya sebagai khalifah Allah di muka bumi ini. Manusia dicela karena kebanyakan dari mereka tidak mau melihat kebelakang (*al-'aqibahj*), tidak mau memahami atau tidak mencoba untuk memahami tujuan hidup jangka panjang sebagai makhluk yang diberi dan bersedia menerima amanah. Manusia tidak mampu memikul amanah yang diberikan Allah kepadanya, maka manusia bisa tak lebih berarti dibandingkan dengan setan dan binatang buas sekalipun -derajat manusia direndahkan - Firman Allah QS. al-Ahzab : 72, artinya : "*Sesungguhnya Kami telah mengemukakan amanat kepada langit, bumi dan gunung-gunung, maka semuanya enggan untuk memikul amanat itu dan*

mereka khawatirkan mengkhianatinya, dan dipukullah amanat itu oleh manusia. Sesungguhnya manusia itu amat zalim dan amat bodoh.”

Selanjutnya dalam firman Allah: QS. at-Tin 95 : 5-6 : *”Kemudian Kami [Allah] kembalikan dia (manusia) ke kondisi paling rendah, kecuali mereka yang beriman kepada Allah dan beramal saleh.”* Selain itu al-Qur’an juga mengingatkan manusia yang tidak menggunakan potensi hati, potensi mata, potensi telinga, untuk melihat dan mengamati tanda-tanda kekuasaan Allah.

Pernyataan ini ditegaskan dalam firman Allah QS. al-A’raf: 179 sebagai berikut : *”Sesungguhnya Kami Jadikan untuk [isi neraka Jahanam] kebanyakan dari jin dan manusia, mereka mempunyai hati, tetapi tidak dipergunakan untuk memahami [ayat-ayat Allah] dan mereka mempunyai mata [tetapi] tidak dipergunakan untuk melihat (tanda-tanda kekuasaan Allah), dan mereka mempunyai telinga [tetapi] tidak dipergunakannya untuk mendengarkan (ayat-ayat Allah). Mereka itu sebagai hewan ternak, bahkan mereka lebih sesat lagi. Mereka itulah orang-orang yang lalai.”*

Dari penjabaran tentang konsep manusia berdasarkan al-Qur’an dan pendapat para ulama di atas dapat ditarik benang merahnya bahwa pada dasarnya manusia telah diciptakan Allah sebagai makhluk yang paling cangguh, bila ia mampu menggunakan seluruh potensi yang dimilikinya dengan baik, dengan kata lain mengaktualisasikan potensi iman kepada Allah, menguasai ilmu pengetahuan, dan melakukan aktivitas amal saleh, maka manusia akan menjadi makhluk yang paling mulia dan makhluk yang berkualitas di muka bumi ini. Namun bila yang terjadi adalah sebaliknya, maka derajat manusia itu akan jatuh sampai tingkatan yang lebih hina dari hewan sekalipun.

C. Makhluk hidup

Manusia memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan. Menurut Soemarwoto (1991:73), pengelolaan lingkungan dapat diartikan sebagai usaha secara sadar untuk memelihara dan atau memperbaiki mutu lingkungan agar kebutuhan dasar kita dapat terpenuhi dengan sebaik-baiknya. Karena persepsi tentang kebutuhan dasar, terutama untuk kelangsungan hidup manusiawi, tidak sama untuk semua golongan masyarakat dan berubah-ubah dari waktu ke waktu, pengelolaan lingkungan haruslah bersifat lentur. Dengan kelenturan itu, kita berusaha untuk tidak menutup pilihan golongan masyarakat tertentu untuk mendapatkan kebutuhan dasarnya. Untuk mendapatkan mutu lingkungan yang baik, usaha yang perlu dilakukan manusia adalah memperbesar manfaat lingkungan dan atau memperkecil risiko lingkungan. Untuk itu, manusia dituntut memahami krisis dan bencana lingkungan hidup serta memberi solusi.

Menurut Keraf (2014 : 124), solusi yang ditawarkan pada tempat pertama adalah pemikiran atau paradigma alternatif karena penyebab utama dari krisis dan bencana lingkungan hidup adalah kesalahan paradigma berpikir. Hanya dengan mengubah paradigma inilah akan muncul perilaku dan cara hidup baru sebagai solusi akhir bagi keseluruhan krisis dan bencana lingkungan hidup global. Otto Soemarwoto mendefinisikan ekologi dengan bahasa yang sederhana, yakni ilmu tentang hubungan timbal-balik makhluk hidup dengan lingkungan hidupnya. Dengan definisi itu, Otto Soemarwoto: menjelaskan bahwa permasalahan lingkungan hidup pada hakikatnya adalah permasalahan ekologi. Amsyari mendefinisikan ekologi sebagai sebuah ilmu yang mempelajari hubungan antara satu organisme dengan yang lainnya dan antara organisme tersebut dengan lingkungannya. Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan ekologi sebagai ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan (kondisi) alam sekitarnya. Dari beberapa

definisi yang telah disebutkan, terdapat tiga kata kunci untuk merumuskan ekologi, yakni hubungan timbal-balik, hubungan antara sesama organisme dan hubungan organisme dengan lingkungannya. Sebagai suatu ilmu yang sistematis dan terstruktur, ekologi berkembang pesat setelah tahun 1900-an, kemudian lebih pesat lagi dalam dua dasawarsa terakhir ini. Setelah melihat paparan dan uraian dari para tokoh di atas, ekologi secara sederhana dapat dikatakan studi tentang ekosistem.

Ekologi merupakan cabang dari biologi yang mempelajari hubungan timbal-balik antara makhluk hidup dan lingkungannya. Sebelum Ernst Haeckel memperkenalkan ekologi, sebenarnya Charles Darwin (selanjutnya disebut Darwin) pernah mempelajarinya. Sehingga tokoh teori evolusi ini pun oleh sementara para penulis dijuluki ‘bapak rohani dari ekologi’. Menurut Darwin, proses hidup meliputi tiga tahap yang saling berjaln, yakni :

- 1) Penyesuaian antar organisme, yang menimbulkan,
- 2) Perjuangan hidup
- 3) Pengaruh lingkungan terhadap penyesuaian tersebut.

Ekosistem secara etimologis berasal dari bahasa Yunani oikos dan system, yang berarti tatanan dan aturan. Secara terminologis ekosistem berarti hubungan timbal-balik antar komponen hidup (organik) dan tak hidup (anorganik) dalam suatu tempat yang bekerja secara teratur sebagai satu kesatuan. Dapat juga diartikan sebagai unit fungsional antara komunitas dengan lingkungan abiotiknya. keadaan lingkungan hidup atau studi tentang hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya. Apabila dapat dikatakan, ekologi merupakan kajian tentang proses dan interrelasi kehidupan

suatu organisme dengan organisme lain dan organisme dengan lingkungannya yang menyeluruh dalam satu kesatuan.

Ciri-ciri umum yang dimiliki oleh banyak organisme adalah sebagai berikut:

1. Bernapas

Bernapas atau yang biasa disebut respirasi adalah proses masuknya udara dari luar yang mengandung oksigen dan pengeluaran udara dari dalam paru-paru. Udara yang keluar dari paru-paru mengandung karbondioksida dan uap air. Oksigen yang dihirup ke dalam tubuh digunakan untuk proses oksidasi zat makanan di dalam tubuh supaya diperoleh energi untuk beraktivitas atau melakukan kegiatan sehari-hari. Setiap makhluk hidup mempunyai cara dan alat pernapasan yang berbeda-beda satu sama lain. Contohnya manusia, mamalia dan unggas yang bernapas menggunakan paru-paru.

2. Bergerak

Bergerak adalah perpindahan posisi seluruh atau sebagian dari tubuh makhluk hidup karena adanya rangsangan. Perpindahan seluruh bagian tubuh terjadi pada manusia dan hewan. Misalnya, manusia berjalan, ikan berenang, dan burung yang terbang. Sedangkan gerak pada tumbuhan hanya terjadi pada bagian tertentu, misalnya gerak batang menuju datangnya cahaya. Gerakan yang dilakukan manusia dan hewan itu disebut gerak aktif, karena dapat dilihat dengan jelas. Gerakan yang dilakukan oleh tumbuhan tidak dapat diamati secara langsung. Gerakan tersebut hanya dapat diamati dari

adanya hasil gerakan tersebut. Gerakan yang dilakukan oleh tumbuhan itu bersifat pasif. Gerak berpindah tempat pada tumbuhan disebut gerak taksis.

3. Peka Terhadap Rangsangan

Semua makhluk hidup mempunyai kemampuan menerima dan memberikan reaksi terhadap rangsang yang biasa disebut iritabilitas. Setiap makhluk hidup mempunyai kemampuan menanggapi rangsang yang berbeda-beda satu sama lain. Manusia dan hewan bertulang belakang memiliki alat-alat indra untuk menerima rangsang dari luar tubuh dan memberi tanggapan (mereaksi rangsang) dengan gerakan. Tanaman di dalam pot yang disimpan dalam ruangan akan tumbuh ke arah datangnya cahaya. Kepekaan terhadap rangsang menunjukkan bahwa di dalam tubuh makhluk hidup terjadi proses pengaturan, sehingga ia bisa menanggapi rangsangan dari luar tersebut.

4. Memerlukan Makanan (Nutrisi)

Setiap makhluk hidup pasti memerlukan makanan atau nutrisi untuk mempertahankan hidupnya. Makanan tersebut diperlukan sebagai sumber energi untuk melakukan proses-proses kehidupan. Cara mendapatkan makanan maupun cara makan setiap makhluk hidup berbeda-beda. Manusia dan hewan memperoleh makanan dari makhluk hidup lain. Sedangkan tumbuhan dapat membuat makanan sendiri dengan proses fotosintesis. Berdasarkan cara memperoleh makanan, maka makhluk hidup bisa dibedakan menjadi 2, yaitu:

- A. **Autotrof**, kelompok autotrof adalah makhluk hidup yang dapat membuat makanannya sendiri dari bahan anorganik. Hal ini karena

makhluk hidup tersebut memiliki organel khusus (kloroplas), contohnya adalah kelompok tumbuhan.

B. **Heterotrof**, kelompok heterotrof adalah makhluk hidup yang sumber makanannya berasal dari makhluk lain. Makhluk hidup yang termasuk dalam golongan heterotrof ada bermacam-macam, antara lain:

- a) Karnivora : kelompok makhluk hidup pemakan daging
- b) Herbivora : kelompok makhluk hidup pemakan tumbuhan
- c) Omnivora : kelompok makhluk hidup pemakan daging hewan dan tumbuhan
- d) Saprofit : kelompok makhluk hidup pemakan serah-serah daun atau hewan dengan menghancurkan secara perlahan (jamur, bakteri)
- e) Detritivora : kelompok makhluk hidup pemakan sisa- sisa bahan organik hasil perombakan saprofit
- f) Parasit : kelompok makhluk hidup mengambil sumber nutrisi dari tubuh inangnya (induk semang)

5. Tumbuh dan Berkembang

Manusia, hewan, dan tumbuhan mengalami pertumbuhan selama hidupnya. Pertumbuhan merupakan perubahan dari kecil menjadi besar karena bertambahnya jumlah sel dan volume sel. Proses pertumbuhan tersebut tidak dapat kembali/balik (irreversible). Contohnya adalah pertumbuhan manusia dari pertemuan sel telur kemudian setelah 9 bulan, lahir dari rahim ibunya lalu dari bayi mengalami pertumbuhan tinggi badan, berat badan, dan sel-sel tubuhnya semakin banyak. Contoh lain adalah berudu (kecebong) yang tumbuh menjadi katak dewasa dan biji yang

berkecambah tumbuh menjadi tumbuhan besar. Berbeda dengan pertumbuhan, perkembangan adalah perubahan makhluk hidup menuju kedewasaan.

6. Mengeluarkan zat sisa

Setiap makhluk hidup melakukan metabolisme dalam tubuhnya. Pada proses metabolisme, selain menghasilkan energi juga menghasilkan zat sisa yang harus dikeluarkan dari dalam tubuh. Jika tidak segera dikeluarkan, kadar zat sisa yang tinggi akan mempunyai efek yang berbahaya dan menjadi racun dalam tubuh. Contohnya, paru-paru mengeluarkan karbondioksida dan uap air, kulit mengeluarkan keringat, dan ginjal mengeluarkan urin. Tumbuhan mengeluarkan zat sisa melalui stomata.

7. Berkembang Biak

Cara makhluk hidup dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya adalah dengan cara berkembang biak atau biasa disebut reproduksi. Dalam proses perkembangbiakan, kemungkinan besar sifat anak akan mewarisi sifat induknya. Cara perkembangbiakan pada makhluk hidup yang beranekaragam dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu secara kawin atau generatif dan secara tidak kawin atau vegetatif.

- a. Perkembangbiakan secara generatif adalah pembentukan individu baru yang diawali melalui terjadinya peleburan sel-sel kelamin. Cara yang termasuk perkembangbiakan generatif, antara lain beranak dan bertelur, sedangkan pada tumbuhan berbiji perkembangbiakan generatifnya melalui biji. Perkembangbiakan generatif melibatkan individu jantan

penghasil sel kelamin jantan dan individu betina penghasil sel kelamin betina.

- b. Perkembangbiakan secara vegetatif adalah proses terbentuknya individu baru tanpa melalui perkawinan. Perkembangbiakan hewan secara vegetatif, antara lain dengan membelah diri pada *Amoeba* sp, dan pembentukan tunas pada *Hydra* sp. Perkembangbiakan tumbuhan secara vegetatif buatan dapat dilakukan dengan cara mencangkok, okulasi, stek dan mengenten.

8. Beradaptasi

Makhluk hidup harus bisa beradaptasi terhadap lingkungannya. Adaptasi adalah kemampuan makhluk hidup untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungannya. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya.

D. Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu sistem ekologis yang terbentuk oleh hubungan timbal-balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Menurut pengertian, suatu sistem terdiri dari atas komponen-komponen yang bekerja secara teratur sebagai suatu kesatuan. Kesatuan itu terjadi oleh adanya arus materi dan energi yang terkendalikan oleh arus informasi antar komponen dalam ekosistem itu. Selama masing-masing komponen itu melakukan fungsinya dan bekerja sama dengan baik, keteraturan ekosistem itu pun terjaga. Dengan kata lain ekosistem dapat dikatakan sebagai jaringan kompleks yang menghubungkan hewan, tumbuhan dan bentuk kehidupan lainnya pada Energi merupakan kekuatan untuk melakukan sesuatu yang tidak berbentuk, tetapi efeknya dapat dirasakan. Di dalam metabolisme itu

energi-energi dalam makanan diubah menjadi bentuk yang dapat digunakan untuk melakukan kerja seperti gerak otot. Sumber energi yang paling banyak dipakai ialah matahari. Energi yang ada pada tumbuhan menjadi sumber makanan bagi makhluk hewan atau manusia, karena tumbuhan itu sebagai produsen sedangkan yang lain, manusia dan hewan, sebagai konsumen. Materi terdiri dari unsur kimia seperti karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen dan fosfor. Materi mengalir dari tubuh yang satu ke tubuh makhluk lainnya, dari dunia hidup ke dunia yang tak hidup, dan dari dunia tak hidup kembali ke dunia hidup. Materi diperoleh dari makanan yang dikonsumsi oleh makhluk hidup dan berjalan melalui energi matahari atau fotosintesis untuk jenis tumbuhan berhijau daun.

Adapun manusia dapat memperoleh materi dari makanan yang dikonsumsi yang berbentuk karbohidrat, lemak dan protein. Informasi merupakan sesuatu yang dapat memberikan pengetahuan kepada manusia. Bentuknya dapat berupa benda fisik, warna, suhu dan kelakuan. Semakin banyak informasi yang diperoleh semakin banyak pula pengetahuan yang didapatkan, dan begitu sebaliknya. Segala sesuatu saling bergantung dalam ekosistem. Yang lain menurut Stephen Croall dan William Rankin, apabila salah satu bagian diubah maka yang lainnya ikut berubah dalam rentang waktu cepat atau lambat.

Indriyanto (2012) menyimpulkan beberapa definisi para ahli tentang ekosistem sebagai berikut:

- 1) Ekosistem, yaitu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Soemarwoto 1983). Tingkatan organisasi ini dikatakan sebagai suatu sistem karena memiliki komponen-komponen dengan fungsi berbeda yang terkoordinasi secara baik sehingga masing-masing komponen terjadi hubungan

timbang balik. Hubungan timbal balik terwujudkan dalam rantai makanan dan jaring makanan yang pada setiap proses ini terjadi aliran energy dan siklus materi.

- 2) Ekosistem, yaitu tatanan kesatuan secara kompleks di dalamnya terdapat habitat, tumbuhan dan binatang yang dipertimbangkan sebagai unit kesatuan secara utuh, sehingga semuanya akan menjadi bagian mata rantai siklus materi dan aliran energy. (Woodbury, 1954 dalam Setiadi 1983).
- 3) Ekosistem, yaitu unit fungsional dasar dalam ekologi yang di dalamnya tercakup organisme dan lingkungannya (lingkungan biotik dan abiotik) dan diantara keduanya saling memengaruhi (Odum 1993). Ekosistem dikatakan sebagai suatu unit fungsional dasar dalam ekologi karena merupakan satuan terkecil yang memiliki komponen secara lengkap, memiliki relung ekologi secara lengkap, serta terdapat proses ekologi secara lengkap, sehingga di dalam unit ini siklus materi dan arus energy terjadi sesuai dengan kondisi ekosistemnya.

E. Jenis Ekosistem

Menurut Nyabkken, 1992 (rangkuti, 2017. Hal.8) menjelaskan, secara garis besar ekosistem dibedakan menjadi dua, yaitu ekosistem darat dan ekosistem perairan sebagai berikut:

1. Ekosistem darat

Ekosistem darat merupakan ekosistem yang lingkungan fisiknya berupa daratan. Berdasarkan letak geografisnya, ekosistem darat dibedakan menjadi beberapa bioma, yaitu sebagai berikut:

- a. Bioma gurun, yaitu bioma yang banyak dijumpai pada tumbuhan menahun berdaun, seperti duri, contohnya yaitu pada tumbuhan kaktus, atau pada tumbuhan tak berdaun dan memiliki akar panjang serta mempunyai jaringan untuk menyimpan air. Sedangkan hewan yang banyak dijumpai di bioma gurun yaitu rodentia, ular, kadal, katak, dan kalajengking.
- b. Bioma padang rumput, tumbuhan yang terdapat pada bioma tersebut yaitu terdiri atas tumbuhan terna (herbs) dan rumput, sedangkan pada hewannya antara lain: kera, burung, badak, babi hutan, harimau, dan burung hantu.
- c. Bioma hutan basah, pada bioma hutan basah sering terdapat tumbuhan khas yaitu, liana (rotan), kaktus, dan anggrek sebagai epifit, sedangkan pada hewannya antara lain, kera, burung, dan badak.
- d. Bioma hutan gugur, bioma ini, terdapat di daerah – daerah yang mengalami beberapa musim, seperti musim dingin, semi, panas, dan gugur, dan jenis pohon yang terdapat pada bioma hutan gugur ini tidak banyak, sekitar 10 sampai 20, dan tidak terlalu rapat, sedangkan hewan yang terdapat pada bioma hutan gugur ini antara lain, rusa, beruang, rubah, bajing, burung, pelatuk, dan rakoon.
- e. Bioma taiga, merupakan hutan yang tersusun atas satu spesies, seperti konifer, pinus, dan sejenisnya, pada bioma taiga terdapat semak dan tumbuhan basah, tetapi jumlahnya hanya sedikit. Sedangkan hewan yang terdapat pada bioma ini

antara lain, moose, beruang hitam, ajag, dan burung – burung yang bermigrasi ke selatan pada musim gugur.

- f. Bioma tundra, contoh tumbuhan yang dominan yang terdapat pada bioma tundra yaitu, sphagnum, liken, tumbuhan biji semusim, tumbuhan kayu yang pendek, dan rumput, sehingga pada umumnya, tumbuhan yang terdapat pada bioma tundra ini merupakan tumbuhan yang mampu beradaptasi dengan keadaan yang dingin.

2. Ekosistem perairan

Ekosistem perairan ini dibedakan menjadi dua ekosistem, antara lain, ekosistem tawar dan ekosistem air laut sebagai berikut:

- a) Ekosistem air tawar, merupakan ekosistem yang mempunyai variasi suhu yang tidak mencolok, penetrasi cahaya kurang, dan dipengaruhi oleh iklim dan cuaca. Tumbuhan yang banyak dijumpai pada ekosistem ini adalah tumbuhan jenis ganggang dan tumbuhan biji, sedangkan hewan yang terdapat pada ekosistem air tawar ini yaitu terdiri dari semua jenis filum pada hewan, dan organisme yang hidup di air tawar pada umumnya telah beradaptasi. Adaptasi pada organisme air tawar yaitu: Adaptasi tumbuhan dan adaptasi hewan. Ekosistem air tawar juga digolongkan menjadi dua, yaitu ekosistem air tawar tenang dan ekosistem air tawar mengalir.
- b) Ekosistem air laut, dibedakan menjadi beberapa ekosistem, antara lain:

- 1) Ekosistem laut, merupakan ekosistem yang habitat nya di laut (oseanik) dan berada pada kedalaman lebih dari 2000 m dari permukaan laut.
- 2) Ekosistem estuari (muara), merupakan ekosistem tempat bersatunya air sungai dengan air laut, sehingga menyebabkan hal yang tidak diinginkan. ekosistem pada daerah estuari ini bersalinitas lebih rendah dari pada lautan terbuka.
- 3) Terumbu karang, merupakan ekosistem yang dangkal, dimana sinar matahari masih dapat masuk, sehingga terumbu karang di dominasi oleh jenis karang (koral) yang merupakan kelompok dari Cnidaria yang mensekresikan kalsium karbonat, sedangkan hewan yang hidup di terumbu karang ini memakan organisme mikroskopis dan sisa – sisa dari organisme lain.
- 4) Ekosistem pantai, dikenal sebagai salah satu jenis ekosistem yang unik, karena memiliki beberapa unsur, yaitu tanah di daratan, air di lautan dan juga udara, letak ekosistem pantai berbatasan dengan ekosistem darat, ekosistem laut, dan daerah pasang surut, sehingga ekosistem pantai berada di tepi laut. Terdapat beberapa satuan ekosistem yang termasuk kedalam ekosistem pantai, antara lain:
 - a) Ekosistem terumbu karang (*Corall Ref*) merupakan ekosistem bawah laut yang terdiri dari sekelompok hewan karang yang memebentuk struktur kalsium karbonat (batu kapur), ekosistem batu karang ini menjadi habitat bagi hewan laut, sehingga terumbu karang dengan hutan mangrove dijadikan sebagai dua ekosistem yang sangat penting terhadap keanekaragaman hayati laut.

- b) Ekosistem padang lamun (*Sea Grass*) merupakan ekosistem yang tinggi produktivitas organiknya, karena hampir di semua jenis substrat dapat ditumbuhi lamun, seperti substrat berlumpur sampai berbatu.
- c) Ekosistem muara sungai (*Estuari*) merupakan daerah atau lingkungan perairan tempat bercampurnya air sungai dan air laut, sehingga adanya perubahan salinitas tersebut mengakibatkan organisme-organisme laut tidak dapat hidup di daerah estuari,
- d) Ekosistem pantai berpasir (*Sandy Beach*) yaitu ekosistem yang pantainya berbentuk datar dan didominasi oleh pasir yang sangat banyak, pada ekosistem pasir ini memiliki gerakan ombak yang berpengaruh terhadap ukuran partikel, pergerakan substrat, dan kandungan oksigen.
- e) Ekosistem pantai berbatu (*Rocky Beach*) merupakan pantai yang dapat dijumpai pada daerah pantai yang berbatu keras dan tahan terhadap benturan ombak laut.

F. Komponen Ekosistem

Odum 1993 mengatakan, “Semua ekosistem, baik ekosistem terestrial (daratan) maupun akuatik (perairan) terdiri atas komponen-komponen yang dapat dikelompokkan berdasarkan segi trofik atau nutrisi dan segi struktur dasar ekosistem”. Pengelompokan masing-masing komponen ekosistem dari tiap segi tersebut diuraikan di bawah ini. Gopal dan bhardwaj (1979 dalam irwan, 2007. Hal 27) berdasarkan segi struktur dasar ekosistem, maka komponen ekosistem terdiri atas dua jenis sebagai berikut: .

1) Komponen abiotik (komponen benda mati), misalnya air, udara, tanah dan energi”. Meliputi semua faktor hidup yaitu; kelompok organisme produsen, konsumen dan pengurai. Lebih jelasnya berdasarkan caranya memperoleh makanan di dalam ekosistem, organisme anggota komponen biotik dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- a) Produsen, yang berarti penghasil. Dalam hal ini, produsen berarti organisme yang mampu menghasilkan zat makanan sendiri. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah tumbuhan hijau atau tumbuhan yang mempunyai klorofil. Di dalam ekosistem perairan, komponen biotik yang berfungsi sebagai produsen adalah berbagai jenis alga dan fitoplankton. Produsen merupakan organisme autotrof yang mampu menghasilkan zat organik pembentuk tubuhnya dari zat-zat anorganik seperti air dan mineral, yang termasuk ke dalam kelompok produsen ini ialah semua tumbuhan hijau yang dapat melakukan proses fotosintesis dan berkemampuan untuk menghasilkan karbohidrat. Karbohidrat merupakan zat pembentuk dasar dari berbagai zat makanan, seperti protein dan lemak yang terbentuk sebagai hasil kombinasi dengan nutrisi lainnya seperti nitrat, fosfor dan potasium.
- b) Konsumen, yang berarti pemakai, yaitu organisme yang tidak dapat menghasilkan zat makanan sendiri tetapi menggunakan zat makanan yang dibuat oleh organisme lain. Organisme yang secara langsung mengambil zat makanan dari tumbuhan hijau adalah herbivora. Oleh karena itu, herbivora sering disebut konsumen tingkat pertama. Karnivora yang mendapatkan makanan dengan memangsa herbivora disebut konsumen tingkat

kedua. Karnivora yang memangsa konsumen tingkat kedua disebut konsumen tingkat ketiga dan seterusnya. Konsumen, merupakan organisme heterotrof yang menggunakan zat organik yang berasal dari hasil produksi produsen, kemudian organisme heterotrof ini yang terdiri dari kelompok hewan terdiri dari tiga tingkat yaitu:

- 1) konsumen primer berupa hewan herbivora (hewan pemakan tumbuhan secara langsung),
 - 2) konsumen sekunder (kedua) berupa kelompok hewan pemakan herbivora,
 - 3) konsumen tersier (ketiga) berupa kelompok hewan karnivora dan pemakan karnivora lainnya. Kelompok konsumen ini mengubah bahan-bahan materi organik menjadi materi penyusun tubuhnya.
- c) Dekomposer atau Pengurai. Dekomposer adalah komponen biotik yang berperan menguraikan bahan organik yang berasal dari organisme yang telah mati ataupun hasil pembuangan sisa pencernaan. Dengan adanya organisme pengurai, unsur hara dalam tanah yang telah diserap oleh tumbuhan akan diganti kembali, yaitu berasal dari hasil penguraian organisme pengurai. Berbagai jenis tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme merupakan makhluk hidup dan disebut sebagai komponen biotik. Kelompok pengurai ini umumnya terdiri atas kelompok bakteri dan jamur. Suatu ekosistem secara fundamental menunjukkan proses-proses sirkulasi materi, transformasi dan akumulasi energi melalui aktivitas organisme yang melibatkan kegiatan-kegiatan biologi seperti fotosintesis, dekomposisi, respirasi dan predasi, dengan demikian struktur dan fungsi

ekosistem mempunyai kaitan yang erat antara satu dengan lainnya. Pengurai, berupa kelompok organisme heterotrof yang menguraikan produsen dan konsumen yang telah mati, sehingga materi organik yang kompleks dapat diubah menjadi materi yang lebih sederhana dan akhirnya menjadi mineral-mineral yang dapat dimanfaatkan kembali oleh produsen.

2) Komponen abiotik adalah segala sesuatu yang tidak memiliki nyawa atau tidak hidup misalnya air, udara, tanah dan energi”. Dalam kehidupan sehari-hari komponen abiotik menjadi bagian penting untuk minum dan tanah untuk media bagi tumbuhan dan udara bagi pernapasan, terdiri dari:

a) Faktor Abiotik Air, Air memiliki karakteristik yang terdiri dari faktor fisika, kimia dan biologis yang sangat mempengaruhi kualitas air tersebut. Oleh sebab itu, pengolahan air mengacu kepada beberapa parameter guna memperoleh air yang layak untuk keperluan domestik terutama pada industri minuman.

1. Faktor Fisika, faktor-faktor fisika yang mempengaruhi kualitas air yang dapat terlihat langsung melalui fisik air tanpa harus melakukan pengamatan yang lebih jauh pada air tersebut. Faktor-faktor fisika pada air meliputi:

a) Kekeruhan, Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan anorganik dan organik yang terkandung dalam air seperti lumpur dan bahan yang dihasilkan oleh buangan industri.

b) Temperatur, Kenaikan temperatur air menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut. Kadar oksigen terlarut yang

terlalu rendah akan menimbulkan bau yang tidak sedap akibat degradasi anaerobic yang mungkin saja terjadi.

- c) Warna, Warna air dapat ditimbulkan oleh kehadiran organisme, bahan-bahan tersuspensi yang berwarna dan oleh ekstrak senyawa-senyawa organik serta tumbuh-tumbuhan.
- d) Solid (Zat padat) Kandungan zat padat menimbulkan bau, juga dapat menyebabkan turunnya kadar oksigen terlarut. Zat padat dapat menghalangi penetrasi sinar matahari kedalam air.
- e) Bau dan rasa, dapat dihasilkan oleh adanya organisme dalam air seperti alga serta oleh adanya gas seperti H_2S yang terbentuk dalam kondisi anaerobik, dan oleh adanya senyawa-senyawa organik tertentu.

2. Faktor Kimia, karakteristik kimia air menyatakan banyaknya senyawa kimia yang terdapat di dalam air, sebagian di antaranya berasal dari alam secara alamiah dan sebagian lagi sebagai kontribusi aktivitas makhluk hidup. Beberapa senyawa kimia yang terdapat didalam air dapat dianalisa dengan beberapa parameter kualitas air. Parameter kualitas air tersebut dapat digolongkan sebagai berikut :

- a) pH, Pembatasan pH dilakukan karena akan mempengaruhi rasa, korosifitas air dan efisiensi klorinasi. Beberapa senyawa asam dan basa lebih toksid dalam bentuk molekuler, dimana disosiasi senyawa-senyawa tersebut dipengaruhi oleh pH.
- b) DO (dissolved oxygent) DO adalah jumlah oksigen terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara. Semakin banyak jumlah DO maka kualitas air semakin baik.
- c) BOD (biological oxygent demand) BOD adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk

menguraikan bahan-bahan organik (zat pencerna) yang terdapat di dalam air secara biologi.

- d) COD (chemical oxygent demand) COD adalah banyaknya oksigen yang di butuhkan untuk mengoksidasi bahan-bahan organik secara kimia.
- e) Kesadahan, kesadahan air yang tinggi akan mempengaruhi efektifitas pemakaian sabun, namun sebaliknya dapat memberikan rasa yang segar. Di dalam pemakaian untuk industri (air ketel, air pendingin, atau pemanas) adanya kesadahan dalam air tidaklah dikehendaki. Kesadahan yang tinggi bisa disebabkan oleh adanya kadar residu terlarut yang tinggi dalam air.
- f) Senyawa-senyawa kimia yang beracun, kehadiran unsur arsen (As) pada dosis yang rendah sudah merupakan racun terhadap manusia sehingga perlu pembatasan yang agak ketat ($\pm 0,05$ mg/l). Kehadiran besi (Fe) dalam air bersih akan menyebabkan timbulnya rasa dan bau ligan, menimbulkan warna koloid merah (karat) akibat oksidasi oleh oksigen terlarut yang dapat menjadi racun bagi manusia (Farida, 2002).

3. Faktor Biologi Organisme mikro biasa terdapat dalam air permukaan, tetapi pada umumnya tidak terdapat pada kebanyakan air tanah karena penyaringan oleh aquifer. Organisme yang paling dikenal adalah bakteri. Adapun pembagian mikroorganisme didalam air dapat di bagi sebagai berikut :

- a) Bakteri, dengan ukuran yang berbeda-beda dari 1-4 mikron, bakteri tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Bakteri yang menimbulkan penyakit disebut disebut bakteri patogen.

- b) Organisme Colliform Organisme colliform merupakan organisme yang tidak berbahaya dari kelompok colliform yang akan hidup lebih lama didalam air daripada organisme patogen. Akan tetapi secara umum untuk air yang dianggap aman untuk dikonsumsi, tidak boleh lebih dari 1 didalam 100ml air.
- c) Organisme Mikro Lainnya, disamping bakteri, air dapat mengandung organisme mikroskopis lain yang tidak diinginkan berupa ganggang dan jamur. Ganggang adalah tumbuh-tumbuhan satu sel yang memberi rasa dan bau pada air. Pertumbuhan ganggang yang berlebihan dapat dicegah dengan pemakaian sulfat tembaga atau klorin. Jamur adalah tanaman yang dapat tumbuh tanpa sinar matahari dan pada waktu tertentu dapat merajalela pada pipa-pipa air, sehingga menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak.

4. Interaksi Antarkomponen Biotik dengan Abiotik

Interaksi antara komponen biotik dengan abiotik membentuk ekosistem. Hubungan antara organisme dengan lingkungannya menyebabkan terjadinya aliran energi dalam sistem itu. Selain aliran energi, di dalam ekosistem terdapat juga struktur atau tingkat trofik, keanekaragaman biotik, serta siklus materi. Dengan adanya interaksi-interaksi tersebut, suatu ekosistem dapat mempertahankan keseimbangannya. Pengaturan untuk menjamin terjadinya keseimbangan ini merupakan ciri khas suatu ekosistem. Apabila keseimbangan ini tidak diperoleh maka akan mendorong terjadinya dinamika perubahan ekosistem untuk mencapai keseimbangan baru.

G. Plastisitas Tumbuhan

Jones and Eluhsinger (1996, dalam hamzah, 2010, hal. 9) mengatakan, “Plastisitas yaitu perubahan morfologi yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan”. “Jenis tumbuhan yang hidup pada kondisi lingkungan yang berbeda dapat menunjukkan perbedaan dalam sifat morfologi dan fisiologisnya”. (Steenis 1957, dalam purnama hati, 1990, hal. 7) menyebut, “Fenomena tersebut sebagai variasi fenotip atau variabilitas. Solbrig (1971, dalam purnama hati, 1990, hal. 7) menyebutnya, “Sebagai variabilitas fenotip atau plastisitas” menjelaskan, “Plastisitas fenotip yang merupakan mekanisme pertahanan diri suatu individu terhadap perubahan faktor lingkungan. Ditambahkannya bahwa ketahanan hidup suatu populasi tumbuhan dipengaruhi oleh komposisi genetik dan sifat plastisitas fenotip dari suatu individu”. “Suatu jenis tumbuh-tumbuhan yang penyebarannya luas seringkali memperlihatkan perbedaan menurut letak geografis dan keadaan lingkungannya. Perbedaan ini bukan hanya dalam bentuk dan pertumbuhannya, tetapi seringkali juga mengenai adaptasi dan persyaratan terhadap keadaan tempat tumbuhnya, yang berakar pada sifat-sifat genetik, sebagai akibat dari mutasi dan polipoidi” (Soerianegara, 1988 dalam hamzah, 2010, hal. 10).

Menurut Van Steenis (1957, dalam purnama hati, 1990, hal. 7) telah menjabarkan, “Penyebab plastisitas atas pembagian intrinsik, iklim, edafik, dan biotik, misalnya fitomorfosis, zoomorfosis ataupun antropomorfosis”. Sedangkan menurut Davis (1967, dalam purnama hati, 1990, hal.7) “Faktor penyebab plastisitas dapat genetik atau lingkungan”. Sinnot (1960, dalam purnama hati, 1990, hal.8) “Mengelompokkan faktor penyebab plastisitas atau faktor fisis, kimiawi dan genetik. Sangatlah sukar untuk memisahkan penyebab plastisitas tumbuhan berdasarkan faktor genetik atau lingkungan, karena kedua faktor tersebut erat bekerjasama.

H. Pengaruh Letak Geografi Terhadap Pertumbuhan

Hamzah (2010, hlm. 13) menjelaskan pengaruh letak geografi terhadap pertumbuhan tumbuhan sebagai berikut: Ketinggian tempat adalah ketinggian dari permukaan air laut (elevasi). Ketinggian tempat mempengaruhi perubahan suhu udara. Semakin tinggi suatu tempat, misalnya pegunungan, semakin rendah suhu udaranya atau udaranya semakin dingin. Semakin rendah daerahnya semakin tinggi suhu udaranya atau semakin panas. Faktor iklim di dalamnya termasuk suhu udara, sinar matahari, kelembaban udara dan angin. Unsur-unsur ini sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, ketinggian suatu tempat berpengaruh terhadap suhu suatu wilayah.

Menurut Warnock (1993, dalam hamzah, 2010, hal.14) menyimpulkan bahwa: Perbedaan regional dalam topografi, geografi dan cuaca menyebabkan terjadinya perbedaan dalam tanaman. Pola tanam dari beberapa tanaman yang ditanam terus menerus serta keadaan iklim yang cocok akan meningkatkan dan kompleksnya serangan hama, penyakit dan gulma. Tinggi tempat dari permukaan laut menentukan suhu udara dan intensitas sinar yang diterima oleh tanaman. Suhu dan penyinaran inilah yang nantinya akan digunakan untuk menggolongkan tanaman apa yang sesuai untuk dataran tinggi atau dataran rendah. Ketinggian tempat dari permukaan laut juga sangat menentukan pembungaan tanaman. Tanaman berbuah yang ditanam di dataran rendah berbunga lebih awal dibandingkan dengan yang ditanam pada dataran tinggi.

Muawin (2009, dalam hamzah, 2010, hal. 14) menyebut bahwa: Semua proses fisiologis akan dipengaruhi oleh suhu dan beberapa proses akan tergantung dari cahaya. Suhu optimum diperlukan tanaman agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh tanaman. Suhu yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman bahkan akan dapat mengakibatkan

kematian bagi tanaman, demikian pula sebaliknya suhu yang terlalu rendah. Sedangkan cahaya merupakan sumber tenaga bagi tanaman.

Menurut Boudreau (2008, dalam hamzah, 2010, hal. 12) menjelaskan pengaruh suhu terhadap pertumbuhan vegetative sebagai berikut: Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif, induksi bunga, pertumbuhan dan differensiasi perbungaan (inflorescence), mekar bunga, munculnya serbuk sari, pembentukan benih dan pemasakan benih. Tanaman tropis tidak memerlukan keperluan vernalisasi sebelum rangsangan fotoperiode terhadap pembungaan menjadi efektif. Tetapi, pengaruh suhu terhadap induksi bunga cukup kompleks dan bervariasi tergantung pada tanggap tanaman terhadap fotoperiode yang berbeda. Suhu malam yang tinggi mencegah atau memperlambat pembungaan dalam beberapa tanaman. Ditinjau dari sudut pertumbuhan tanaman, (Van Steenis, 1935 *dalam* Backer, 1965, hlm 446) membagi daerah pertanian di pulau Jawa menjadi 4 zone.

1. Zone I 0 - 1000 mdpl
2. Zone II 1000 – 2400 mdpl
3. Zone III 2400 – 4150 mdpl
4. Zone IV 4150 – ke atas mdpl

Wellman (1972, dalam hamzah, 2010, hal. 15) membuat pembagian yang dihubungkan dengan ekologi patogen tanaman dan ternyata cocok untuk tropika Asia yaitu zone I 0-300 mdpl, zone II 300-500 mdpl, zone III 500-1.000 mdpl, dan zone IV 1.000-2.000 mdpl.

Muawin (2009, dalam hamzah, 2010, hal. 15) menyimpulkan tentang perubahan suhu dan jenis flora di Indonesia sebagai berikut: Perubahan suhu tentunya mengakibatkan perbedaan jenis tumbuhan pada wilayah-wilayah tertentu sesuai dengan ketinggian tempatnya. Maka berdasarkan iklim dan ketinggian tempat, flora di Indonesia terdiri atas:

Hutan hujan tropis Indonesia berada di daerah khatulistiwa, banyak mendapat sinar matahari, curah hujannya tinggi, dan suhu udaranya tinggi, menyebabkan banyak terdapat hutan hujan tropik. Ciri-ciri hutan ini adalah sangat lebat, selalu hijau sepanjang tahun, tidak mengalami musim gugur, dan jenisnya sangat heterogen. Hutan jenis ini banyak terdapat di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa dan Irian Jaya. Beberapa jenis floranya misalnya kayu meranti, ulin, dan kapur. Pada pohon-pohon ini hidup menumpang berbagai tumbuhan seperti anggrek dan tumbuhan merambat dan epifit.

Polunin (1994, dalam hamzah, 2010, hal. 16) menjelaskan bahwa: Dua faktor yang sangat mempengaruhi metabolisme pada tumbuhan yaitu cahaya dan suhu. Cahaya merupakan faktor esensial untuk perkembangan dan pertumbuhan tumbuhan. Selain cahaya diperlukan untuk kepentingan fotosintesis, dimana digunakan untuk mengubah zat anorganik menjadi zat organik, cahaya diperlukan juga untuk kegiatan reproduksi. Kekuatan yang diterima pada suatu lokasi bergantung pada lamanya penyinaran dan intensitas cahaya yang diterima. Variasi kekuatan cahaya tersebut dalam keadaan yang lebih luas akan dapat menentukan iklim, dalam kondisi setempat akan mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan secara lokal.

Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari proses timbal-balik antar sesama makhluk hidup dan makhluk hidup dengan lingkungannya. Sementara itu, ekosistem merupakan proses timbal-balik itu sendiri atau sistem ekologis, sehingga ekosistem berkaitan dengan ekologi. Keseimbangan dalam ekosistem menjadi landasan dari keseimbangan ekologis. Hal lain yang berkaitan dengan ekologi adalah istilah lingkungan. Lingkungan berarti semua faktor eksternal yang bersifat biologis dan fisika yang langsung mempengaruhi kehidupan, pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi organisme. Habitat dalam arti luas, berarti tempat di mana organisme berada, serta faktor-faktor lingkungannya. Di dalam Kamus Besar

Bahasa Indonesia, kata Lingkungan berarti daerah atau kawasan, dan yang termasuk di dalamnya. Lingkungan hidup merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya yang mempengaruhi kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Menurut Otto Soemarwoto, lingkungan hidup merupakan ruang yang ditempati manusia bersama tumbuhan, hewan dan jasad renik. Selain makhluk hidup, dalam ruang itu terdapat juga benda takhidup, seperti misalnya udara yang terdiri atas bermacam gas, air dalam bentuk uap, cair dan padat, tanah dan batu. Salah satu tokoh lingkungan Indonesia, Emil Salim, menyatakan bahwa secara umum, lingkungan hidup diartikan sebagai segala benda, kondisi dan keadaan serta pengaruh yang terdapat dalam ruang yang ditempati dan mempengaruhi perihail hidup, termasuk di dalamnya kehidupan manusia. Jadi, lingkungan adalah suatu wadah bagi makhluk hidup, baik berbentuk benda, kondisi atau keadaan, yang menjadi tempat makhluk hidup berproses dan berinteraksi. Di samping itu, lingkungan merupakan objek ekologi dan bagian dari ekosistem.

Dengan demikian, ekologi, ekosistem dan lingkungan hidup merupakan satu kesatuan yang tidak dapat terpisahkan. Keteraturan ekosistem menunjukkan ekosistem tersebut berada pada suatu keseimbangan. Keberadaan keseimbangan itu tidaklah statis, melainkan dapat berubah-ubah (dinamis). Kadang-kadang perubahan itu besar, kadangkadang kecil. Perubahan itu dapat terjadi secara alamiah, maupun sebagai akibat perbuatan manusia. Ada dua bentuk ekosistem yang penting, yaitu ekosistem alamiah (*natural ecosystem*) dan ekosistem buatan (*artificial ecosystem*) hasil kerja manusia terhadap ekosistemnya. Di dalam ekosistem alamiah akan terdapat heterogenitas (keanekaragaman) yang tinggi dari organisme hidup di sana, sehingga mampu mempertahankan proses kehidupan di dalamnya dengan sendirinya. Sedangkan ekosistem buatan akan mempunyai ciri kurang sifat

heterogenitasnya, hal ini menjadikan ekosistem buatan bersifat labil dan untuk membuat ekosistem tersebut tetap stabil, perlu diberikan bantuan energy dari luar yang juga harus diusahakan oleh manusianya, agar berbentuk suatu usaha maintenance atau perawatan terhadap ekosistem yang dibuat itu.

Perlu diusahakannya untuk menjaga ekosistem agar menjadi stabil, hal ini dimaksudkan demi kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia dari generasi ke generasi. Di samping itu perlu disadari pula, bahwa manusia harus berfungsi sebagai subjek dari ekosistemnya, walaupun tidak boleh mengabaikan arti pentingnya menjadi kestabilan ekosistemnya sendiri. Perubahan-perubahan yang terjadi di dalam daerah lingkungan hidupnya akan mempengaruhi eksistensi manusianya karena manusia akan banyak sekali bergantung pada ekosistemnya. Akibat perbuatan eksploitasi lingkungan hidup hingga menimbulkan kerusakan, lingkungan (alam) yang asri dan ramah, kini berubah menjadi sumber bencana ketika sudah tidak sanggup lagi mengemban fungsinya. Sumatera yang dulu jarang dilanda banjir, kini menjadi langganan banjir, begitu juga daerah lain. Bencana (*disaster*) secara etimologis berasal dari bahasa Yunani kuno, yaitu '*dus*' yang berarti buruk, dan '*aster*' berarti bintang. Isitilah ini mengacu kepada fenomena astronomi yang berkonotasi pada sesuatu yang buruk. Kemunculan bintang-bintang tertentu di cakrawala diyakini sebagai pertanda akan terjadinya sesuatu yang buruk bagi kehidupan manusia. Keseluruhan peristiwa alami yang sifatnya destruktif, misalnya gempa bumi, badai salju, banjir, dan kekeringan, seringkali diterima begitu saja sebagai bencana (*disaster*).

Adapun bencana (dengan kata *musibah*) dalam al-Qur'an disebut sepuluh kali. Q.S. al-Baqarah: 156, Q.S Ali 'Imran: 165, Q.S. al- Maidah: 106. Menurut al-Raghib al-Ashfahani, asal makna kata mushibah adalah *al-ramyah*, kemudian digunakan untuk pengertian bahaya, celaka, atau bencana

dan bala. al-Qurthubi mengatakan, mushibah ialah apa saja yang menyakiti dan menimpa orang (mukmin), atau sesuatu yang berbahaya dan menyusahkan manusia meskipun kecil.

Musibah (bencana) dalam al- Qur'an memiliki makna yang beragam, tidak hanya mengandung makna kehilangan harta benda, tetapi juga terkait dengan masalah moralitas dan spiritualitas seseorang maupun masyarakat tertentu. Kerusakan lingkungan hidup justru dianggap membahayakan manusia secara global, karena mempengaruhi semua aspek kehidupan manusia, mulai dari perlindungan terhadap hutan alam yang merupakan paru-paru dunia, terjadinya polusi air yang mengakibatkan banyak manusia tidak dapat lagi menikmati dan memanfaatkan aliran sungai akibat limbah industri, polusi air laut yang mengakibatkan rusaknya kehidupan kelautan, dan seterusnya, semua itu berakibat pada kehidupan dan kesehatan manusia. Masalah ini memerlukan kesadaran semua umat manusia untuk mengembalikan dunia pada ekosistem ekologi yang normal berdasarkan hukum alam. Dengan dimasukkannya aspek perilaku manusia sebagai salah satu penyebab bencana, maka cakupan definisi bencana menjadi semakin kompleks. Bencana mencakup hal, bencana alam, hingga kesehatan global dan kemiskinan yang keseluruhannya merupakan akibat perbuatan manusia. Alam raya ini diciptakan Allah dengan sistem yang sangat serasi dan sesuai dengan kehidupan manusia. Akan tetapi, justru manusia yang melakukan kerusakan dengan kegiatan buruk yang merusak keseimbangan tersebut. Dengan demikian, terjadi kepicangan dan ketidakseimbangan pada sistem alam. Penyesuaian alam atas perubahan keseimbangan yang terjadi akibat adanya perubahan-perubahan itulah yang disebut 'bencana'. Manusia yang menyebut itu sebagai bencana, karena pergerakan penyesuaian itu mendatangkan kerugian secara psikis maupun fisik bagi manusia.

I. Upaya melestarikan alam sekitar

Dengan mempertimbangkan uraian sebelumnya, dapat dinyatakan bahwa banyaknya bencana alam yang terjadi tidak hanya menjadi sebuah takdir Ilahi semata, tetapi hal itu lebih banyak disebabkan hukum keseimbangan alam yang tidak terjaga. Jika alam tidak dijaga keharmonisan dan keseimbangannya, maka secara hukum alam (sunnatullah) keteraturan yang ada pada alam akan terganggu dan dapat berakibat munculnya bencana alam. Al-Qur'an selalu menegaskan akan perlunya keselarasan karena alam ini diciptakan secara teratur. Krisis ekologis merupakan dampak dari pengerukan kekayaan alam yang berkepanjangan. Dan bencana dapat terjadi dari krisis ekologis yang sangat akut. Padahal, kerusakan atas alam sangat kontras dengan ajaran Islam. Sebagai salah satu agama samawi, Islam memiliki peran besar dalam rangka mencegah dan menanggulangi krisis tersebut. Di dalam al-Qur'an dijelaskan dalam surat Al-Rum (30): 41, sebagai berikut:

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”.

Penafsiran ayat di atas dalam lintasan tafsir klasik cenderung seragam. Misalnya, Ibnu Katsir, dalam *Tafsir Ibn Katsir*, dan Abu Bakr al-Jaza'iri, dalam *Aisir al-Tafasir*, ketika menafsirkann ayat di atas, keduanya menyatakan bahwa yang dimaksud dengan kerusakan (*fasad*) dengan perbuatan syirik, pembunuhan, maksiat, dan segala pelanggaran terhadap Allah. Hal ini disebabkan, pada saat itu belum terjadi kerusakan lingkungan seperti sekarang, sehingga *fasad* dimaknai sebagai kerusakan sosial dan kerusakan spiritual semata. Sedikit berbeda dari kedua ahli tafsir di atas, Quraish Shihab memaknai *fasad* sebagai kerusakan alam yang akan menimbulkan penderitaan kepada manusia. Di dalam salah satu karya

fenomenalnya, *Tafsir al-Misbah*, dijelaskan bahwa terjadinya kerusakan merupakan akibat dari dosa dan pelanggaran yang dilakukan oleh manusia, sehingga mengakibatkan gangguan keseimbangan di darat dan di laut. Padahal, Allah swt. juga memberikan suatu ‘sinyal’ untuk tidak berbuat kerusakan dengan ayat di atas. Kerusakan alam yang disebabkan tingkah laku manusia tidak hanya apa yang diutarakan dalam kitab suci (al-Qur`an dan hadis), menurut Lynn White Jr, krisis lingkungan yang tengah terjadi sekarang ini adalah akibat kesalahan manusia menanggapi persoalan ekologisnya. Dengan demikian, tidak dapat dipungkiri, kerusakan alam, krisis ekologis, dan adanya berbagai macam bencana, secara langsung atau tidak dan secara spontan atau dalam rentan waktu tertentu, disebabkan oleh perbuatan manusia itu sendiri. Konsep lingkungan sendiri dalam al-Qur`an terdapat banyak terminology yang diantaranya adalah:

1. Kata atau term *al-‘alamin* disebutkan dalam al-Qur`an 71 kali baik dalam berbagai bentuk kata (frasa, gabungan kata). dalam hal ini terdapat dua makna kata *al-‘alamin*, ada yang bermakna alam secara keseluruhan dan hanya ditujukan kepada manusia. Adapun jumlah kata yang berkonotasi alam secara keseluruhan sebanyak 46 kata, sedangkan yang berkonotasi manusia diulang dalam al-Qur`an sebanyak 25 kali.
2. Kata *al-sama`* yang digunakan untuk memperkenalkan jagad raya. kata ini dan derivasinya digunakan dalam al-Qur`an sebanyak 387 kali. Dari sekian kata itu, Mujiyono melakukan klasifikasi makna yang dibaginya dalam makna jagad raya, ruang udara, dan. Ruang angkasa.
3. Kata *al-ardh* yang digunakan dalam al-Qur`an sebanyak 483 atau 461 kali. Kata ini disebut dalam bentuk mufrad (tunggal) saja dan tidak pernah muncul di dalam bentuk jamak.

4. Kata *al-biah* yang digunakan untuk memperkenalkan istilah lingkungan sebagai ruang kehidupan. Secara kuantitatif, kata ini terdapat sebanyak 18 kali.
5. Kata *ma`a* (ماء) yang terulang dalam al-Qur'an sebanyak 63 kali dalam 41 surah. Kata ini memiliki arti benca cair atau air. Dan disebutkan hanya dalam bentuk mufrad saja, tidak ada dalam bentuk jamak. Adapun maknanya tidak hanya berarti air, ada yang dikaitkan dengan proses penciptaan alam semesta (sop kosmos atau zat cair) QS. Hud: 7; ada yang bermakna 'sperma' seperti dalam QS. al-Furqan: 54, al-Sajadah: 8, al-Mursalat: 20, al-Tariq: 6 yang menginformasikan tentang penciptaan manusia; ada juga makna maa untuk penghuni neraka dan surge, seperti dalam QS. Ibrahim: 16 dan QS. Muhammad: 15. (536-537).
6. Kata *khail* (خيل) yang berarti kuda disebut lima kali di dalam al-Qur'an, yaitu QS. Ali 'Imran: 14, al-Anfal: 60, al-Nahl: 8, al-Isra': 64, dan al-Hasyr: 6.45 Makna dalam surat pertama berkaitan dengan konteks pembicaraan mengenai bentuk-bentuk kesenangan hidup duniawi. Surah yang kedua dalam konteks persiapan menghadapi musuh dalam peperangan. QS al-Isra: 64 berkaitan dengan permusuhan dan godaan setan terhadap manusia, sedangkan al-Hasyr:6 berkaitan dengan harta rampasan.(448-449).
7. Kata *khardal* (خردل) yang berarti tumbuh-tumbuhan yang berbiji hitam atau biji sawi. Term ini terdapat dua tempat dalam al-Qur'an, yakni QS al-Anbiya': 47 dan Luqman: 16.46 Kedua surat atau ayat tersebut, kata *khardal* hanya sebagai sebuah gambaran tentang keadilan Tuhan dan Nasehat Lukman tentang amal perbuatan baik.
8. Term *ma'in* (معين) yang memiliki arti air (sungai) yang mengalir disebutkan sebanyak empat kali dalam QS. al-Mu'minun: 50, al-

Saffat: 45, al-Waqi'ah: 18 dan al-Mulk: 30.47 Surat pertama dan terakhir kata *ma'in* bermakna sungai dalam konteks pembicaraan duniawi, sedangkan sisanya dalam konteks ukhrawi.

9. Kata *nahar* (نهر) yang terdapat 113 kali dengan berbagai bentuknya dalam al-Qur'an. Kata ini memiliki banyak makna, ada yang berarti 'siang' seperti dalam QS. al-Muzammil: 7, *nahar* berarti mencegah atau menghardik seperti dalam QS. al-Isra': 23, *nahar* dengan arti sungai terdapat dalam QS. al-Baqarah: 249.48
10. Kata *nahl* (نحل) yang berarti lebah yang menjadi salah satu nama surat. Kata *nahl* dengan bentuk ini dan dengan arti lebah hanya terdapat satu dalam al-Qur'an, yakni QS. al-Nahl: 68.49
11. Kata *naml* menjadi nama binatang berikutnya yang menjadi nama surat dalam al-Qur'an. Kata al-Naml adalah bentuk jamak dari al-Namlah. Kata al-Namlah dengan segala derivasinya disebut sebanyak empat kali dalam al-Qur'an, tetapi yang bermakna semut hanya tiga, yakni QS. al-Naml: 18.50
12. Jenis binatang yang disebutkan dalam al-Qur'an adalah *bighal* (بغال) bentuk jamak dari *baghlun* yang berarti binatang yang lahir dari perkawinan antara keledai dengan kuda. Kata ini hanya terdapat dalam QS. al-Nahl: 8.
13. Kata *dabbah* yang terdapat sebanyak delapan belas kali. Yang dikemukakan dalam bentuk *ism mufrad* (*dabbah*) sebanyak 14 kali, dan empat kali dalam bentuk *jama' taksir* (al-Dawwab). Kata ini meliputi tiga cakupan makna, 1) khusus hewan, seperti QS. al-Baqarah: 164 dan al-An'am : 38 yang bermakna semua jenis hewan. 2) ditujukan kepada hewan dan manusia QS. al-Nahl: 49. 3) kata *dabbah* yang ditujukan kepada hewan, manusia dan jin, seperti dalam QS. Hu>d: 6. 52

14. Kata *fakihah* (فاكهة) yang secara kebahasaan berarti baik dan senang. Kemudian kata ini diartikan sebagai buah-buahan yang lezat dan nikmat rasanya. Kata ini dalam bentuk *mufrad*, disebutkan dalam al-Qur'an sebanyak 11 kali. Penyebutan itu ada yang digunakan untuk menerangkan gambaran sebagian nikmat surga, sebagai tanda kekuasaan Allah menumbuhkan pohon yang menghasilkan buah-buahan. Adapun dalam bentuk jamak (*fawakih*) disebutkan sebanyak tiga kali; QS. al-Mu'minun: 19 menerangkan manfaat air bagi manusia yang dapat menghasilkan berbagai macam buah-buahan; al-Mursalat: 42 dan al-Baqarah: 25 yang digunakan untuk menggambarkan pahala dan balasan kenikmatan surga.
15. Kata *ghaur* (غور) yang berarti kekeringan yang disebut dalam al-Qur'an dengan segala derivasinya sebanyak lima kali, misalnya dalam QS. al-Kahf: 41 yang menggambarkan betapa sebuah kebun airnya menjadi kering sehingga tidak seorang pun yang dapat menemukannya lagi. Begitu juga dalam QS al-Mulk: 30.54
16. Kata *syajarah* yang terapat dalam Surat Al-Baqarah (02):35, Surat Al-A'raf (07):19-20, dan Surat Thaha (20):120

Dengan kata 'kunci' itu, setidaknya dapat sedikit mendeskripsikan bahwa al-Qur'an telah merespon masalah lingkungan sebelum teori ekologi itu lahir. Berangkat dari itu, perlu merumuskan 'Agama Hijau'⁵⁵ sebagai sebuah upaya ikhtiar untuk mengurangi krisis ekologis yang terjadi saat ini. Menurut Ibrahim Abdul-Matin 'Agama Hijau' (greendeen) adalah agama yang menuntut manusia untuk menerapkan Islam seraya menegaskan hubungan integral antara keimanan dan lingkungan (seluruh semesta). 'Agama Hijau' (greendeen) dibangun atas enam prinsip yang saling berkaitan.

- a) Prinsip *pertama*, memahami kesatuan Tuhan dan ciptaan-Nya (tauhid). Hidup dengan cara ‘Agama Hijau’ (*greendeen*) berarti memahami bahwa segala sesuatu berasal dari Allah.
- b) Prinsip *kedua*, melihat tanda-tanda (ayat) Tuhan di seluruh semesta. Hidup mengikuti prinsip ‘Agama Hijau’ (*greendeen*) berarti melihat segala sesuatu di alam ini sebagai tanda (ayat) keagungan Sang Pencipta.
- c) Prinsip *ketiga*, menjadi penjaga (khalifah) bumi.⁵⁸ Dengan prinsip ini berarti memahami bahwa manusia harus melakukan apa pun untuk menjaga, melindungi, dan mengelola semua karunia yang terkandung di dalam alam.
- d) Prinsip *keempat*, menghargai dan menunaikan kepercayaan (amanah) yang diberikan Tuhan kepada umat manusia untuk menjadi pelindung planet ini. Mengikuti prinsip ‘Agama Hijau’ (*greendeen*) berarti mengetahui bahwa manusia dipercaya oleh Tuhan untuk bertindak sebagai pelindung alam.
- e) Prinsip *kelima*, memperjuangkan keadilan (‘adl). Orang yang ingin hidup mengikuti prinsip ‘Agama Hijau’ (*greendeen*) harus memahami bahwa masyarakat yang tidak memiliki kekuatan politik dan ekonomi sering kali harus menanggung efek negatif pencemaran dan kerusakan lingkungan.
- f) Prinsip *keenam*, dan hidup selaras dengan alam (mizan). Segala sesuatu diciptakan dalam keseimbangan yang sempurna (*mizan*). Upaya menghormati keseimbangan itu dapat berupa memandang bumi sebagai masjid. Tata hukum dan aturan dalam Islam bertujuan untuk menjaga keseimbangan ini.

Prinsip-prinsip itu adalah panduan yang menuntun untuk melestarikan lingkungan (alam) berdasarkan inspirasi 'Agama Hijau' (*greendeen*). Dengan prinsip-prinsip 'Agama Hijau' (*greendeen*) di atas membuktikan bahwa al-Qur'an mengajarkan cinta yang mendalam kepada alam. Sebab, mencintai alam berarti mencintai diri kita dan mencintai Sang Pencipta. Hal itu membuktikan bahwa al-Qur'an mengajarkan adanya kesesuaian antara jalan ruhani dan ilmiah. Enam prinsip itu juga dapat menjadi pondasi dalam mencegah krisis lingkungan yang berlandaskan al-Qur'an. Dapat diketahui secara seksama, tidak sedikit ayat-ayat Al-Qur'an mengungkapkan ajakan untuk memeriksa dan menyelidiki langit dan bumi, dan segala sesuatu yang dapat dilihat di lingkungan (burung, domba, awan, bulan, matahari, pegunungan, hujan, angin, dan sebagainya) semua fenomena alam. Dengan demikian, melalui perspektif 'Agama Hijau' (*greendeen*) manusia akan memiliki kesadaran dan berpandangan bahwa bumi adalah masjid. Bumi adalah masjid merupakan cara lain untuk mengatakan bahwa manusia merupakan bagian dari struktur penciptaan yang menakjubkan.

Kerusakan alam bermula saat manusia memasuki sebuah zaman yang mereka sebut sebagai zaman modern. Hal ini diperparah dengan sikap yang tamak dan serakah yang melekat pada diri manusia. Dengan demikian, tidak keliru jika beberapa sarjana muslim yang konsern dengan isu lingkungan, mengharuskan manusia untuk memperbaiki aspek spiritualnya untuk menciptakan lingkungan yang asri, seperti Sayyed Husein Nasr dan Hasan Hanafi. Padahal, Allah swt bekali-kali mengancam manusia yang merusak alam, seperti dalam QS. Al-Baqarah: 60, QS. Al-A'raf: 56 dan 85, QS. Al-Qashash: 88, QS. Al-Syu'ara: 183. Tindakan merusak alam merupakan bentuk kezaliman dan kebodohan manusia. Semua perbuatan manusia yang dapat merugikan kehidupan manusia merupakan perbuatan

dosa dan kemungkaran. Maka, setiap insan, baik secara individu maupun kelompok, yang melihat tindakan tersebut, maka wajib menghentikannya melalui segala cara yang mungkin dan dibenarkan. Namun, masalahnya kemudian adalah penegakkan hukum di Indonesia masih lemah, termasuk lemah dalam pengawasan. Tindakan moral-etik tidak hanya berkaitan dengan relasi antarmanusia, tetapi juga dengan alam. Maka hak manusia untuk memanfaatkan alam tidak berarti membolehkannya mengganggu, merusak, dan bahkan menghancurkan keseimbangan ekologi yang memang sudah ditetapkan-Nya dalam pola yang demikian indah dan harmonis. Pemanfaatan alam menurut Islam sama sekali tidak boleh mengabaikan eksistensi hewan dan tanam-tanaman. Manusia dalam rangka ini merupakan subjek penentu terhadap lingkungannya, karena pada dasarnya penciptaan alam yang telah berlangsung sejak lama sebelum manusia ada, tidak lain, kecuali untuk bekal manusia agar tercapailah tujuan hidup manusia. maka manusia perlu memperhatikan:

- 1) keseimbangan ekologi dan sumber alam,
- 2) kelangsungan dan kelestarian hidup manusia,
- 3) estetika, kenikmatan dan efisiensi kehidupan manusia,
- 4) memanfaatkan sebisa-besarnya kekayaan alam lingkungan untuk kesejahteraan hidup manusia, dan
- 5) melesterikan lingkungan sehingga kemanfaatannya dapat dinikmati oleh manusia dari generasi ke generasi sepanjang masa.

Persoalan lingkungan hidup bukan sekadar masalah sampah, pencemaran, pngrusakan hutan, atau pelestarian alam dan sejenisnya, melainkan sebagai bagian dari suatu pandangan hidup itu sendiri. Masalah lingkungan hidup bersumber dari pandangan hidup dan sikap manusia yang egosentris dalam melihat dirinya dan alam sekitarnya dengan seluruh aspek

kehidupannya. Manusia yang beriman dituntut untuk memfungsikan imannya dengan meyakini bahwa pemelihara (penyelamatan dan pelestarian) lingkungan hidup adalah juga bagian dari iman tersebut. Salah satu, dari tujuh langkah yang ditawarkan oleh S. Husein Nasr, untuk memperbaiki krisis lingkungan adalah dengan mengupayakan pemahaman Islam akan alam lingkungan dan kemanusiaan merupakan suatu hubungan yang harus diformulasikan dan diekspresikan dengan bahasa yang jelas, yang dapat dipahami oleh umat Muslim kontempore. Di dalam hal ini adalah dengan mengupayakan dan merumuskan tafsir bercorak ekologis (tafsir ekologis). Hal ini disebabkan masih minimnya literature dan konsep konkrit terkait masalah lingkungan dalam Islam, terutama perspektif al-Qur'an dan hadis. Masalah lingkungan sangat kompleks, dan dapat dilakukan kajian secara multidispliner, misalnya adanya teologi ekologis, tafsir ekologis, fiqh ekologis, dan seterusnya.

BAB VI

SUMBER DAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

A. Pendahuluan

Sumber daya alam adalah sesuatu yang berasal dari alam yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Yang tergolong didalamnya tidak hanya komponen biotik, seperti hewan, tumbuhan dan mikroorganisme, tetapi juga komponen abiotik, seperti minyak bumi, gas alam, berbagai jenis logam, air dan tanah.

Lingkungan merupakan suatu sistem terdiri atas komponen-komponen yang bekerja secara teratur sebagai suatu kesatuan. Atau seperangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas. Atau bisa juga dikatakan sebagai suatu sistem kehidupan di mana terdapat campur tangan manusia terhadap tatanan ekosistem. Lingkungan terdiri atas unsur biotik (manusia, hewan, dan tumbuhan) dan abiotik (udara, air, tanah, iklim dan lainnya).

Lingkungan hidup merupakan sumber daya alam yang diperuntukkan makhluk hidup untuk kelangsungan hidupnya. Khususnya manusia sebagai khalifah di bumi sebagai pelaku utama dalam tatanan kehidupan di bumi. Peran manusia telah sedikit banyak berhasil mengatur kehidupannya sendiri (birth control maupun death control) dan sekarang dituntut untuk mengupayakan berlangsungnya proses pengaturan yang normal dari alam dan lingkungan agar selalu dalam keseimbangan. Khususnya yang menyangkut lahan (tanah), air dan udara, karena ketiga unsur tersebut merupakan sumber daya yang sangat penting bagi manusia.

Kegiatan yang dilakukan manusia akhir-akhir ini lebih ditujukan kepada eksploitasi tanpa adanya regenerasi. Meskipun lingkungan mampu melakukan regenerasi dengan sendirinya, akan tetapi lingkungan mempunyai daya regenerasi dan asimilasi yang terbatas. Selama eksploitasi atau penggunaannya di bawah batas daya regenerasi atau asimilasi, maka sumber daya terbaharui dapat digunakan secara lestari. Akan tetapi apabila batas itu dilampaui, sumber daya akan mengalami kerusakan dan fungsinya sebagai faktor produksi dan konsumsi atau sarana pelayanan akan mengalami gangguan.

Eksplorasi yang dilakukan oleh manusia sudah melebihi ambang batas kemampuan regenerasi alam. Sehingga terjadilah krisis ekologi yang melanda secara global. Krisis ekologi yang terjadi akhir-akhir ini bukan lagi menjadi kemungkinan yang diprediksikan terjadi di masa depan, akan tetapi telah menjadi realita kontemporer yang sudah melebihi batas-batas toleransi dan kemampuan adaptasi lingkungan. Munculnya perubahan iklim (climate change), pemanasan global (global warming), bencana alam dan krisis ekologi lainnya merupakan fenomena-fenomena yang berdampak pada kehidupan alam semesta.

Selama tahun-tahun terakhir, terjadi beberapa bencana alam yang dahsyat di berbagai belahan bumi, di negara-negara besar maupun negara kecil, negara-negara yang canggih dari segi teknologi atau pun negara-negara industri maupun pertanian, negara yang canggih teknologi ataupun negara-negara yang fokus tradisional. Peristiwa banjir yang tak tercatat dalam skala ingatan terjadi beberapa kali dalam 10 tahun terakhir di Cina, Bangladesh, dan Afrika Selatan. Bahkan beberapa bulan terakhir ini banjir yang sangat dahsyat juga melanda negara adidaya Amerika Serikat dan juga Australia.

Banjirpun juga tidak dapat dihindarkan di Negara Indonesia, yang akhirnya berubah menjadi adat bahwa setiap musim penghujan tiba maka banjir pasti melanda.

Bencana alam adalah konsekuensi dari kombinasi aktivitas alami (suatu peristiwa fisik, seperti letusan gunung, gempa bumi, tanahlongsor) dan aktivitas manusia. Karena ketidakberdayaan manusia, akibat kurang baiknya manajemen keadaan darurat, sehingga menyebabkan kerugian dalam bidang keuangan dan struktural, bahkan sampai kematian. Kerugian yang dihasilkan tergantung pada kemampuan untuk mencegah atau menghindari bencana dan daya tahan mereka. Pemahaman ini berhubungan dengan pernyataan: "bencana muncul bila ancaman bahaya bertemu dengan ketidakberdayaan". Dengan demikian, aktivitas alam yang berbahaya tidak akan menjadi bencana alam di daerah tanpa ketidakberdayaan manusia, misalnya gempa bumi di wilayah tak berpenghuni. Konsekuensinya, pemakaian istilah "alam" juga ditentang karena peristiwa tersebut bukan hanya bahaya atau malapetaka tanpa keterlibatan manusia. Besarnya potensi kerugian juga tergantung pada bentuk bahayanya sendiri, mulai dari kebakaran, yang mengancam bangunan individual, sampai peristiwa tubrukan meteor besar yang berpotensi mengakhiri peradaban umat manusia.

Al-Qur'an mengingatkan umat Islam agar menjaga kelestarian lingkungan hidup, seperti dalam surat al-A'raaf ayat 56:

صَلِّحْهَا لِي عَدُوِّ بَرِّ قَرِيبَ لِلَّهِ ۚ حَرَّمَ نَّاطِعًا خَوْفًا غَوْهُ لِمُحْسِنًا مِّنْ
يِّنْدَ لَا فِي وَافِسُدَّتْ لَا وَاد

Artinya: “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak

akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. Dalam Surat Ar-Rum ayat 41 Allah juga berfirman:

لُبْحَرَوَا لِيُذِيقَرْ نِرْجِعُوَرْ لِعَلَّهُمْ اَعْمَلُوْا يَإِذَا عَصَوْا هُمْ دَلَفَسَا لُظَهَرَا فِي ُ
بِسَلْنَا يَإِذَا كَسَبَتْ اَبَرْ

Artinya: “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”. Sudah jelas sekali bahwa kerusakan di muka bumi ini sebagian besar adalah ulah tangan manusia. Untuk itu, Islam menganjurkan pada umatnya agar tidak berbuat kerusakan di muka bumi ini. Namun dengan kecenderungan perkembangan teknologi dan perubahan gaya hidup manusia seperti sekarang ini, melestarikan lingkungan hanya dapat dilakukan apabila seluruh umat manusia memiliki kesadaran untuk bersama-sama melakukan konservasi terhadap kerusakan alam ini.

B. KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM DALAM ISLAM SEBAGAI WUJUD PENDIDIKAN DAN AKHLAQ MANUSIA TERHADAP LINGKUNGAN

1. Pengertian Sumber Daya Alam

Sumber daya alam adalah sesuatu yang berasal dari alam yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Yang tergolong didalamnya tidak hanya komponen biotik, seperti hewan, tumbuhan dan mikroorganisme, tetapi juga komponen abiotik, seperti minyak bumi, gas alam, berbagai jenis logam, air dan tanah. Inovasi teknologi, kemajuan peradaban dan populasi manusia, serta relokasi industri telah membawa manusia pada

era eksploitasi sumber daya alam sehingga persediannya terus berkurang secara signifikan, terutama pada satu abad belakangan ini.

Pada umumnya, sumber daya alam berdasarkan sifatnya dapat digolongkan menjadi SDA yang dapat diperbaharui dan SDA tidak dapat diperbaharui. Sumber daya alam yang dapat diperbaharui adalah kekayaan alam yang dapat terus ada selama penggunaannya tidak dieksploitasi berlebihan. Tumbuhan, hewan, mikroorganisme, sinar matahari, angin, dan air adalah beberapa contoh sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui adalah sumber daya alam yang jumlahnya terbatas karena penggunaannya lebih cepat daripada proses pembentukannya dan apabila digunakan secara terus-menerus akan habis. Minyak bumi, mas, besi, dan berbagai bahan tambang lainnya pada umumnya memerlukan waktu dan proses yang panjang untuk kembali terbentuk sehingga jumlahnya sangat terbatas. Minyak bumi dan gas alam pada umumnya berasal dari sisa-sisa hewan dan tumbuhan yang hidup jutaan tahun yang lalu, terutama bentuk dan berasal dari lingkungan perairan. Perubahan tekanan dan suhu panas selama jutaan tahun ini kemudian mengubah materi dan senyawa organik tersebut menjadi berbagai jenis bahan tambang tersebut.

Sumber daya alam adalah semua kekayaan berupa benda mati maupun benda hidup yang berada di bumi dan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.(Abdullah, 2007:3)

Sumber daya alam dapat dibedakan berdasarkan sumbernya, persebarannya, tujuannya, cara pengolahan dan pemanfaatannya, sifat, potensi undang-undang Republik Indonesia serta berdasarkan barlow:

1. Berdasarkan sumbernya

Sumber daya alam dibedakan menjadi 2 yaitu:

- a. Sumber daya alam biotik (organik) yaitu sumber daya alam yang berasal dari makhluk hidup misalnya: ikan, kayu, batu bara, minyak, bumi dan marmer.
- b. Sumber daya alam abiotik (anorganik) yaitu sumber daya alam dari bukan makhluk hidup misalnya: timah, besi, dan kwarsa.

2. Berdasarkan persebarannya

Sumber daya alam dibedakan menjadi 2 jenis yaitu:

- a. Sumber daya alam biotik (organik) yaitu sumber daya alam yang berasal dari makhluk hidup. Misalnya, kayu, ikan, batu bara, minyak bumi, dan marmer.
- b. Sumber daya alam abiotik (anorganik) yaitu sumber daya alam yang berasal dari bukan makhluk hidup. Misalnya, timah, besi dan kwarsa.

3. Berdasarkan tujuannya

Sumber daya alam dibedakan atas 3 jenis yaitu:

- a. Sumber daya alam bahan industri
Adalah sumber daya alam yang umumnya digunakan sebagai bahan dasar atau bahan baku industri. Misalnya tanah liat dan belerang.
- b. Sumber daya alam bahan pangan
Adalah sumber daya alam yang digunakan sebagai bahan pangan baik langsung maupun melalui pengolahan terlebih dahulu. Misalnya padi, jagung dan kedelai.
- c. Sumber daya alam bahan sandang
Sumber daya alam bahan sandang adalah sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sandang. Misalnya sutra dan kapas.

4. Berdasarkan cara pengolahan dan pemanfaatannya.

Sumber daya alam di bedakan menjadi sumber daya alam yang dapat diperbarui (Renewable Resources) dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui (Unrenewable Resources).

- a. Renewable Resources merupakan sumber daya alam yang dapat terus diusahakan keberadaannya atau dapat dilestarikan. Sumber daya alam yang dapat diperbarui antara lain berasal dari tanah seperti hasil pertanian, kehutanan dan perkebunan yang sangat bermanfaat untuk manusia, diantaranya sebagai berikut:
 1. Karet sebagai bahan baku pembuatan ban.
 2. Kapas sebagai bahan baku tekstil.
 3. Tembakau sebagai bahan baku rokok atau obat.
 4. Kopi sebagai bahan baku pembuatan minuman
- b. Unrenewable Resources merupakan sumber daya alam yang akan habis jika terus menerus digunakan atau sulit dijaga kelestariannya. Karena membutuhkan waktu yang sangat lama dalam proses pembentukannya. Sumber daya alam tidak dapat diperbarui dan kemungkinan akan habis adalah hasil tambang, diantaranya sebagai berikut:
 1. Batu bara, banyak digunakan sebagai bahan bakar untuk keperluan industri dan rumah tangga.
 2. Minyak bumi digunakan sebagai bahan bakar minyak.
 3. Vaseline untuk bahan obat.
 4. Paraffin untuk bahan pembuat lilin.
 5. Aspal untuk bahan pembuatan jalan.

Manfaat sumber daya alam untuk manusia

Sumber daya alam sangat besar manfaatnya untuk kehidupan manusia manfaat tersebut diantaranya adalah:

1. Tumbuhan

- a. Menghasilkan oksigen bagi manusia dan hewan.
- b. Mengurangi polusi karena dapat menyerap karbondioksida yang dipakai tumbuhan untuk proses fotosintesis.
- c. Mencegah terjadinya erosi, tanah longsor dan banjir.
- d. Bahan industri. Misalnya kelapa sawit sebagai bahan industri minyak goreng.
- e. Bahan makanan dan minuman. Misalnya padi menjadi beras, lalu teh dan jahe.

2. Air

- a. Sarana wisata/rekreasi.
- b. Sarana irigasi/pengairan
- c. PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air).
- d. Pemenuhan kehidupan primer manusia.
- e. Menjaga kelangsungan hidup manusia sebab manusia akan mati jika tidak ada air.
- f. Kebutuhan rumah tangga.
- g. Kebutuhan industri dan ekonomi.

3. Udara

- a. Pembangkit listrik tenaga air
- b. Mengarahkan kapal ke laut.
- c. Membersihkan ruang ventilasi di rumah.
- d. Menyejukkan tubuh.

4. Tanah

- a. Tempat penyimpanan air.
- b. Dibutuhkan untuk lahan pertanian.
- c. Untuk menanam sumber daya alam pertanian.

5. Hewan

- a. Dapat dijadikan hewan peliharaan yang dapat diperjual belikan.
- b. Lauk pauk makanan manusia.
- c. Hewan liar yang hidup di hutan bermanfaat untuk kelestarian alam.

6. Hutan

- a. Tempat hidup berbagai jenis tumbuhan dan hewan.
- b. Tempat penyimpanan air alamiah.
- c. Menentukan iklim.
- d. Mengurangi erosi.

Dalam pemanfaatan sumber daya alam, manusia perlu berdasar pada prinsip keefisienan. Artinya tidak merusak ekosistem, pengambilan secara efisien dalam memikirkan kelanjutan sumber daya alam. Pembangunan yang berkelanjutan untuk mendukung kesejahteraan manusia. Maka prioritas utama pengolahan adalah upaya pelestarian lingkungan. .

2. Konsep konservasi secara islam

1. Keseimbangan Jiwa Manusia

Keseimbangan jiwa manusia merupakan hal yang utama yang harus diperhatikan sebelum melakukan apapun. Kondisi keseimbangan jiwa manusia bisa digambarkan seluruh organ tubuh yang berfungsi secara optimal untuk menunjang tubuh tersebut. Apabila salah satu organ tersebut mengalami sakit, maka keseimbangan fisik akan mengalami penurunan. Sakit bisa didefinisikan sebagai gambaran kondisi keseimbangan tubuh yang terganggu. (Utami, 2007: 157)

Hal yang tersebut di atas bisa saja terjadi di alam. Keseimbangan alam bisa saja terjadi apabila ada dari bagian unsur lingkungan yang mengalami gangguan. Pada manusia ketidakseimbangan yang terjadi dari unsur-unsur dari organ tubuh yang terdiri dari organ-organ tubuh manusia, yaitu ginjal, hati, limpa, otot, kelenjar, syaraf, usus, jantung, hati dan lain-lain. Sakit yang terjadi pada bagian tubuh tersebut akan menjalar ke seluruh tubuh yang lainnya.

Konsep-konsep dalam Islam sangat jelas mengatur tentang keseimbangan jiwa ini diantaranya adalah tauhid. Tauhid di dalam agama Islam dianggap sebagai penopang tindakan manusia yang terpenting. Tauhid mendasari semua pandangan tentang kebaikan, keteraturan, keterbukaan, dan kepasrahan. Konsep tauhid yang pada awalnya berarti mengesakan Allah, dalam perkembangannya konsep ini digunakan untuk konsep-konsep sosial, budaya, dan akhirnya lingkungan hidup. (Mudhofir, 2010: 140)

Pandangan Chittik dan Ziauddin Sardar (1985: 225) tersebut menyajikan argumen-argumen penting tentang hubungan erat antara tauhid dengan perlindungan lingkungan. Tauhid menjadi titik pusat yang otentik bagi doktrin Teologis tentang lingkungan. Lingkungan diletakkan secara organik dengan tuhan karena lingkungan (alam semesta) merupakan manifestasi dari tuhan. Siapa saja yang merusak lingkungan dan mengabaikannya dalam ancaman kerusakan, maka ia bisa disebut anti-tauhid. (Mudhofir, 2010: 142-143)

3. Menjaga Kestabilan Rantai dan Jejaring Makanan

Sejak usia sekolah dasar materi tentang rantai makanan sudah sering dibahas pada pelajaran IPA. Rantai makanan sendiri adalah alur proses makan dan dimakan yang terjadi di alam. Alur proses yang terjadi pada

rantai makanan ini berjalan atas kehendak Allah SWT. Sehingga makhluk yang satu dengan makhluk yang lain mempunyai hubungan saling ketergantungan atau dinamakan dengan simbiosis. Saling ketergantungan pada makhluk yang satu dengan yang lain inipun menjaga keseimbangan ekosistem. Rantai makanan tersebut, apabila dihubungkan akan membentuk suatu jejaring. Peristiwa tersebut dinamakan jejaring makanan. Jejaring makanan yang ada dalam suatu ekosistem memperlihatkan ssehat ataupun tidaknya atau seimbang tidaknya suatu lingkungan. Semakin banyak komponen yang terlibat dalam jejaring makanan maka semakin sehat dan seimbang alamnya.

Keseimbangan alam ini yang kemudian dirusak oleh tangan-tangan manusia yang tidak bertanggung jawab, sehingga ada beberapa komponen alam yang tidak terpenuhi. Misalnya kegiatan illegal logging yang berakibat pada rusaknya ekosistem hutan dan alur jejaring makanan akan terhenti pada siklus tertentu. Jika kita kaji dalam al-Quran sudah memberikan peringatan yang tegas dan melatih manusia untuk tidak merusak alam melalui ibadah-ibadah mahdhoh yang dilakukan. Misalnya pada saat ibadah haji, ada dam yang harus dibayarkan ketika mencabut rumput dan membunuh binatang. Sekecil apapun binatang dan rumput tersebut. Dengan demikian kegiatan apapun yang dilakukan harus menjaga kestabilan ekologi yang selanjutnya dipergunakan untuk melindungi dan menjaga keseimbangan alam ini diantaranya melindungi jejaring makanan.

4. Menjaga Siklus Hidrologi (Air)

Bumi adalah tempat tumbuh segala kehidupan. Air merupakan komponen terpenting bagi makhluk hidup. Penegasan al-Quran ini menunjukkan posisi vital air dalam bumi yang menjadi pembeda dengan planet-planet lainnya di Tata Surya (Solar Sistem). Air di bumi membungkus

sekitar 71 persen dari permukaan bumi menjadi planet biru. Siklus menguap dan hujan yang diciptakan oleh bumi berikut lapisan- lapisannya yang dibantu sinar matahari. Air merupakan komponen penyusun bumi yang terbesar. Sekitar 70% permukaan bumi terdiri dari air. Dari jumlah air sebanyak itu hanya 3% saja yang merupakan air yang dapat dijadikan untuk minum dan memproduksi. Air tersebut disiklus dengan kehendak Allah agar keberadaannya dapat terjaga secara terus menerus.

Air diperlukan oleh makhluk hidup untuk melangsungkan dan mempertahankan kehidupannya di dunia ini, baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Siklus hidrologi yang terjadi di alam ini dimulai dari peredaran melalui air laut, atmosfer, dan daratan dikenal sebagai siklus *hydrological*. Pada siklus hidrologi air yang diuapkan (evaporasi) dari permukaan laut lebih banyak dari pada presipitasi (jatuh sebagai air hujan atau salju). Air juga menguap dari tanah, danau, sungai dan dari daun-daun tanaman (transpirasi), tetapi jumlah total penguapan yang terjadi kurang dari jumlah yang jatuh sebagai curah hujan. Hujan yang terjadi di daratan kemudian kembali ke laut melalui sungai, aliran permukaan pantai dan aliran air bawah tanah.

Dari gambar di atas tampak bahwa pemanasan air laut oleh sinar merupakan kunci proses siklus hidrologi tersebut dapat berjalan secara terus menerus. Air berevaporasi, kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk hujan, salju, hujan batu, hujan es dan salju (*sleet*), hujan gerimis atau kabut. Pada perjalanan menuju bumi beberapa presipitasi dapat berevaporasi kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai tanah. Setelah mencapai tanah, siklus hidrologi terus bergerak secara kontinu dalam tiga cara yang berbeda:

- a. Evaporasi/transpirasi - Air yang ada di laut, di daratan, di sungai, di

tanaman,sebagiannya. kemudian akan menguap ke angkasa (atmosfer) dan kemudian akan menjadi awan. Pada keadaan jenuh uap air (awan) itu akan menjadi bintik-bintik air yang selanjutnya akan turun (*precipitation*) dalam bentuk hujan, salju, es.

- b. Infiltrasi/Perkolasi ke dalam tanah - Air bergerak ke dalam tanah melalui celah- celah dan pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah. Air dapat bergerak akibat aksi kapiler atau air dapat bergerak secara vertikal atau horizontal di bawah permukaan tanah hingga air tersebut memasuki kembali sistem air permukaan.
- c. Air Permukaan - Air bergerak di atas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau; makin landai lahan dan makin sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Aliran permukaan tanah dapat dilihat biasanya pada daerah urban. Sungai-sungai bergabung satu sama lain dan membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan disekitar daerah aliran sungai menuju laut.

Siklus hidrologi megalami ketidaknormalan seperti daya tampung tanah terhadap resapan air tanpa tumbuhan menjadikan aliran air lebih banyak run off di permukaan. Sumber air berkurang oleh adanya siklus hidrologi terganggu, yaitu berkurangnya pepohonan yang mempunyai ciri struktur percabangan yang mengalirkan air hingga batang dan akar, selanjutnya berkurangnya kanopi sehingga evaporasi tanah lebih besar; dibanding puluhan tahun sebelumnya. Jenis pepohonan masing-masing mempunyai ciri khusus untuk mengalirkan air hujan seperti apakah percabangan mengarah ke atas atau ke bawah.

5. Menjaga Kestabilan Atmosfer

Berulang kali al-Quran mengingatkan akan pentingnya langit. Tidak kurang dari 300 kali kata langit diulang dalam al-Quran dalam berbagai surat dan ayat. Langit merupakan komponen penting yang menjaga hidup dan kehidupan tetap berlangsung. Di dalamnya ada angin, awan dan hujan yang dengannya kehidupan akan berlangsung terus menerus. Menurut Endes N. Dahlan, Indonesia menghasilkan 1,42 miliar ton CO₂/tahun. Kini angka tersebut diperkirakan bertambah 30-45%. Tanpa pengurangan emisi/penyerapan kadar CO₂ dalam atmosfer akan naik dari 350 ppm menjadi 550 ppm dalam 60 tahun.

Angka 550 ppm memang jauh di bawah ambang batas, namun gas yang tersusun dari 1 molekul karbon dan 2 molekul oksigen itu memicu hujan asam dengan PH di bawah 5,6. Akibatnya petir dan uap air mengubah karbon karbon dioksida menjadi asam karbonat. Meski tergolong lemah, hujan asam melarutkan kalsium sehingga mempercepat kerusakan bangunan, mengubah keseimbangan mikroba di tanah dan di air (Endang, 2010: 56). Menurut Efendi Syarif (2004: 66) semakin lama semakin banyak saja jumlah gas CO₂ yang diproduksi oleh buangan hasil pembakaran bahan bakar fosil yang tidak mampu lagi diserap secara alamiah. Gas-gas itulah yang kian lama kian menumpuk di atmosfer bumi kita, mengakibatkan dampak rumah kaca.

Daursiklus karbon dimulai dengan dilepaskannya CO₂ oleh berbagai macam sumber seperti: Pengilangan minyak bumi, asap pabrik dan kendaraan bermotor, peristiwa alam seperti gunung meletus organisme di laut, aktifitas manusia, hewan dan tumbuhan. Hanya sebagian dari CO₂ yang

dilepas ke udara ini dapat diserap oleh hutan, tanah dan laut. Dengan bertambahnya aktivitas manusia di bumi ini, maka semakin banyak CO₂ yang diproduksi, dan tidak terserap oleh alam sehingga menimbulkan pengaruh buruk bagi bumi seperti halnya pemanasan global.

Kerusakan pada atmosfer akan menghancurkan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Keterangan dalam al-Quran tentang bahaya buruknya atmosfer diantaranya adalah bencana kelaparan (krisis pangan). Dari berbagai ayat al-Quran yang mengupas tentang langit dan atmosfer, maka pelajaran penting yang dapat ditarik adalah bahwa untuk menjaga hidup dan kehidupan tersebut adalah dengan memelihara kestabilan atmosfer yang telah diatur sedemikian rupa oleh Allah SWT.

6. Menanam Pohon dan menjaga kesuburan lahan

Penanaman pohon di suatu kawasan atau lahan, akan memberi manfaat lebih besar terhadap alam; seperti menyediakan makanan bagi manusia dan hewan, membersihkan dan menyejukkan udara di sekitarnya, menjaga siklus oksigen dan keberadaan air tanah serta menaungi berbagai bentuk kehidupan lain (organisme).

Berbagai permasalahan tentang pemanasan global sebenarnya bisa di atasi sejak dini. Menurut Endang Dwi Siswani (2010: 56), solusi untuk mengurangi emisi gas buang dan penyerapan adalah penyerapan gas karbondioksida (CO₂) di udara dengan menanam pohon-pohon penyerap gas berbobot 44 gram/molekul itu.

7. Melindungi kawasan konservasi khusus

Kawasan khusus yang dimaksud adalah kawasan yang memiliki peran untuk menjaga keseimbangan alam baik ekologi, ekonomi maupun sosial. Kawasan ini ditetapkan berdasarkan aturan baik pemerintah maupun kesepakatan bersama dalam masyarakat.

Beberapa hadis Rosulullah SAW yang berhubungan dengan pentingnya perlindungan terhadap kawasan khusus komunitas yang diriwayatkan oleh Abdullah Ibnu Mughafal yang artinya: janganlah sekali-kali kamu buang air di bak mandi, kemudian kamu mandi pula di dalamnya. Hadis ini melindungi sumberdaya alam yang digunakan oleh sekelompok manusia yang memiliki kepentingan yang sama.

Dalam hadis lain ditemukan pernyataan: “Rasulullah SAW melarang membuang hajat di bawah pohon yang sedang berbuah dan melarang pula membuang hajat di aliran sungai”. Larangan ini sangat berhubungan dengan komunitas dan ekosistem sungai. Sungai dari dulu mempunyai fungsi ekologi dan fungsi sosial yang tinggi. Merusak sungai dengan berbagai bentuk pencemaran akan menyebabkan rusaknya fungsi-fungsi ekologis (rantai maupun jejaring makanan) dan menimbulkan berbagai penyakit baik bagi manusia maupun hewan. Keadaan ini yang sangat mengganggu keseimbangan.

3. Konservasi sumber daya alam

Islam mempunyai ketentuan mengenai perlindungan alam dan termasuk dalam syariat. Di dalam Islam di kenal istilah himâ' yaitu suatu kawasan yang khusus dilindungi oleh pemerintah (Imam negara atau khalifah) atas dasar syariat guna melestarikan alam baik hutan maupun

lautan. Konservasi ini dimaksudkan untuk mencegah kerusakan alam karena ulah manusia yang serakah dalam memanfaatkan sumber daya yang ada. Sifat serakah manusia pada materi mempunyai dampak luas pada kualitas lingkungan, ketika aturan dan system tidak lagi diperhatikan maka manusia di alam dapat menjadi top predator yang mempengaruhi sistem kehidupan.

Salah satu cara yang praktis adalah dengan mengatur pola konsumsi manusia. Pola konsumsi manusia dalam skala besar maupun kecil dapat mempengaruhi kelestarian lingkungan hidup, tidak terkecuali karena perilaku konsumtif manusia yang merambah hutan maupun laut tanpa memikirkan kelestariannya, perilaku seperti ini akan mempengaruhi kepunahan flora dan fauna yang menjadi buruan. Maka untuk menjaga kelestarian alam adalah dengan membatasi konsumsi atau membatasi penangkapan ikan berlebihan (overfishing). Pola konsumsi yang telah ditetapkan syariat, merupakan legitimasi kuat ajaran Islam yang menyatukan perilaku keseharian ummat sebagai ibadah yang oleh fuqaha (ahli hukum Islam) digolongkan dalam urusan 'ubûdiyyah.

Memanfaatkan sumber alam jika dilakukan dengan benar tanpa membuat kerusakan adalah ibadah sebagai manifestasi atas perintah Allah kepada manusia untuk berusaha mencari rizki guna memenuhi kebutuhan hidup agar menjadi sejahtera. Aktifitas ini tidak boleh dilakukan secara eksploitatif, hanya mengurus sumber daya alam dan mencemari lingkungan, sebab akan menimbulkan kerusakan pada ekologi. Allah swt. menyatakan kemurkaan-Nya kepada para pelaku perusakan di bumi (alam), agar mereka ditangkap untuk dibunuh dan disalib, supaya kejahatan tidak merajalela sebagaimana Allah tegaskan dalam QS. al-Maidah ayat 33-34:

Sesungguhnya pembalasan terhadap orang-orang yang memerangi Allah dan Rasul-Nya dan membuat kerusakan di muka bumi, hanyalah

mereka dibunuh atau disalib, atau dipotong tangan dan kaki mereka dengan bertimbal balik, atau dibuang dari negeri (tempat kediamannya). Yang demikian itu (sebagai) suatu penghinaan untuk mereka di dunia, dan di akhirat mereka beroleh siksaan yang besar, kecuali orang-orang yang tobat (di antara mereka) sebelum kamu dapat menguasai (menangkap) mereka; maka ketahuilah bahwasanya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.

Ancaman-ancaman di atas tampaknya sangat relevan jika ditujukan pula kepada para perusak lingkungan, baik di darat maupun di laut, seperti para pelaku tindak illegal logging (pencurian kayu) di hutan, para pencuri ikan (illegal fishing) yang dilakukan nelayan asing, serta pencurian pasir laut di perairan laut Indonesia, dan lain-lain. Ancaman dengan hukum bunuh dan disalib tersebut cukup masuk akal, oleh karena tindak kejahatan mereka seperti disebutkan di atas pada dasarnya merusak ekosistem lingkungan di darat dan di laut, di mana hal ini dapat membahayakan kelestarian lingkungan yang pada akhirnya dapat mendatangkan bencana alam.

Menurut Yusuf Qardhawi, melestarikan lingkungan merupakan upaya untuk menciptakan kemaslahatan dan mencegah kemudharatan. Hal ini sejalan dengan *maqâshid al-syarî'ah* (tujuan syariat agama) yang terumuskan dalam *kulliyât al-khams*, yaitu: *hifzu al-dîn* (melindungi agama), *hifz al-nafs* (melindungi jiwa), *hifz al-'aql* (melindungi akal), *hifz al-nasab* (melindungi keturunan) dan *hifz al-mâl* (melindungi kekayaan/property). Menjaga kelestarian lingkungan hidup menurutnya merupakan tuntutan untuk melindungi kelima tujuan syariat tersebut. Dengan demikian, segala perilaku yang mengarah kepada pengrusakan lingkungan hidup semakna dengan perbuatan mengancam agama, jiwa, akal, nasab, dan harta.⁵⁷ Dalam konteks pelestarian lingkungan ini, Yusuf Qardhawi bahkan menegaskan penerapan hukuman sanksi berupa kurungan (*at-ta'zîr*) bagi pelaku

pengrusakan lingkungan hidup yang ditentukan oleh pemerintah (wali al-amr).

Penguasaan manusia terhadap lingkungannya adalah amanah dari Allah, tidak mutlak dan akan dipertanggungjawabkan kepada-Nya. Sehubungan dengan pengelolaan sumber daya tersebut, Islam mengatur hal-hal sebagai berikut:

1. Tidak membuat kerusakan di bumi

Banyak ayat dalam al-Qur'an yang menegaskan, agar manusia tidak membuat kerusakan di muka bumi. Suatu sikap manusia yang sejak semula telah dikhawatirkan oleh para malaikat.⁵⁸ Bentuk-bentuk kerusakan ini menurut ilmu lingkungan bisa muncul dalam bermacam-macam aktivitas seperti menggunakan sumber daya alam yang melebihi maximum sustained yield, memutuskan salah satu mata rantai dalam food-chains atau web of life, mengeksploitasi daur materi, dan menghasilkan berbagai macam pencemaran yang akan mengganggu stabilitas tata lingkungan. Kerusakan tersebut bisa muncul dalam bentuk aktivitas-aktivitas semacam penumpukan sumber daya alam, eksploitasi sumber daya manusia, pengacauan terhadap keamanan, pelanggaran terhadap ketertiban, pemutusan hubungan saudara, penelantaran terhadap kemiskinan, kelalaian terhadap pendidikan dan keagamaan, dan bentuk-bentuk aktivitas lain yang bisa mengganggu tata lingkungan.

2. Ramah terhadap alam

Islam menganjurkan manusia untuk bersahabat dengan alam karena keberadaan flora dan fauna memberikan manfaat kepada manusia sehingga perlu diimbangi dengan suatu "perilaku" yang baik.

3. Tidak berlaku boros

Menggunakan sumber daya secara berlebihan dan berlaku boros adalah suatu tindakan yang tidak dibenarkan. Bahkan Allah menggolongkan manusia yang berlaku boros sebagai teman/perbuatan setan. Dalam ilmu lingkungan pemborosan ini bisa muncul dalam bentuk ketidakseimbangan pertukaran materi dan transformasi energi, atau pemborosan juga penggunaan sumber daya yang tidak sebanding dengan daya gunanya. Pemborosan adalah suatu bentuk kejahatan tersendiri, karena dengan berbuat boros berarti mengurangi atau bahkan menghilangkan hak dan kesempatan manusia atau makhluk hidup yang lain atas suatu sumber daya.

4. Menjaga kelestarian sumber daya

Menjaga kelestarian alam dapat menjadi amal jariyah sehingga manusia dimungkinkan untuk tetap menerima kebaikan yang mengalir tiada henti-hentinya, meskipun dia telah meninggal. Konsep amal jariyah adalah suatu konsep tentang pembangunan yang tidak hanya bermanfaat bagi dirinya di masa kini dan di akhirat nanti, akan tetapi juga bagi generasi-generasi sesudahnya.

5. Meningkatkan kesejahteraan umum

Islam mengajarkan bahwa kekayaan yang diperoleh seseorang tidak untuk dimiliki sendiri, karena dia mempunyai kewajiban untuk mengeluarkan sebahagian dari kekayaannya itu untuk diberikan kepada orang-orang yang membutuhkan dan berhak untuk menerimanya. Di samping itu, cara pembelanjannya pun juga diatur agar manusia tidak sia-sia dalam membelanjakannya. Bentuk-bentuk zakat, infaq dan shadaqah tiada lain adalah upaya pencarian keridoan Tuhan yang dimanifestasikan dalam bentuk peningkatan kesejahteraan umum. Dengan cara semacam ini

kesenjangan tingkat sosial ekonomi yang bisa menimbulkan gangguan tata lingkungan bisa dikurangi atau bahkan dihilangkan.

4. Pembelajaran Pendidikan Konservasi Lingkungan

Melihat fenomena krisis ekologi tersebut maka perlu diadakan sebuah upaya pengelolaan yang tepat. Menurut Jatna Supriatna ada empat hal terpenting dalam usaha konservasi di Indonesia, yaitu reformasi kebijaksanaan, keuangan, aspek sosial-budaya, dan manajemen. Bila pemerintah memiliki sebuah kebijakan tentang konservasi dengan menyeirinkan visi dan misi konservasi maka akan mampu merubah ke arah yang cakupannya lebih luas, adaptif, dan realistis, dalam melibatkan berbagai pihak. Salah satunya adalah mengintegrasikan konservasi ke setiap tingkat pendidikan serta meningkatkan kepedulian dan pengelolaan sumberdaya alam yang bertanggung jawab.

Unit dan fungsi dari berbagai regional sangat diperlukan dalam upaya pelestarian ini, diantaranya sekolah, tempat ibadah, serta sarana untuk meningkatkan kesadaran. Oleh karenanya diperlukan dukungan dari berbagai pihak dalam pelaksanaanya. Pendidikan lingkungan perlu dimulai dari dasar, baik yang berada di bawah naungan Kementrian Agama maupun Kementrian Pendidikan Nasional. Sejak dini warga Negara harus dikenalkan arti penting lingkungan sehingga akan tercipta sebuah kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan terutama konservasi lingkungan yang menanamkan pelestarian, pengelolaan secara alami dan memperhatikan lingkungan juga pelestarian keanekaragaman hayati.

C. HAK PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM PERSPEKTIF HUKUM ISLAM

1. Hak Kebendaan (al-Huqûq)

Secara epistimologi, "al-haq" mempunyai beberapa pengertian yang berbeda, diantaranya berarti ketetapan atau kepastian. Dalam terminologi fiqh, terdapat beberapa pengertian al-haq yang dikemukakan para ulama fiqh. Di antaranya adalah:

"Hak adalah kewenangan atas sesuatu, atau sesuatu yang wajib atas seseorang untuk orang lain".

Berdasarkan definisi tersebut, terdapat dua substansi hak :Pertama, hak sebagai "kewenangan atas sesuatu/barang" yakni hak yang berlaku atas benda (disebut haq 'aini) seperti hak milik (milkiyah) hak penguasaan atas benda dan sebagainya. Kedua, hak sebagai keharusan atau kewajiban pada pihak lain. Substansi hak yang terbebankan pada orang lain (disebut haq syakhshiy) ini dapat dipahami sebagai taklif baik yang bersumber dari syara' seperti hak istri yang terbebankan pada suami, hak anak yang terbebankan pada orang tua dan lain sebagainya. Maupun yang bersumber dari akad seperti hak buruh atas upah, hak pelunasan hutang, hak yang timbul dari akad jual beli, sewa menyewa dan lain-lain.

Menurut Wahbah Zuhayly "Hak adalah suatu khususan (ikhtishâsh) yang dengannya syara' menetapkan kewenangan atau otoritas (as-sulthah) dan beban (taklif)". Jika dikaitkan dengan definisi tersebut, maka term ihtishâsh (kekhususan) yang dimaksud dalam definisi yang tersebut dengan sendirinya telah mencakup dua hal, yaitu kewenangan atas sesuatu (al-sulthah 'ala al-syay') dan keharusan kepada seseorang (al-taklîf 'alâ syakhsh). Kedua kekhususan tersebut bersumber dari syara' (ketetapan Allah

yang di dalam bahasa sosiologi dapat juga berarti aturan hukum atas dasar kesepakatan bersama).

2. Akibat Hukum Suatu Hak

Para fuqaha mengemukakan beberapa akibat hukum yang berkaitan dengan adanya suatu hak, yaitu:

a. Perlindungan Hak

Pada prinsipnya, Islam memberikan jaminan perlindungan hak setiap orang. Setiap orang boleh menuntut pemenuhan haknya. Apabila terjadi pelanggaran atau pengerusakan hak maka pemilik hak dapat menuntut ganti rugi/denda yang sepadan dengan haknya. Apabila terjadi perselisihan dalam pemenuhan hak maka pihak pemerintah atau hakim wajib memaksa pihak tertentu agar memenuhi hak orang lain.

Perlindungan hak dalam ajaran Islam merupakan penjabaran dari ajaran dan prinsip keadilan. Demi keadilan diperlukan kekuatan atau kekuasaan untuk melindungi dan menjamin terpeliharanya hak tanpa jaminan seperti ini. Pelanggaran dan pelecehan hak orang lain berkembang pesat.

b. Pelaksanaan dan Penuntutan Hak

Para pemilik hak harus melaksanakan hak-haknya itu dengan cara-cara yang disyari'atkan. Dalam persoalan hak Allah yang berkaitan dengan persoalan ibadah, seseorang harus menunaikannya sesuai dengan ketentuan-ketentuan Allah. Apabila seseorang tidak mau melaksanakan hak Allah tersebut dan hak itu berkaitan dengan persoalan harta, seperti zakat maka hakim (penguasa) berhak untuk memaksanya menunaikan zakat.

Hak manusia pelaksanaannya dilakukan dengan cara mengambilnya dan membayarkannya kepada orang yang berhak menerimanya (pemilik hak). Misalnya, jika seseorang mencuri harta orang lain, maka pencurian itu harus mengembalikan harta itu jika masih utuh atau menggantinya dengan harga yang sepadan/senilai dengan harta tersebut, jika harta yang dicuri sudah tidak utuh lagi. yang terpenting dalam kasus seperti ini, menurut para ulama fiqh adalah sifat keadilan dalam pengembalian hak, sehingga masing-masing pihak tidak ada yang dirugikan.

c. Pemeliharaan Hak

Syari'at Islam telah menetapkan bahwa setiap orang berhak untuk memelihara dan menjaga haknya dari segala bentuk kesewenangan pihak lain, baik yang menyangkut hak kepidanaan maupun hak keperdataan. Apabila harta seseorang dirampas, maka ia berhak menuntut secara pidana dan secara perdata. Tuntutan secara pidana dilakukan untuk melaksanakan hukuman potong tangan, sedangkan gugatan perdata dilakukan untuk menggugat agar harta yang dirampas dapat dikembalikan jika masih utuh dan mengganti yang senilai dengan harta yang dirampas jika harta tersebut telah habis.

d. Penggunaan Hak

Pada prinsipnya, Islam memberikan kebebasan bagi setiap pemilik hak untuk mempergunakan haknya sesuai dengan kehendaknya, sepanjang tidak bertentangan dengan syariat Islam. Atas dasar prinsip ini pemilik hak dilarang mempergunakan haknya untuk hal-hal yang dilarang oleh syara', seperti menggunakan hak tetapi pelaksanaannya merusak lingkungan atau alam.

Kebebasan menggunakan hak selain dibatasi dengan ”tidak bertentangan syara”” juga dibatasi oleh ”tidak melanggar hak atau merugikan orang lain”. Prinsip perlindungan hak dalam Islam sebagaimana telah disebutkan sebelumnya, berlaku pada dan untuk semua orang. Sehingga perlindungan dan kebebasan dalam penggunaan hak pribadi harus sejalan dan seimbang dengan perlindungan hak orang lain, terutama perlindungan hak masyarakat umum.

Penggunaan hak secara berlebihan yang menimbulkan pelanggaran hak dan kerugian terhadap kepentingan orang lain maupun terhadap hak dan kepentingan masyarakat umum dalam hukum Islam disebut ta’assul fi isti’ma’l al-haq (sewenang-wenang dalam penggunaan hak) apabila seseorang menggunakan suatu yang bukan haknya, tidak dinamakan ta’assul fi isti’ma’l al-haq, tetapi disebut dengan ta’addiy.

Menurut para fuqaha keharaman ta’assul fi isti’ma’l al-haq disebabkan oleh dua hal:13

- a. Setiap orang tidak boleh menggunakan haknya dengan sewenang-wenang, sehingga membawa madharat bagi orang lain. Oleh sebab itu, penggunaan hak dalam syari’at Islam tidak bersifat muthlak, tetapi dibatasi, batasannya adalah tidak membawa madharat kepada pihak lain, baik perorangan maupun masyarakat.
- b. Penggunaan hak-hak pribadi tidak hanya untuk kepentingan pribadi belaka, tetapi juga harus mendukung hak-hak masyarakat, karena kekayaan yang dimiliki seseorang merupakan bagian dari kekayaan seluruh manusia. Bahkan dalam keadaan tertentu hak-hak pribadi boleh diambil atau dikurangi untuk membantu hak-hak masyarakat, seperti pengambilan zakat, pajak, shadaqah dan lainnya.

Wahbah Zuhayly menggolongkan beberapa bentuk perbuatan yang termasuk kedalam ta'assul fi isti'mâl al-haq, yaitu: (1) Apabila seseorang dalam mempergunakan haknya mengakibatkan pelanggaran terhadap hak orang lain atau menimbulkan kerugian terhadap kepentingan orang lain, maka perbuatan itu merupakan perbuatan sewenang-wenang dan hukumnya haram. Atas tindakan ini, menurut para fuqaha dapat dikenai hukuman ta'zîr oleh hakim. (2) Melaksanakan suatu tindakan yang tidak disyari'atkan. Apabila seseorang melakukan suatu perbuatan yang tidak disyari'atkan dan tidak sesuai dengan kemaslahatan yang ingin dicapai dalam penggunaan hak itu, maka tindakannya harus dicegah. (3) Munculnya kemudharatan yang lebih besar ketika menggunakan hak untuk mencapai suatu kemaslahatan. (4) Penggunaan hak tidak pada tempatnya, atau bertentangan dengan adat kebiasaan yang berlaku serta menimbulkan madharat terhadap pihak lain. (5) Menggunakan hak dengan tindakan yang lalai atau ceroboh sehingga mengakibatkan madharat terhadap pihak lain, maka tindakan itu termasuk ta'assul fi isti'mâl al-haq yang dilarang syara'.

3. Macam-Macam Hak

Hukum Islam secara garis besar membedakan hak menjadi dua: Pertama: Haq al-mâliy, yakni hak yang berkaitan dengan harta benda, seperti hak kepemilikan benda (hak milkiyah). Kedua, haq ghairu milkiyah, yakni hak yang tidak berkaitan dengan harta benda, seperti hak seorang wali terhadap pemeliharaan anak kecil.

Adapun obyek pembahasan hak yang berkaitan dengan hak-hak kebendaan terbagi menjadi beberapa bagian ditinjau dari berbagai segi:

- a. Bentuk hak ditinjau dari segi pemiliknya atau dari segi sifat pemanfaatannya apakah mencakup keseluruhan manusia atau tidak, hak dibedakan menjadi "hak Allah dan hak manusia".

1. Hak Allah

Hak Allah adalah hak yang kemanfaatannya ditujukan untuk melindungi kepentingan umum (mashlahah al-ummah). Hal ini disandarkan dengan asma Allah karena kemanfaatannya yang sangat besar untuk melindungi kepentingan publik. Segala bentuk peribadatan dalam Islam, dan segala bentuk aturan untuk melindungi ketertiban umum seperti aturan sanksi pidana tergolong hak Allah. Berikut beberapa macam hak Allah: (1) Ibadah murni seperti iman kepada Allah, shalat, puasa dan sebagainya. (2) Hukuman murni seperti hak "had" (hukuman) pencuri, pezina dan lain-lain. (3) Hukuman terbatas seperti hilangnya hak mewarisi dari harta orang yang dibunuh bagi pembunuh. (4) Ibadah yang mengeluarkan harta benda seperti zakat dan haji. (5) Pengeluaran harta benda yang mempunyai nilai ibadah seperti "al-Usyr" (pengeluaran 1/10 penghasilan tanah). (6) Pengeluaran harta benda yang mempunyai hukuman seperti "al-Kharâj" (pajak tanah). (7) Hak asli yang tidak tergantung kepada suatu kewajiban yang harus ditunaikan seperti menyerahkan 1/5 ghanimah (rampasan perang). Jihad adalah hak Allah, tetapi Allah memberikan 4/5 nya kepada permujahidin sebagai karunia.

2. Hak Manusia

Hak manusia adalah hak yang ditujukan untuk melindungi kepentingan manusia secara individu sebagai pemilik hak. Contoh hak manusia yang paling penting adalah milkiyyah (hak milik). Pelanggaran terhadap hak-hak manusia ini, hukumannya bersifat: (1) Adanya pemaafan,

pembebasan/pengguguran dan perdamaian dari pihak-pihak yang bersangkutan. (2) Hak penuntutan kepada pihak korban atau walinya. (3) Tidak berlaku sistem "at-Tadakhul" yaitu hukuman dapat bertambah apabila perbuatan pidana berulang. (4) Hukuman budak sama dengan hukuman orang merdeka. (5) Berlaku cara turun temurun/dapat dapat diwariskan dari pihak yang kena korban. Selain pembagian dua jenis hak di atas, kebanyakan dalam kitab fiqh terdapat jenis hak ketiga yaitu hak berserikat/campuran antara hak Allah dan hak manusia. Jenis hak ini secara konseptual dapat dipahami sebagai sebuah hak yang pada satu sisi ditujukan untuk melindungi kepentingan publik sekaligus melindungi kepentingan pribadi. Jika demikian maka sesungguhnya pada setiap hak Allah terdapat juga perlindungan kepentingan pribadi, dan pada setiap hak manusia terdapat juga perlindungan terhadap kepentingan umum. Karena sesungguhnya antara dua kepentingan tersebut tidak dapat dipisahkan, dan perlindungan terhadap salah satu diantara kedua kepentingan tersebut mengandung perlindungan kepentingan lainnya. Namun kenyataannya hak Allah dan hak manusia, sekalipun saling terkait, keduanya merupakan hak yang masing-masing mempunyai sifat berbeda sehingga sangat sulit dibayangkan kedua jenis hak yang berbeda ini bersatu atau berserikat. Kenyataan yang terjadi bukan persekutuan dua hak melainkan persekutuan kasus. Artinya pada suatu kasus terjadi pelanggaran dua hak sekaligus. Misalnya pada kasus pencurian terjadi pelanggaran hak Allah (larangan mencuri untuk menjaga ketertiban umum), sehingga sanksi pidana pencurian tidak dapat digugurkan atau dimaafkan. Pada sisi lain terjadi pelanggaran terhadap hak manusia, yaitu hak milik kebendaan. Pemilik hak ini dapat menggugurkan hak menuntut kerugian atas denda melalui permaafan atau perdamaian.

- b. Ditinjau dari segi substansinya hak dibedakan menjadi hak Syahshi (hak atas orang) dan hak 'ainiy (hak atas benda). Pembagian hak dari sisi

substansinya ini tersirat dalam pengertian hak yaitu kewenangan atas sesuatu (hak 'ainiy) atau suatu keharusan atas seseorang untuk kepentingan orang lain (hak syakhshi).

1. Hak Syakhshiy

Hak Syakhshiy adalah: "Suatu keharusan yang ditetapkan oleh syara' terhadap seseorang (pribadi) untuk kepentingan orang (pribadi) lainnya".¹⁶ Dalam hak syakhshi terdapat dua pihak yang saling berinteraksi/berhubungan. Pertama adalah pihak yang mempunyai kewajiban (multazim) yang dalam akad mu'awwadhah ia sekaligus mempunyai hak atas pihak lain sebagai imbalan atas kewajiban yang dibebankan kepadanya. Seperti dalam akad jual beli, dimana pihak penjual mempunyai hak atas harga terhadap barang yang wajib ia serahkan kepada pihak pembeli, demikian pula sebaliknya pembeli berhak atas barang yang diserahkan pihak penjual setelah ia menunaikan kewajibannya menyerahkan harga/tsaman kepada penjual. Kedua, kewenangan (al-sulthah) dan keistimewaan (ikhtishâh) atas benda secara langsung. bukan berarti benda tersebut dalam kekuasaannya, tetapi bisa jadi benda tersebut pada kenyataannya berada dalam kekuasaan orang lain, seperti pada akad wadî'ah, ijârah (sewa menyewa) atau benda yang disita dari kepentingan proses hukum. Sekalipun demikian kekuasaan pemilik benda tetap diakui secara hukum sebagai kekuasaan langsung. Berbeda dengan kekuasaan seorang penyewa atau orang yang menerima wadî'ah. Kekuasaan atas benda seperti ini bersifat tidak langsung karena melalui akad penguasaan yang bersifat sementara atau melalui penyerahan kekuasaan yang bersifat terbatas.

2. Hak 'Ainiy

Hak 'ainiy adalah kewenangan (al-sulthah) dan keistimewaan (al-ikhtishâsh) yang timbul karena hubungan antara seseorang dengan benda tertentu secara langsung.¹⁷ Misalnya hak 'ainiy yang utama adalah hak milik (milkiyah). Seorang pemilik benda mempunyai kewenangan dan kekuasaan secara langsung (otomatis) atas harta benda yang dimilikinya. Ia memiliki kewenangan untuk memanfaatkan barangnya sesuai dengan kehendaknya, dan memiliki kekuasaan untuk menghalangi orang lain memanfaatkan tanpa seizin pemiliknya.

Berhubungan dengan hak 'ainiy ini terdapat dua hal yang perlu diperhatikan: (1) Obyek hak 'ainiy harus berupa benda konkrit sehingga pemilik benda mempunyai kekuasaan langsung atasnya tanpa melalui perantara pihak lain. Apabila obyeknya tidak konkrit, seperti pada akad jual beli saham, maka obyek hak yang dimiliki berupa tanggungan atau hutang belum merupakan benda konkrit. Oleh karena itu hak pembeli tersebut sebagai hak syahshi bukan hak 'ainiy. (2) Kekuasaan langsung atas suatu benda yang pemilik hak bukan berarti bahwa benda tersebut selalu berada di tangannya. Tetapi mungkin pula bahwa benda tersebut kenyataannya dikuasai pihak lain, baik karena akad yang dibenarkan syara' seperti pada akad wadi'ah (titipan), di mana benda-benda di tangan orang yang dititipi, maupun karena perbuatan melanggar hukum seperti perampasan dan pencurian. Meskipun demikian hak kepemilikan atas benda tetap berada pada pihak asli benda tersebut. Dalam fiqh hak 'ainiy memiliki beberapa bentuk sebagai berikut;

1. Haq al-Intifâ'

Secara etimologi, al-intifâ' berarti "menggunakan, memanfaatkan atau memakai". Secara terminologi haq al-intifâ' yaitu kewenangan memanfaatkan sesuatu yang berada dalam kekuasaan atau milik orang lain, dan kewenangan tersebut terjadi disebabkan oleh hal yang dibenarkan oleh syara'. Haq al-intifâ' disebut juga dengan milk al-manfa'ah asy-syakhshiy (pemilikan manfaat pribadi). Wahbah Zuhailly mencatat lima sebab yang menimbulkan haq al-intifâ': melalui i'ârah, ijârah, wakaf, washiyyah bi al-manfa'ah dan ibâhah.

2. Haq al-Irtifâq

Secara etimologi, irtifâq berarti "pemanfaatan sesuatu". Haq al-irtifâq disebut juga dengan "milk al-manfa'ah al-'ainiy (pemilikan manfaat suatu benda). Pemanfaatan yang dimaksud adalah pemanfaatan benda tidak bergerak (tetap), baik benda itu milik individu tertentu maupun benda milik kolektif (umum). Secara terminologi, para fuqaha mendefinisikan haq al-irtifâq sebagai berikut: "Hak pemanfaatan benda tidak bergerak, baik benda itu milik individu atau milik umum".

Hak al-irtifâq timbul karena sebab-sebab sebagai berikut:

(1) Karena ketetapan syara', atau karena undang-undang seperti pembebasan tanah hak milik untuk kepentingan umum, penguasaan negara atas hak milik untuk fasilitas umum seperti untuk pasar, sekolah dan lain sebagainya. (2) Disebabkan perserikatan umum atau menurut pembentukannya benda tersebut diperuntukkan untuk kepentingan umum seperti jalan raya dan sungai. (3) Disebabkan adanya perjanjian atau syarat yang disepakati ketika melakukan suatu transaksi, seperti penjual mensyaratkan bahwa ia berhak untuk melewati di atas lahan yang telah dijualnya kepada pembeli.

Menurut Jumhur ulama bahwa haq al-irtifâq tidak terbatas jumlahnya, oleh karena itu sangat dimungkinkan muncul berbagai bentuk haq al-irtifâq baru sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan menurut Hanafiyah terdapat enam macam haq al-irtifâq yang pokok, yaitu; haq al-syurb (hak mengambil air untuk minum), haq al-majrâ (hak mengalirkan air di lahan orang lain), haq al-masîl (hak mengalirkan pembuangan melalui selokan), haq ath-tharîq (hak melewati di lahan orang lain), haq al-jiwâr (hak jiran yang berdampingan rumah), haq at-ta'âliy (hak tinggal di atas rumah orang lain):

a. Haq al-Syurb

Yaitu hak seseorang untuk mengairi tanaman, termasuk hak manusia dan hewan untuk memanfaatkan air. Dalam lingkup haq al-syurb para ulama mengelompokkan macam air menjadi: (a) air yang ditampung dalam tempat khusus oleh pemiliknya, (b) air sumur, (c) air sungai yang melintasi lahan pribadi tertentu atau pengairan yang dibuat oleh seseorang/kelompok tertentu dan (d) air sungai besar. Pengklasifikasian tersebut memberikan implikasi hukum sebagai berikut:

- (1) Terhadap air yang ditampung secara khusus oleh pemiliknya, maka haq al-irtifâq baru berlaku apabila pemiliknya memberi izin untuk dimanfaatkan. Air yang termasuk dalam kelompok ini dapat diperjualbelikan oleh pemiliknya.
- (2) Terhadap air sumur atau kolam, menurut ulama Jumhur non Hanafi bahwa jika sumur itu digali oleh seseorang, baik di lahannya sendiri maupun di lahan kosong, maka sumur itu menjadi miliknya. Oleh karena itu, bagi pemilik sumur tidak ada keharusan untuk memberi

izin kepada orang lain memanfaatkan air itu, karena biaya pemeliharannya menjadi tanggungan pemiliknya.

(3) Air sungai khusus yang dibuat dan dimiliki oleh sekelompok orang, hukumnya sama sebagaimana terhadap air sumur.

(4) Ulama fiqh sepakat menyatakan bahwa air sungai yang secara alami terbentuk tidak dapat menjadi milik pribadi atau sekelompok tertentu. Sehingga boleh dimanfaatkan oleh siapa saja yang membutuhkannya, baik untuk kepentingan pribadi, ternak maupun untuk mengairi tanaman. Namun jika pemanfaatannya menimbulkan kemadharatan terhadap orang lain maupun terhadap sungai itu sendiri, maka setiap orang boleh melarangnya atau membatasinya. Adapun biaya pemeliharaan sungai tersebut dibebankan pada negara.

b. Haq al-Majrâ

Haq al-majrâ merupakan hak mengalirkan air bagi pemilik lahan yang jauh dari aliran irigasi untuk mengairi lahannya melalui lahan orang lain. Prinsip umum yang berlaku dalam hal ini adalah bahwa pemilik lahan yang dekat dengan sumber air tidak boleh melarang pemilik lahan yang jauh dari sumber air untuk mengalirkan air ke lahannya, meskipun harus membuat aliran air melalui lahan orang yang dekat dengan sumber air itu.

c. Haq al-Masîl

Haq al-masîl adalah hak untuk menyalurkan air pembuangan rumah tangga (selokan) ke penampungan atau saluran umum dengan menggunakan saluran melintasi lahan orang lain. Pemanfaatan hak ini

tidak boleh mengganggu kemaslahatan orang lain. Pemilik hak harus memelihara agar air kotornya tidak menyebar ke tempat lain.

d. Haq ath-Tharîq/Haq al-Murûr

Yaitu hak seseorang untuk sampai ke rumahnya dengan melewati lahan orang lain, baik lahan itu milik umum maupun lahan milik pribadi. Apabila jalan yang dilewati adalah jalan raya, maka setiap orang boleh melewatinya, berjualan di pinggir jalan itu atau parkir dengan syarat tidak memberikan madharat bagi orang lain dan harus seizin penguasa.

e. Haq at-Ta'âliy

Adalah hak untuk tinggal di lantai atas pada perumahan bertingkat (rumah susun) dan menjadikan loteng rumah orang di tingkat bawah sebagai lantainya. Hak ini merupakan hak pemilik apartemen/rumah susun lantai atas. Menurut Abu Hanifah dan Maliki Hak ini akan tetap ada, sekalipun rumah lantai bawah sudah diruntuhkan, karena loteng itu tidak boleh diganggu gugat oleh pemilik lantai bawah; meskipun itu miliknya.

f. Haq al-Jiwâr

Yaitu hak jiran bersebelahan yang dinding mereka menyatu atau karena disebabkan saling bertemunya batas milik masing-masing. Para ulama menyatakan bahwa dalam kondisi seperti ini, masing-masing pemilik boleh memanfaatkan milik jirannya, selama tidak membawa madharat pada jiran tersebut. Misalnya, masing-masing pihak boleh mempergunakan dinding itu seperti menggantungkan lukisan atau pemasangan instalasi listrik, dengan syarat masing-masing pihak tidak mengganggu pihak lain.

4. Hak Kepemilikan Sumber Daya Alam

Hak milik juga merupakan hubungan antara manusia dengan harta yang ditetapkan oleh syara', di mana manusia memiliki kewenangan khusus untuk melakukan transaksi terhadap harta tersebut, sepanjang tidak ditemukan hal yang melarangnya. Secara terminology, al-milk adalah: "Pengkhususan seseorang terhadap suatu benda yang memungkinkannya untuk bertindak hukum terhadap benda itu (sesuai dengan keinginannya), selama tidak ada halangan syara'. Dengan demikian kepemilikan berarti: "kepemilikan harta yang didasarkan pada agama". Kepemilikan ini tidak memberikan hak mutlak kepada manusia untuk mempergunakan semauanya, melainkan harus sesuai dengan aturan syara' sebagai batasan normative yang prinsipil. Hal ini mengapresiasi beberapa prinsip dasar hak milik dalam Islam yang secara garis besar adalah: (a) Pemilik mutlak (the absolute owner) alam semesta ini adalah Allah swt. Oleh karena itu pemanfaatan dan pengelolaan alam semesta secara mutlak harus tunduk dengan ketentuan yang digariskan oleh Allah swt. (b) Manusia diberikan milik terbatas (limited ownership) oleh Allah atas alam semesta, di mana batasan kepemilikan dan cara pemanfaatannya telah ditentukanNya. Hal ini mengandung konsekuensi bahwa: Pertama, hak milik bukan merupakan suatu yang permanen atau berlaku selamanya secara mutlak tetapi hak milik dapat berubah sesuai dengan ketentuan perubahan yang diatur oleh syara'. Kedua, dalam hak milik terdapat pula kewajiban-kewajiban yang harus ditunaikan. Di mana antara hak dan kewajiban merupakan sebuah konsekuensi logis, sehingga keduanya harus dilakukan. (c) Pada dasarnya Allah menciptakan alam semesta bukan untuk diriNya sendiri, melainkan untuk kepentingan sarana hidup (wasîlah al-hayâh) bagi seluruh makhluk (alam semesta dan isinya) agar tercapai kemakmuran dan kesejahteraan. (d) Manusia harus

mempertanggungjawabkan penggunaan hak milik terbatas ini kepada Allah swt kelak di akhirat.

5. Macam-Macam Kepemilikan

Klasifikasi kepemilikan secara global dipetakan menjadi tiga kelompok besar yaitu kepemilikan individu, kolektif dan negara:

1. Kepemilikan Individu (al-milkiyyah al-fardiyyah/private property)

Kepemilikan individu ialah kekayaan yang dapat dimiliki oleh setiap individu masyarakat melalui sebab-sebab kepemilikan yang disyariatkan oleh Allah seperti hak hasil bekerja, waris, dan pemberian harta negara kepada rakyatnya. Kepemilikan pribadi adalah ketentuan hukum syara' yang berlaku bagi zat ataupun kegunaan tertentu, yang memungkinkan pemiliknya untuk memanfaatkan barang tersebut, serta memperoleh kompensasinya, baik karena diambil kegunaannya oleh orang lain seperti disewa ataupun karena dikonsumsi dari barang tersebut. Ibnu Taimiyah memberikan penghargaan tinggi atas hak Individu dalam kegiatan ekonomi, meskipun juga menegaskan batasan-batasannya, yaitu tidak bertentangan dengan syariat Islam dan tidak menimbulkan kerugian, baik bagi dirinya maupun orang lain, sehingga tidak terjadi konflik kepentingan.

2. Kepemilikan Umum (al-milkiyyah al-'âmmah/public property)

Kepemilikan umum yaitu ijin syara' kepada suatu masyarakat untuk bersama-sama memanfaatkan suatu benda. Kepemilikan umum dimungkinkan dalam Islam jika suatu benda pemanfaatannya diperuntukan bagi masyarakat umum di mana masing-masing saling membutuhkan. Sektor ini mencakup segala milik umum seperti hasil tambang, minyak, gas, listrik,

hasil hutan, air dan sebagainya. Jenis harta ini dijelaskan dalam hadits nabi yang berkaitan dengan sarana umum:

Manusia berserikat (bersama-sama memiliki) dalam tiga hal: air, padang rumput dan api. (HR Ahmad dan Abu Dawud) dan dalam hadits lain terdapat tambahan: "...dan harganya haram" (HR Ibn Majah dari Ibn Abbas) .

Air yang dimaksudkan dalam hadis di atas adalah air yang masih belum diambil, baik yang keluar dari mata air, sumur, maupun yang mengalir di sungai atau danau bukan air yang dimiliki oleh perorangan di rimahnya. Oleh karena itu pembahasan para fuqaha mengenai air sebagai kepemilikan umum difokuskan pada air-air yang belum diambil tersebut. Adapun al-kala' adalah padang rumput, baik rumput basah atau hijau (al-kala') maupun rumput kering (al-hasyîsy) yang tumbuh di tanah, gunung atau aliran sungai yang tidak ada pemiliknya. Sedangkan yang dimaksud al-nâr adalah bahan bakar, sumber energi dan segala sesuatu yang terkait dengannya, termasuk di dalamnya adalah kayu bakar, minyak bumi.

Bentuk kepemilikan umum, tidak hanya terbatas pada tiga macam benda tersebut saja melainkan juga mencakup segala sesuatu yang diperlukan oleh masyarakat dan jika tidak terpenuhi, dapat menyebabkan perpecahan dan persengketaan. Jika kepemilikan individu, tabiat dan asal pembentukannya tidak menghalangi seseorang untuk memilikinya, maka jenis kepemilikan umum ini, secara tabiat dan asal pembentukannya, menghalangi seseorang untuk memilikinya secara pribadi. Sebagaimana hadis nabi: Kota Mina menjadi tempat mukim siapa saja yang lebih dahulu (sampai kepadanya)" (HR al-Tirmidhi, ibn Majah, dan al-Hakim dari 'Aishah).

Mina adalah sebuah nama tempat yang terletak di luar kota Makkah al-Mukarramah sebagai tempat singgah jama'ah haji setelah menyelesaikan wukuf di padang Arafah dengan tujuan melaksanakan syiar ibadah haji yang waktunya sudah ditentukan, seperti melempar jumrah, menyembelih hewan hadd, memotong qurban, dan bermalam di sana. Makna "munakh man sabaq" (tempat mukim orang yang lebih dahulu sampai) dalam lafad hadis tersebut adalah bahwa Mina merupakan tempat seluruh kaum muslimin. Barang siapa yang lebih dahulu sampai di bagian tempat di Mina dan ia menempatnya, maka bagian itu adalah bagiannya dan bukan merupakan milik perorangan sehingga orang lain tidak boleh memilikinya (menempatnya).

Demikian juga jalan umum, manusia berhak lalu lalang di atasnya. Oleh karenanya, penggunaan jalan yang dapat merugikan orang lain yang membutuhkan, tidak boleh diizinkan oleh penguasa. Termasuk dalam kategori ini adalah kereta api, instalasi air dan listrik, tiang-tiang penyangga listrik, saluran air dan pipa-pipanya, semuanya adalah milik umum sesuai dengan status jalan umum itu sendiri sebagai milik umum, sehingga ia tidak boleh dimiliki secara pribadi.³²Barang tambang yang depositnya tidak terbatas juga termasuk sumber daya alam yang menjadi aset publik. sebagaimana hadis nabi riwayat Abu Dawud tentang Abyad ibn Hamal yang meminta kepada Rasulullah agar dia diizinkan mengelola tambang garam di daerah Ma'rab:

Bahwa ia datang kepada Rasulullah saw meminta (tambang) garam, maka beliau pun memberikannya. Setelah ia pergi, ada laki-laki yang bertanya kepada beliau: "Wahai Rasulullah, tahukah apa yang engkau berikan kepadanya? Sesungguhnya engkau telah memberikan sesuatu yang

bagaikan air mengalir". Lalu ia berkata: Kemudian Rasulullah pun menarik kembali tambang itu darinya" (HR Abu Dawud).

Larangan tersebut tidak hanya terbatas pada tambang garam saja, melainkan meliputi seluruh barang tambang yang jumlah depositnya banyak (laksana air mengalir) atau tidak terbatas. Ini juga mencakup kepemilikan semua jenis tambang, baik yang tampak di permukaan bumi seperti garam, batu mulia atau tambang yang berada dalam perut bumi seperti tambang emas, perak, besi, tembaga, minyak, timah dan sejenisnya.

Barang tambang semacam ini menjadi milik umum sehingga tidak boleh dimiliki oleh perorangan atau beberapa orang. Demikian juga tidak boleh hukumnya, memberikan keistimewaan kepada seseorang atau lembaga tertentu untuk mengeksploitasinya tetapi penguasa wajib membiarkannya sebagai milik umum bagi seluruh rakyat. Negaralah yang wajib menggalinya, memisahkannya dari benda-benda lain, menjualnya dan menyimpan hasilnya di bayt al-mâl. Sedangkan barang tambang yang depositnya tergolong kecil atau sangat terbatas, dapat dimiliki oleh perseorangan atau perserikatan. Hal ini didasarkan kepada hadis nabi yang mengizinkan kepada Bilal ibn Harith al-Muzani memiliki barang tambang yang sudah ada dibagian Najd dan Tihamah. Hanya saja mereka wajib membayar khumus (seperlima) dari yang diproduksinya kepada bayt al-mâl.

3. Kepemilikan Negara (milkiyyah al-dawlah/state property)

Adalah harta yang merupakan hak bagi seluruh rakyat dan pengelolaannya menjadi wewenang negara, di mana negara berhak memberikan atau mengkhususkannya kepada sebagian rakyat sesuai dengan ijtihadnya. Makna pengelolaan oleh negara ini adalah adanya kekuasaan yang dimiliki pemerintah untuk mengelolanya. Kepemilikan negara ini

meliputi semua jenis harta benda yang tidak dapat digolongkan ke dalam jenis harta milik umum (al-milkiyyah al-'âmmah/public property) namun terkadang bisa tergolong dalam jenis harta kepemilikan individu (al-milkiyyah al-fardiyyah).

Harta milik negara pada dasarnya juga merupakan hak milik umum, tetapi hak pengelolaannya menjadi wewenang pemerintah. Namun demikian, cakupan keumuman hak milik yang dapat dikuasai oleh pemerintah ini lebih luas daripada sekedar hak umum dalam penjelasan di atas atau lebih tepatnya hak seluruh rakyat dalam suatu negara yang wewenang pengelolaannya ada di tangan pemerintah. Berbeda dengan hak milik umum, hak milik negara ini dapat dialihkan menjadi milik individu jika memang kebijakan negara demi kemaslahatan yang lebih luas.

Harta yang dapat dikategorikan ke dalam jenis kepemilikan negara misalnya: ghanîmah, kharâj, temuan benda tak bertuan, pajak atau penerimaan lain yang diperoleh dari Badan Usaha milik Negara (BUMN). Negara juga memiliki hak terhadap berbagai barang dan jasa di luar yang dimiliki individu dan milik umum, terutama yang terkait untuk memperoleh penghasilan dan kekuasaan untuk melaksanakan kewajibannya. Untuk menyelenggarakan pendidikan, penyediaan fasilitas publik, memelihara hukum dan keadilan, menyantuni fakir miskin dan lainnya, negara dapat memungut pajak secara terbatas kepada masyarakatnya di samping mengandalkan pemasukan yang lain.

6. Hak Pemanfaatan Sumber Daya Alam dalam Islam

Sumber daya alam adalah dalam pengertian umum didefinisikan sebagai suatu yang dipandang memiliki nilai ekonomi. Dapat juga dikatakan bahwa sumber daya alam adalah komponen dari ekosistem yang

menyediakan barang dan jasa yang bermanfaat bagi kebutuhan manusia. Slamet Riyadi mendefinisikan sumber daya alam sebagai segala isi yang terkandung dalam biosfer, sebagai sumber energi yang potensial, baik yang tersembunyi di dalam litosfer (tanah), hidrosfer (air) maupun atmosfer (udara) yang dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia secara langsung maupun tidak langsung. Herman Haeruman Js menyatakan bahwa: Sumber daya alam adalah sumber daya yang terbentuk karena kekuatan alami misalnya tanah, air dan perairan, biodata, udara dan ruang, mineral, bentang alam (landscape), panas bumi dan gas bumi, angin, pasang surut dan arus laut. Jadi sumber daya alam adalah segala sesuatu yang ada di sekeliling manusia yang bukan dibuat manusia, dan yang terdapat di permukaan bumi, baik itu berada di dalam tanah, laut ataupun air dan di udara, yang dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia maupun organisme lain secara langsung maupun tidak langsung.

Sumber daya alam seperti air, udara, lahan minyak, ikan hutan, dan lain-lain merupakan sumber daya yang esensial bagi kelangsungan hidup manusia. Hilangnya atau berkurangnya ketersediaan sumber daya alam seperti tercemarnya air sehingga susah mendapatkan air bersih, rusaknya lahan karena pertambangan akan berdampak besar pada kelangsungan hidup manusia di bumi ini. Pengelolaan sumber daya alam yang baik akan meningkatkan kesejahteraan umat manusia, namun sebaliknya pengelolaan sumber daya alam yang tidak baik akan berdampak buruk bagi lingkungan hidup. Oleh karena itu, persoalan mendasar dalam pengelolaan sumber daya alam adalah bagaimana mengelola sumber daya alam tersebut agar mendatangkan manfaat yang sebesar-besarnya bagi manusia dengan tidak mengorbankan lingkungan hidup maupun kelestarian sumber daya alam itu sendiri. Sebagaimana telah dinyatakan dalam al-Qur'an bahwa sumber daya alam yang ada di bumi ditujukan untuk kemakmuran manusia sebagai

khalifatullah untuk mengelola dan memanfaatkannya tanpa merusak tatanan yang telah ada.

“Dan Dia lah yang menjadikan kamu penguasa-penguasa di bumi dan Dia meninggikan sebahagian kamu atas sebahagian (yang lain) beberapa derajat, untuk mengujimu tentang apa yang diberikan-Nya kepadamu. Sesungguhnya Tuhanmu amat cepat siksaan-Nya dan sesungguhnya Dia Maha Pengampun lagi Maha Penyayang”

Alam memang diciptakan oleh Allah untuk manusia, termasuk segala sumber dayanya, baik yang terpendam di dalam tanah, di laut, di udara maupun yang terhampar di permukaan bumi. Adalah hak manusia untuk memanfaatkan segala sumber daya tersebut, akan tetapi dia juga harus ingat bahwa selain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya alam diciptakan oleh Allah sebagai suatu bentuk pelajaran yang dengan pelajaran itulah manusia akan lebih mengenal Tuhannya. Pemanfaatan sumber daya alam yang ada di alam ini harus dikelola dengan mempertimbangkan kelestarian lingkungan, artinya memanfaatkan sumber daya alam seperlunya dengan tidak mengeksploitasi yang bisa menyebabkan kerusakan lingkungan. Di samping itu manusia juga memiliki kewajiban yang harus dipenuhinya, yaitu menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem dan tidak membuat kerusakan-kerusakan, baik terhadap binatang, tumbuh-tumbuhan maupun jenis-jenis makhluk lain kecuali jika memang dia menobatkan dirinya sebagai manusia munafik yang tercela.

Pemanfaatan sumber daya alam menurut al-Qur'an berdasarkan materinya diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Pemanfaatan Sumber Daya Laut

Laut merupakan salah satu bagian dari wilayah bumi yang dianugerahkan oleh Allah kepada manusia yang di dalamnya mengandung aneka sumber daya laut yang sangat bernilai untuk dieksplorasi, dikelola, dan dimanfaatkan seoptimal mungkin demi memenuhi kebutuhan hidup dan kesejahteraan masyarakat. Laut sebagai aset publik yang tidak bisa dikuasai oleh individu. Oleh karena itu membutuhkan peran negara dalam pengelolaan potensi kelautan sehingga dapat menopang perekonomian nasional. Ragam pemanfaatan potensi laut sebagaimana diinformasikan dalam ayat-ayat al-Qur'an tentang ragam potensi sumber daya laut, di antaranya yaitu: Sebagai sumber pangan, sumber energi, tambang, mineral dan sebagai sarana transportasi.

2. Pemanfaatan Sumber Daya Air

Air sebagai sumber kehidupan menjadi kebutuhan pokok manusia, tanpa air manusia, hewan dan tumbuhan tidak bisa bertahan hidup karena air adalah materi yang paling vital dalam kehidupan semua makhluk. Manfaat air secara garis besar bisa dikelompokkan menjadi empat bagian, yaitu:

Pertama, air digunakan untuk bersuci dan kebutuhan kebersihan. Al-Qur 'ān menyebut kan manfaatair sebagai sarana untuk bersuci dalam surat al-Anfal (8) ayat 11. Bersuci dalam ayat ini bisa dipahami dalam arti umum dan agamis. Bersuci dalam arti umum yaitu dimanfaatkan untuk membersihkan diri, mandi, mencuci pakaian, dan membersihkan benda-benda lahiriyah yang terlihat kotor, sedangkan dalam arti agamis air bisa membersihkan jiwa dan kekotoran jiwa batin dengan wudhu dan mandi junub. Kedua, air dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pokok makhluk hidup (manusia, hewan, dan tumbuhan). Dalam surat al-Furqan (25) ayat 49:

Agar Kami menghidupkan dengan air itu negeri (tanah) yang mati, dan agar Kami memberi minum dengan air itu sebagian besar dari makhluk Kami, binatang-binatang ternak dan manusia yang banyak.

Ketiga, air sebagai sarana irigasi untuk mengairi lahan pertanian. Selain untuk memenuhi kebutuhan bersuci dan minum manusia dan makhluk hidup air juga berperan penting dalam ketahanan pangan pertanian. Tanpa air tak akan ada tumbuhan dan buah-buahan karena unsur paling urgen dari ketahanan pangan adalah air dan tanah. Dalam al-Qur ' ā n s u r a t I b r ā h ī m ayat 32 dinyatakan bahwa air adalah sumber kehidupan tumbuhan dan kesuburan tanah: Allah-lah yang telah menciptakan langit dan bumi dan menurunkan air hujan dari langit, kemudian Dia mengeluarkan dengan air hujan itu berbagai buah-buahan menjadi rezeki untukmu; dan Dia telah menundukkan bahtera bagimu supaya bahtera itu, berlayar di lautan dengan kehendak-Nya, dan Dia telah menundukkan (pula) bagimu sungai-sungai.

Keempat, pemanfaatan air sebagai sumber energi. Air bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik. Sumber daya air menyediakan berbagai manfaat yang dibutuhkan oleh masyarakat jika dikelola dengan baik. Seperti halnya Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk menambang pasir. Menurut Peraturan Pemerintah No. 37 tahun 2012 tentang pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS), DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Bentuk DAS akan mempengaruhi debit pengaliran, pola banjir dan debit banjir.

Berdasarkan peraturan pemerintah No 27 Tahun 1980, mineral (bahan galian) diklasifikasikan menjadi 3 golongan yakni:

- (1) Golongan bahan galian yang strategis (A) adalah: minyak bumi, bitumen cair, lilin bumi, gas alam; bitumen padat, aspal; antrasit, batu bara, batu bara muda; uranium, radium, thorium dan bahan-bahan galian radioaktif lainnya; nikel, kobalt dan timah.
- (2) Golongan bahan galian yang vital (B) adalah: besi, mangan, molibden, khrom, wolfram, vanadium, titan; bauksit, tembaga, timbal, seng; emas, platina, perak, air raksa, intan; arsen, antimony, bismut; yttrium, rutenium, cerium, dan logam-logam langka lainnya; berillium, korundum; zircon, kristal kwarsa; kriolit, fluorspar, barit; yodium, brom, klor dan belerang. Golongan bahan galian yang tidak termasuk golongan A atau B adalah: nitrat, pospat, garam batu (halite); asbes, talk, mika, grafit, magnesit; yarosit, leusit, tawas, oker; batu permata, batu setengah permata; pasir kwarsa, kaolin, felspar, gips, bentonit; batu apung, tras, obsidian, perlit, tanah diatome, tanah serap; marmer, batu tulis; batu kapur, dolomit, kalsit; granit, andesit, basal, trakhit, tanah liat dan pasir sepanjang tidak mengandung unsur-unsur golongan A maupun B dalam jumlah yang berarti ditinjau dari segi ekonomi pertambangan.

Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 1 Tahun 2005 pertambangan bahan galian golongan C di sungai dan kantong-kantong pasir yang selanjutnya disebut pertambangan adalah usaha pengambilan bahan galian golongan C di sungai. Bahan galian C di sungai adalah bahan galian yang berupa pasir, kerikil dan batu yang ditambang dari sungai.

3. Manfaat Sumber Daya Angin

Dalam al-Qur'an angin adalah udara yang bergerak akibat adanya perbedaan tekanan udara dengan arah aliran angin dari tempat yang bertekanan rendah atau dari daerah yang memiliki suhu/temperatur ke wilayah bersuhu tinggi.⁵⁰ Beberapa manfaat udara dijelaskan dalam al-Qur'an di antaranya;

Pertama, angin sebagai salah satu sumber energi. Al-Qur'an telah menjelaskan dalam surat Saba' (34) ayat 12. Dalam ayat ini dijelaskan bahwa pada zaman nabi Sulaiman angin telah menjadi salah satu sumber daya alam untuk sumber energi yang bisa menggerakkan kapal yang berlayar dilautan. Dengan bantuan energi angin yang menggerakkan kapal Sulaiman bisa membantu mempersingkat waktu tempuh perjalanan yang dibutuhkan jika ditempuh dengan jalur darat dengan unta kala itu. Dalam masa modern sumber daya angin sebagai energi bisa dimanfaatkan sebagai tenaga pembangkit listrik yang dikenal dengan istilah PLTA, dengan bantuan turbin-turbin yang berputar karena daya angin.

Kedua, angin bermanfaat sebagai pembibit alami. Artinya adalah angin bisa melakukan penserbukan tanaman dengan alami tanpa bantuan manusia, dan mengawinkan satu bibit tanaman dengan tanaman lain yang bermanfaat untuk manusia tanpa manusia bantuan tangan manusia. Hal ini disebutkan dalam surat al-Hijr (15) ayat 22: Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan (tumbuh-tumbuhan) dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan air itu, dan sekali-kali bukanlah kamu yang menyimpannya.

4. Manfaat Sumber Daya Flora dan Vegetasi

Tumbuhan dan pepohonan merupakan penghuni bumi pertama dalam sejarah penemuan manusia, ahli sejarah memperkirakan bahwa pepohonan dan tumbuhan telah ada jauh sebelum adanya manusia dan hewan. Dari sekian banyak ayat yang berbicara tentang tumbuhan dan pepohonan, dapat dikategorikan bahwa manfaat tumbuhan dan pepohonan secara umum dalam al-Qur' an ada 3, yaitu:

Pertama, tumbuhan sebagai sumber makanan. Hal ini terdapat dalam surat 'Abasa (80) ayat 24-32. Dalam ayat ini digambarkan bahwa tumbuhan dan pepohonan dimanfaatkan sebagai sumber makanan nabati bagi manusia, jika diartikan dalam makna yang luas dapat diartikan bahwa manfaat aneka vegetasi dan pepohonan di samping untuk kepentingan makanan secara langsung juga dapat mendatangkan manfaat lain dengan mengolahnya menjadi barang yang dibutuhkan manusia sehingga menghasilkan uang yang bisa dipergunakan untuk kesenangan hidup lainnya. Artinya tumbuhan dan pepohonan bisa diolah menjadi benda lain seperti kertas, kursi dan benda-benda kebutuhan sekunder manusia

Kedua, tumbuhan dimanfaatkan untuk dijadikan obat-obatan. Dari beberapa jenis tumbuhan dan buah-buahan yang disebutkan dalam al-Qur'an bisa dimanfaatkan sebagai obat yang berkhasiat untuk kesehatan tubuh manusia. Manfaat tumbuhan sebagai obat-obatan tergambar dalam surat an-Nahl (16) ayat 69:

Ketiga, tumbuhan bermanfaat sebagai produsen oksigen yang melapisi atmosfer di bumi sehingga layak dihuni oleh makhluk hidup. Hal ini mengungkap hikmah di balik penciptaan tumbuhan sebagai makhluk hidup pertama yang ada di bumi, setelah itu diikuti dengan manusia dan hewan.

5. Pemanfaatan Sumber Daya Fauna

Pemanfaatan binatang sebagai sumber daya alam secara umum tergambar dalam QS. Ali Imran (3) ayat 14. Dalam ayat ini dijelaskan bahwa binatang ternak merupakan kesenangan hidup dunia seperti halnya kesenangan hidup dunia lainnya. Kesenangan dunia ini bisa dipahami dalam beberapa bentuk pemanfaatan binatang sebagai sumber daya, seperti binatang dimanfaatkan untuk alat transportasi contohnya kuda, unta, keledai, ini terdapat dalam suratan al-Nahl (16) ayat 7, dan ada juga yang dimanfaatkan untuk dikonsumsi dagingnya dan susunya seperti dalam surat an-Nahl (16) ayat 5. Selain dari dua hal tersebut, binatang sebagai sumber daya mempunyai peran yang sangat penting dalam kelangsungan hidup di bumi seperti halnya tumbuhan, karena binatang merupakan unsur penting dalam rantai makanan. Jika binatang punah maka salah satu unsur rantai makanan terputus dan terjadi ketidak seimbangan dalam kehidupan bumi.

D. PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP DALAM PERSPEKTIF ISLAM

1. Berbagai upaya mengatasi krisis lingkungan

Sebagai upaya mengatasi kondisi sumber daya hutan yang rusak, agar dapat pulih potensi dan fungsinya, maka Departemen Kehutanan telah menetapkan 5 Kebijakan Prioritas Pembangunan Kehutanan yaitu: (1) Pemberantasan pencurian kayu di hutan negara dan perdagangan kayu ilegal, (2) Revitalisasi sektor kehutanan, khususnya industri kehutanan, (3) Rehabilitasi dan konservasi sumber daya hutan, (4) Pemberdayaan ekonomi masyarakat di dalam dan di sekitar kawasan hutan, dan (5) Pemantapan kawasan hutan.

Para pemerhati dan praktisi lingkungan telah lama berupaya mencarikan jalan keluar dari krisis lingkungan yang terjadi. Diantaranya; melalui berbagai kerjasama, perjanjian antarbangsa dan konvensi lingkungan untuk mengarahkan manusia agar tidak merusak lingkungan. Beberapa hasil pertemuan dan konvensi itu antara lain; Pertemuan Bumi di Rio de Janeiro pada tahun 1992 yang menghasilkan Deklarasi Bumi tahun 1992, Konvensi Basel mengatur tentang lalu lintas dan sanksi mengenai limbah beracun dan berbahaya, Konvensi CITES mengatur perdagangan spesies flora dan fauna, Konvensi Keanekaragaman Hayati (The Convention on Biological Diversity), dan Konvensi PBB untuk Penanggulangan Perubahan Iklim (United Nations Framework Convention on Climate Change).

Pendekatan ilmu pengetahuan dan teknologi memang diperlukan, akan tetapi itu saja tidak cukup. Masih diperlukan agama untuk terlibat dalam upaya keluar dari krisis lingkungan. Mary Evelyn Tucker, seorang Guru Besar agama dari Bucknell University, mengatakan bahwa agama mempunyai lima resep dasar untuk mengurangi kerusakan hutan dengan cara yang lunak yaitu melalui pendekatan religius. Resep agama dalam penyelamatan lingkungan itu adalah; Pertama, reverence, yaitu keyakinan yang dimiliki oleh para penganut agama yang dapat diperoleh dari teks kitab suci dan kepercayaannya. Kedua, respect, berupa nilai-nilai yang ditanamkan kepada pemeluknya untuk menghargai sesama makhluk hidup. Ketiga, restrain, agama mengajarkan kepada pemeluknya untuk mampu mengelola dan mengontrol sesuatu supaya penggunaannya tidak mubadzir. Keempat, redistribution, agama mengajarkan kepada umatnya untuk mengembangkan kesalehan sosial berupa kemampuan untuk menyebarkan kekayaan, kegembiraan dan kebersamaan melalui langkah kepedulian kepada sesama makhluk Tuhan. Kelima, responsibility, agama mengajarkan bahwa

hidup di dunia ini ada tanggung jawab kepada pencipta dan tanggung jawab dalam merawat kondisi lingkungan.

2. Pandangan islam tentang Pengelolaan lingkungan hidup

Dalam pandangan Islam, manusia adalah makhluk terbaik di antara semua ciptaan Tuhan dan berani memegang tanggung jawab mengelola bumi^ maka semua yang ada di bumi diserahkan untuk manusia. Oleh karena itu manusia diangkat menjadi khalifah di muka bumi^ Sebagai makhluk terbaik, manusia diberikan beberapa kelebihan di antara makhluk ciptaan-Nya, yaitu kemuliaan, diberikan fasilitas di daratan maupun di lautan, mendapat rizki dari yang baik-baik, dan kelebihan yang sempurna dibandingkan makhluk lainnya, serta diberikan kekuasaan dan kelebihan atas makhluk lainnya.

Bumi dan semua isi yang berada di dalamnya diciptakan oleh Allah untuk manusia segala yang manusia inginkan berupa apa saja yang ada di langit dan bumi daratan dan lautan serta sungai-sungai, matahari dan bulan, malam dan siang, tanaman dan buah-buahan", binatang melata dan binatang berkaki.

Sebagai khalifah di muka bumi, manusia diperintahkan beribadah kepada-Nya dan diperintah berbuat kebajikan dan dilarang berbuat kerusakan". Selain konsep berbuat kebajikan terhadap lingkungan yang disajikan Al-Quran seperti yang dipaparkan di atas. Rasulullah SAW memberikan teladan untuk mempraktekannya kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat diperhatikan dari Hadist-Hadist Nabi, seperti Hadist tentang pujian Allah kepada orang yang menyingkitkan duri dari jalan; dan bahkan Allah akan mengampuni dosanya, menyingkirkan gangguan dan jalan adalah

sedekah, menyingkirkan gangguan dan jalan adalah sebagian dari iman, dan menyingkirkan gangguan dari jalan adalah perbuatan baik.

Di samping itu, Rasulullah melarang merusak lingkungan, mulai dari perbuatan yang sangat kecil dan remeh seperti melarang membuang kotoran (manusia) di bawah pohon yang sedang berbuah dan di aliran sungai, melarang membuang kotoran (manusia) di tengah jalan atau di tempat orang berteduh. Rasulullah juga sangat peduli terhadap kelestarian satwa, sebagaimana diceritakan dalam Hadits riwayat Abu Daud. Rasulullah pernah menegur salah seorang sahabatnya yang pada saat perjalanan, mereka mengambil anak burung yang berada di sarangnya. Karena anaknya dibawa oleh salah seorang dari rombongan Rasulullah tersebut, maka sang induk terpaksa mengikuti terus kemana rombongan itu berjalan. Melihat yang demikian, Rasulullah lalu menegur sahabatnya tersebut dengan mengatakan "siapakah yang telah menyusahkan induk burung ini dan mengambil anaknya? kembalikan anak-anak burung tersebut kepada induknya!".

3. Kewajiban umat islam dan upaya pemerintah dalam pelestarian lingkungan hidup

Dalam berinteraksi dan mengelola alam serta lingkungan hidup itu, manusia mengemban tiga amanat dari Allah. Pertama, al-intifa'. Allah mempersilahkan kepada umat manusia untuk mengambil manfaat dan mendayagunakan hasil alam dengan sebaik-baiknya demi kemakmuran dan kemaslahatan. Kedua, al-i'tibar. Manusia dituntut untuk senantiasa memikirkan dan menggali rahasia di balik dptaan Allah seraya dapat mengambil pelajaran dari berbagai kejadian dan peristiwa alam. Ketiga, al-islah. Manusia diwajibkan untuk terus menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan itu.

Dengan semangat mengemban dan melaksanakan amanat di atas, yaitu menjaga, memelihara dan memanfaatkan sumber daya alam yang ada di alam semesta ini, termasuk sumber daya hutan, Departemen Kehutanan mencoba dan berusaha merangkul semua pihak untuk berperan secara bersama-sama dalam pembangunan kehutanan. Kegiatan ini dapat berupa social forestry hutan kemasyarakatan, Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat, Hutan rakyat, dan manajemen Kolaboratif di Hutan Konservasi, GERHAN, Kecil Menanam Dewasa Menganan (KMDI), dan lain-lain yang berupaya memberikan peran sebesar-besarnya kepada masyarakat Petan serta masyarakat dalam kegiatan penanaman untuk penghijauan dan perbaikan lingkungan hidup sesuai dengan tujuan Gerakan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GERHAN). Gerakan ini diharapkan mendapat dukungan dari seluruh lapisan masyarakat, mulai dari kelompok masyarakat yang termuda, hingga orang dewasa serta kaum tua. Untuk menarik minat serta menumbuhkan budaya menanam sejak usia dini, Departemen Kehutanan telah mencanangkan kegiatan Kecil Menanam Dewasa Menganan (KMDM) dalam rangka mendukung Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GERHAN) itu. Kegiatan ini akan melibatkan anak-anak usia sekolah dan SD dan Madrasah Ibtidaiyah di seluruh Indonesia. Kegiatan ini juga telah mendapat dukungan dari lembaga-lembaga pendidikan tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Sebagai bagian dari proses pendidikan serta dalam rangka mensukseskan GERHAN dan KMDM itu telah dan akan terus dilakukan penghijauan dengan penanaman pohon di lingkungan Pondok Pesantren, baik yang ada di pulau Jawa maupun di daerah lainnya di Indonesia. Departemen Kehutanan berupaya merangkul berbagai pihak untuk terus melakukan rehabilitasi dan konservasi hutan dan lahan. Kesepakatan kerjasama penanaman telah dilakukan dengan berbagai lembaga pendidikan, pesantren dan organisasi sosial, di antaranya dengan Pondok Pesantren Tebu

Ireng, Gontor, Pengurus As Syafi'iyah, PBNU, PP Muhammadiyah, PERSIS, PSII, BKPRMI, dan organisasi sosial kemasyarakatan lainnya.

BAB VII

ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN TEKNOLOGI BAGI KEHIDUPAN MANUSIA

A. Pendahuluan

a. Latar belakang

Pada dasarnya ajaran Islam mengandung ajaran yang absolut, sudah umum dipandang bersifat statis, dan dengan demikian tidak sejalan bahkan bertentangan antara agama yang bersifat statis dan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bersifat dinamis. Ilmu pengetahuan dan teknologi terutama pada zaman modern ini, mengalami banyak perubahan dan sangat cepat, sedang agama bergerak dengan lamban sekali, karena itu terjadi ketidak harmonisan antara agama dan ilmu pengetahuan serta teknologi. Pertentangan itu terjadi bukan hanya antara agama dan ilmu pengetahuan, tapi juga antara agama dan ideologi yang dihasilkan oleh pemikiran modern yang erat hubungannya dengan kemajuan yang dicapai dalam ilmu pengetahuan dan teknologi modern. Semua ini menimbulkan nilai-nilai baru yang tidak sedikit diantaranya bertentangan dengan nilai-nilai lama yang dipertahankan oleh agama. Dampak lebih jauh dari pertentangan ini terutama di dunia yang sedang berkembang termasuk negara kita Indonesia yang masih mencari-cari atau memantapkan identitasnya dapat menimbulkan instabilitas dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Suatu hal yang paling memilukan dialami umat Islam seluruh dunia dewasa ini adalah ketinggalan dalam persoalan ilmu pengetahuan dan teknologi, padahal untuk kebutuhan kontemporer, kehadiran IPTEK merupakan keharusan yang tidak dapat ditawar, terlebih-lebih IPTEK dapat membantu dan mempermudah manusia dalam memahami kekuasaan Allah swt. dan melaksanakan tugas

kekhalifahan. Empat belas abad yang lalu atau abad keenam masehi, Allah swt. melalui ayat yang pertama turun, surah al-Alaq ayat 1-5, memerintahkan kepada umat manusia agar umat manusia menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, dan mengajukan berbagai penemuan dalam berbagai bidang disiplin ilmu. Nama-nama seperti Ibnu Hayyan, al-Khawarizmi, alKindi, al-Farabi, Ibnu Sina, Ibn al-Khaitam, al-Biruni, al-Ghazali dan lainnya adalah ilmuwan yang pernah dicetak oleh zaman keemasan Islam.

Dengan kedatangan Napoleon Bonaparte ke Mesir, disinilah untuk pertamakali terjadi kontak Mesir dan umat Islam dengan bangsa Eropa. Dan juga sekaligus sebagai awal kesadaran bagi Mesir dan umat Islam akan kebodohan dan keterbelakangannya dibanding dengan Eropa (Barat).

B. Pengertian ilmu pengetahuan alam dan teknologi

Kata sains dan teknologi ibarat dua sisi mata uang yang sulit dipisahkan satu sama lain. Sains, menurut Baiquni, adalah himpunan pengetahuan manusia tentang alam yang diperoleh sebagai konsensus para pakar, melalui penyimpulan secara rasional mengenai hasil-hasil analisis yang kritis terhadap data pengukuran yang diperoleh dari observasi pada gejala-gejala alam. Sedangkan teknologi adalah himpunan pengetahuan manusia tentang proses-proses pemanfaatan alam yang diperoleh dari penerapan sains, dalam kerangka kegiatan yang produktif ekonomis (Baiquni, 1995: 58-60). Al-Qur'an, sebagai kalam Allah, diturunkan bukan untuk tujuan-tujuan yang bersifat praktis. Oleh sebab itu, secara obyektif, al-Qur'an bukanlah ensiklopedi sains dan teknologi apalagi al-Qur'an tidak menyatakan hal itu secara gamblang. Akan tetapi, dalam kapasitasnya sebagai hudā li al-nas, al-Qur'an memberikan informasi stimulan mengenai fenomena alam dalam porsi yang cukup banyak, sekitar tujuh ratus lima puluh ayat (Ghulsyani, 1993: 78). Bahkan, pesan (wahyu) paling awal yang

diterima Nabi SAW mengandung indikasi pentingnya proses investigasi (penyelidikan). Informasi alQur'an tentang fenomena alam ini, menurut Ghulsyani, dimaksudkan untuk menarik perhatian manusia kepada Pencipta alam Yang Maha Mulia dan Maha Bijaksana dengan mempertanyakan dan merenungkan wujud-wujud alam serta mendorong manusia agar berjuang mendekat kepada-Nya (Ghulsyani, 1993). Dalam visi al-Qur'an, fenomena alam adalah tanda-tanda kekuasaan Allah. Oleh sebab itu, pemahaman terhadap alam itu akan membawa manusia lebih dekat kepada Tuhannya.

Pandangan al-Qur'an tentang sains dan teknologi dapat ditelusuri dari pandangan al-Qur'an tentang ilmu. Al-Qur'an telah meletakkan posisi ilmu pada tingkatan yang hampir sama dengan iman seperti tercermin dalam surat al-Mujadalah ayat 11:

“... niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

Ayat-ayat al-Qur'an yang memerintahkan manusia mencari ilmu atau menjadi ilmuwan begitu banyak. Al-Qur'an menggunakan berbagai istilah yang berkaitan dengan hal ini. Misalnya, mengajak melihat, memperhatikan, dan mengamati kejadian-kejadian (Fathir: 27; al-Hajj: 5; Luqman: 20; alGhasyiyah: 17-20; Yunus: 101; al-Anbiya': 30), membaca (al'Alaq: 1-5) supaya mengetahui suatu kejadian (al-An'am: 97; Yunus: 5), supaya mendapat jalan (al-Nahl: 15), menjadi yang berpikir atau yang menalar berbagai fenomena (al-Nahl: 11; Yunus: 101; al-Ra'd: 4; al-Baqarah: 164; al-Rum: 24; al-Jatsiyah: 5, 13), menjadi ulu al-albab (Ali 'Imran: 7; 190-191; al-Zumar: 18), dan mengambil pelajaran (Yunus: 3). Sedangkan pandangan al-Qur'an tentang sains dan teknologi, dapat diketahui dari wahyu pertama yang diterima Nabi Muhammad saw.:

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang Menciptakan. Dia menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah dan Tuhanmulah Yang Maha Pemurah. Yang Mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam (tuliskan baca). Dia Mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.” (QS al-‘Alaq: 1-5) Kata iqra’, menurut Quraish Shihab, diambil dari akar kata yang berarti menghimpun. Dari menghimpun lahir aneka makna seperti menyampaikan, menelaah, mendalami, meneliti, mengetahui ciri sesuatu, dan membaca baik yang tertulis maupun tidak. Sedangkan dari segi obyeknya, perintah iqra’ itu mencakup segala sesuatu yang dapat dijangkau oleh manusia. (Shihab, 1996:433) Atas dasar itu, sebenarnya tidak ada alasan untuk membuat dikotomi ilmu agama dan ilmu non agama. Sebab, sebagai agama yang memandang dirinya paling lengkap tidak mungkin memisahkan diri dari persoalan-persoalan yang bereperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan umatnya. Berkaitan dengan hal ini, Ghulsyani mengajukan beberapa alasan untuk menolak dikotomi ilmu agama dan ilmu non agama sebagai berikut

1. Dalam sebagian besar ayat al-Qur’an, konsep ilmu secara mutlak muncul dalam maknanya yang umum, seperti pada ayat 9 surat al-Zumar: “Katakanlah: adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui.”

Beberapa ayat lain yang senada di antaranya QS 2:31; QS 12:76; QS 16: 70.

2. Beberapa ayat al-Qur’an secara eksplisit menunjukkan bahwa ilmu itu tidak hanya berupa prinsip-prinsip dan hukum-hukum agama saja. Misalnya, firman Allah pada surat Fathir ayat 27-28: “Tidakkah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu Kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka ragam jenisnya. Dan di antara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang

beraneka ragam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat. Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya hanyalah “ulama”. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun." Dengan jelas kata ulama (pemilik pengetahuan) pada ayat di atas dihubungkan dengan orang yang menyadari sunnatullah (dalam bahasa sains: “hukum-hukum alam”) dan misteri-misteri penciptaan, serta merasa rendah diri di hadapan Allah Yang Maha Mulia.

3. Di dalam al-Qur'an terdapat rujukan pada kisah Qarun. “Qarun berkata: Sesungguhnya aku diberi harta itu karena ilmu yang ada padaku.” (QS al-Qashash: 78) (Ghulsyani, 1993: 4445). Di samping itu, subyek yang dituntut oleh wahyu pertama (al-‘Alaq: 1-5) adalah manusia, karena potensi ke arah itu hanya diberikan oleh Allah swt. kepada jenis makhluk ini. Pemberian potensi ini tentunya tidak terlepas dari fungsi dan tanggung jawab manusia sebagai khalifah Allah di atas muka bumi. Sedangkan bumi dan langit beserta isinya telah ‘ditundukkan’ bagi kepentingan manusia. Mari perhatikan firman Allah di dalam surat al-Jatsiyah ayat 13:

“Dan Dia menundukkan untukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya (sebagai rahmat dari-Nya). Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi kaum yang berpikir.”

Kata sakhkhara (menundukkan) pada ayat di atas atau kata yang semakna dengan itu banyak ditemukan di dalam alQur'an yang menegaskan bahwa Allah swt. menundukkan semua ciptaan-Nya sesuai dengan peraturan-peraturan (sunnatullah) Nya, sehingga manusia dapat mengambil

manfaat sepanjang manusia mau menggunakan akal dan pikirannya serta mengikuti langkah dan prosedur yang sesuai dengan sunnatullah itu. Misalnya, menurut Baiquni, (1997: 1516) tertiuipnya sehelai daun yang kering dan pipih oleh angin yang membawanya membumbung tinggi ke atas adalah karena aliran udara di sekitarnya. Orang yang melakukan pengamatan dan penelitian untuk menemukan jawaban atas pertanyaan: “bagaimana daun itu diterbangkan?”, niscaya akan sampai kepada sunnatullah yang menyebabkan daun itu bertingkah laku seperti yang tampak dalam pengamatannya. Pada dasarnya, sebuah benda yang bentuknya seperti daun itu, yang panjang dan bagian pinggir dan lebarnya melengkung ke bawah, akan mengganggu aliran udara karena pada bagian yang melengkung itu aliran udara tidak selancar di tempat lain. Akibatnya, tekanan udara di lengkungan itu lebih tinggi dari pada bagian lainnya sehingga benda itu terangkat. Orang yang melakukan pengamatan dan penelitian itu menemukan sunnatullah yang dalam ilmu pengetahuan disebut aerodinamika. Dengan pengetahuan yang lengkap dalam bidang aerodinamika dan pengetahuan tentang sifat-sifat material tertentu manusia mampu menerapkan ilmunya itu untuk membuat pesawat terbang yang dapat melaju dengan kecepatan tertentu. Untuk dapat memahami sunnatullah yang beraturan di alam semesta ini, manusia telah dibekali oleh Allah SWT dua potensi penting, yaitu potensi fitriyah (di dalam diri manusia) dan potensi sumber daya alam (di luar diri manusia). Di samping itu, al-Qur'an juga memberikan tuntunan praktis bagi manusia berupa langkah-langkah penting bagaimana memahami alam agar dicapai manfaat yang maksimal. Suatu cara penghampiran yang sederhana dalam mempelajari ilmu pengetahuan ditunjukkan al-Qur'an dalam surat al-Mulk ayat 3-4 yang intinya mencakup proses kagum, mengamati, dan memahami. Dalam konteks sains, al-Qur'an mengembangkan beberapa langkah/proses sebagai berikut. Pertama, al-

Qur'an memerintahkan kepada manusia untuk mengenali secara seksama alam sekitarnya seraya mengetahui sifat-sifat dan proses-proses alamiah yang terjadi di dalamnya. Perintah ini, misalnya, ditegaskan di dalam surat Yunus ayat 101.

“Katakanlah (wahai Muhammad): Perhatikan (dengan nazhor) apa yang ada di langit dan di bumi....”

Dalam kata unzhuru (perhatikan), Baiquni memahaminya tidak sekedar memperhatikan dengan pikiran kosong, melainkan dengan perhatian yang seksama terhadap kebesaran Allah SWT dan makna dari gejala alam yang diamati (Baiquni, 1997:20). Perintah ini tampak lebih jelas lagi di dalam firman Allah di surat al-Ghasyiyah ayat 17-20:

“Maka apakah mereka tidak memperhatikan (dengan nazhor) onta bagaimana ia diciptakan. Dan langit bagaimana ia diangkat. Dan gunung-gunung bagaimana mereka ditegakkan. Dan bumi bagaimana ia dibentangkan.”

Kedua, al-Qur'an mengajarkan kepada manusia untuk mengadakan pengukuran terhadap gejala-gejala alam. Hal ini diisyaratkan di dalam surat al-Qamar ayat 149.

“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu dengan ukuran.”

Ketiga, al-Qur'an menekankan pentingnya analisis yang mendalam terhadap fenomena alam melalui proses penalaran yang kritis dan sehat untuk mencapai kesimpulan yang rasional. Persoalan ini dinyatakan dalam surat al-Nahl ayat 112.

“Dia menumbuhkan bagimu, dengan air hujan itu, tanamantanaman zaitun, korma, anggur, dan segala macam buahbuahan. Sesungguhnya pada yang

demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi mereka yang mau berpikir. Dan Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu; dan bintang-bintang itu ditundukkan (bagimu) dengan perintah-Nya. Sebenarnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi kaum yang menalar.”

Tiga langkah yang dikembangkan oleh al-Qur'an itulah yang sesungguhnya yang dijalankan oleh sains hingga saat ini, yaitu observasi (pengamatan), pengukuran-pengukuran, lalu menarik kesimpulan (hukum-hukum) berdasarkan observasi dan pengukuran itu. Meskipun demikian, dalam perspektif al-Qur'an, kesimpulan-kesimpulan ilmiah rasional bukanlah tujuan akhir dan kebenaran mutlak dari proses penyelidikan terhadap gejala-gejala alamiah di alam semesta. Sebab, seperti pada penghujung ayat yang menjelaskan gejala-gejala alamiah, kesadaran adanya Allah dengan sifat-sifat-Nya Yang Maha Sempurna menjadi tujuan hakiki di balik fakta-fakta alamiah yang dinampakkan. Memahami tanda-tanda kekuasaan Pencipta hanya mungkin dilakukan oleh orang-orang yang terdidik dan bijak yang berusaha menggali rahasia-rahasia alam serta memiliki ilmu (keahlian) dalam bidang tertentu. Ilmu-ilmu kealaman seperti matematika, fisika, kimia, astronomi, biologi, geologi dan lainnya merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk memahami fenomena alam semesta secara tepat. Dengan bantuan ilmu-ilmu serta didorong oleh semangat dan sikap rasional, maka sunnatullah dalam wujud keteraturan tatanan (order) di alam ini tersingkap.

C .Kajian Teoritis Tentang Islam Diskursus Sains dan Teknologi

Terdapat beberapa istilah dalam kamus tentang akar kata Islam. Secara umum kata ini mempunyai dua kelompok makna dasar yaitu Selamat, bebas, terhindar, terlepas dari, sembuh, meninggalkan. Bisa juga berarti; Tunduk, patuh, pasrah, menerima. Kedua kelompok makna dasar ini saling

terkait dan tidak terpisah satu sama lain.² Salima juga berarti murni seperti dalam ungkapan ‘salima lahu asy-sya’ artinya sesuatu itu murni milik/untuknya.³ Artinya bebas dari persekutuan dengan orang lain. Dalam kaitan ini aslama juga berarti memurnikan kepatuhan hanya kepada Allah swt.⁴ Adapun pengertian Islam secara terminologi akan kita jumpai rumusan yang berbedabeda. Dalam ensiklopedi Agama dan filsafat dijelaskan bahwa Islam adalah agama Allah yang diperintahkan-Nya untuk mengajarkan tentang pokok-pokok serta peraturan-peraturannya kepada Nabi Muhammad saw. dan menugaskannya untuk menyampaikan agama tersebut kepada seluruh manusia dengan mengajak mereka untuk memeluknya.⁵ Harun Nasution mengatakan bahwa Islam menurut istilah adalah agama yang ajaran-ajarannya diwahyukan Tuhan kepada masyarakat manusia melalui Nabi Muhammad saw. sebagai rasul. Islam pada hakikatnya membawa ajaran-ajaran yang bukan hanya mengenai satu segi tetapi mengenai berbagai segi dari kehidupan manusia. Sumber dari ajaran-ajaran yang mengandung berbagai aspek itu adalah al-Qur’an dan Hadis.⁶ Kata Islam memiliki jaringan konseptual yang kaya, karena itu tidak berlebihan kalau di dalam al-Qur’an, ia dipilih untuk menjadi nama agama (din) baru yang diwahyukan Allah swt. melalui nabi Muhammad saw. dengan menyisihkan nama lain yang juga memiliki makna yang serupa. Kata Islam ini kemudian digandengkan dengan kata din yang juga memiliki makna konseptual yang luas, seperti dalam (QS. Ali-Imran/3:9). Islam secara umum dipahami sebagai agama yang dibawa oleh nabi Muhammad saw., beberapa penulis barat menyebutnya dengan muhammdanism, atau istilah yang sama sekali tidak dikenal oleh kalangan umat Islam sendiri. Perkataan Islam berasal dari kata silm yang berarti damai. Karena itu Islam mengandung makna masuk ke dalam suasana atau keadaan damai dalam kehidupan individual maupun sosial. Penghargaan Al-Qur’an Terhadap Ilmu Salah satu ciri yang

membedakan Islam dengan yang lainnya adalah penekanannya terhadap ilmu (sains). Al-Qur'an dan Al-Sunnah mengajak kaum muslimin untuk mencari dan mendapatkan ilmu dan kearifan, serta menempatkan orang-orang yang berpengatahuan pada derajat yang tinggi. Di dalam Al-Qur'an kata ilmu dan kata-kata jadiannya digunakan lebih dari 780 kali. Beberapa ayat Al-Qur'an yang diwahyukan pertama kepada Nabi Muhammad saw., menyebutkan pentingnya membaca bagi manusia. Sebagaimana dijelaskan dalam Q.S. al-Alaq ayat 1-5

Terjemahnya: 1. Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, 2. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.3. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Maha pemurah,4. Yang mengajar (manusia) dengan perantaraan kalam.5. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.

Dalam hadis-hadis Nabi juga terdapat pernyataan-pernyataan yang memuji orang yang berilmu dan mewajibkan menuntut ilmu antara lain: Mencari ilmu wajib bagi setiap muslimin. Carilah ilmu walaupun di negeri Cina. Carilah ilmu sejak dari buaian hingga ke liang lahad. Para ulama itu adalah pewaris Nabi. Pada hari kiamat ditimbanglah tinta ulama dengan darah syuhada, maka tinta ulama dilebihkan dari darah syuhada.⁷ Menurut Ali Ashrap dalam bukunya "New Horizon in Muslim Education" sebagaimana yang dikutip oleh Noeng Muhajir bahwa: Orinetasi IPTEK harus diberangkatkan dari moral al-Qur'an. Juga ia menganjurkan agar konsep IPTEK didasarkan pada ketentuan mutlak yang ditetapkan dalam al-Qur'an.⁸ Masalah ilmu-ilmu apa saja yang dianjurkan Islam, telah merupakan persoalan mendasar sejak hari-hari pertama Islam. Apakah ada ilmu-ilmu khusus yang harus dicari. Pertanyaan ini telah dijawab oleh para ulama Islam. Sebagian ulama besar Islam seperti al-Ghazali, mengatakan

bahwa ilmu yang wajib dicari adalah ilmu-ilmu yang berkaitan dengan kewajiban-kewajiban pelaksanaan syari'at Islam. Sedang yang wajib kifayah adalah ilmu-ilmu yang berkaitan dengan ilmu-ilmu kemasyarakatan. Al-Ghazali juga mengklasifikasikan ilmu kepada ilmu agama dan ilmu non-agama. Ilmu agama ('Ulum syar'), adalah kelompok ilmu yang diajarkan lewat ajaran-ajaran Nabi dan wahyu. Sedang ilmu non-agama diklasifikasikan kepada ilmu yang terpuji, dibolehkan dan tercela. Sejarah misalnya masuk dalam ilmu yang dibolehkan. Sihir masuk dalam ilmu yang tercela. Adapun ilmu yang terpuji yaitu ilmu-ilmu yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari dan termasuk wajib kifayah dalam menuntutnya. Seperti ilmu tentang obat-obatan, matematika dan keterampilan-keterampilan.⁹ Selanjutnya Noeng Muhajir menambahkan bahwa al-Qur'an dan Hadis menurut telaah metodologis, bukan hanya menampilkan ayat (bukti kebenaran), tetapi juga hudan (petunjuk) dan rahmah (anugerah) Allah. Karena itu IPTEK Islam bukan hanya mencari kebenaran, melainkan juga mencari kebijakan dan ridha Allah. Disinilah Noeng Muhajir menghendaki agar pendekatan dominan dalam IPTEK sesuai semangat al-Qur'an adalah axiologi (tujuan/manfaat) bukan sekedar ontologi atau epistemologi.¹⁰ Mencermati pendapat al-Ghazali di atas tentang pengklasifikasian ilmu kepada ilmu yang wajib, wajib kifayah, mubah dan tercela, adalah kurang tepat bila merujuk pada hadis yang menjelaskan bahwa menuntut ilmu itu wajib bagi setiap muslim. Ilmu apapun asalkan dapat memberikan manfaat bagi diri dan orang lain maka itu adalah wajib, sebaiknya ilmu yang tidak bermanfaat adalah haram atau dilarang. Bukankah wahyu ataupun hadis sebagai sumber ilmu adalah berasal dari Allah, demikian pula alam ciptaannya juga berasal dari Allah, sehingga menuntut ilmu-ilmu kealaman (sains), juga termasuk wajib bagi setiap muslim asalkan diarahkan untuk kemanfaatan masyarakat. Klasifikasi ilmu seperti itu bisa

menimbulkan miskonsepsi bahwa ilmu non-agama terpisah dari Islam. Padahal ilmu yang digolongkan non-agama itu dapat memberikan manfaat besar bagi kesejahteraan umat manusia. Katakan penemuan ilmu pengetahuan dalam bidang kedokteran, transportasi, komunikasi dan pertanian dan lain-lain. Murtadha Muthahhari sebagaimana yang dikutip dalam buku filsafat sains menurut alQur'an, menjelaskan bahwa kesempurnaan Islam sebagai suatu agama menuntut agar setiap lapangan ilmu yang berguna bagi masyarakat Islam dianggap sebagai bagian dari kelompok ilmu agama. Agama yang memandang dirinya serba lengkap tidak bisa memisahkan dirinya dari masalah-masalah yang memainkan peranan vital dalam memberikan kesejahteraan dan kemerdekaan bagi masyarakat Islam.¹¹ Dalam sebagian besar al-Qur'an dan hadis konsep ilmu secara mutlak muncul dalam maknanya yang umum. Tidak membedakan antara ilmu agama dan non-agama, hadis nabi yang memerintahkan untuk menuntut ilmu walaupun ke negeri Cina, menunjukkan bahwa menuntut ilmu tidak terbatas pada ilmu agama saja karena Cina pada saat itu bukan pusat studi-studi theologi, fiqh ataupun tasawuf, tetapi terkenal dengan industrinya. Lagi pula hukum atau ajaran-ajaran agama seperti yang dimaksud oleh al-Ghazali tidak dapat dipelajari dari orang-orang musyrik. Selama beberapa abad ulama-ulama Islam merupakan pembawa obor pengetahuan, bahkan karya-karya mereka dijadikan buku teks di Eropa selama beberapa abad. Para ulama yang terkenal dalam sejarah Islam sebagai filosof mengintegrasikan ilmuilmu yang berasal dari beberapa budaya lalu diformulasikan dalam suatu pemikiran yang utuh dan menjadi milik Islam yang menjadikan Islam pada saat itu memimpin peradaban dunia. Memilah-milah ilmu dengan alasan bahwa ilmu agama dan non-agama tidak mempunyai nilai yang sama adalah kurang tepat, bukankah kenyataannya ilmu yang dikatakan non-agama

a.) Konsep Teknologi

Manusia pada awalnya tidak mengenal konsep teknologi. Kehadiran manusia purba pada masa pra sejarah, hanya mengenal teknologi sebagai alat bantu dalam mencari makan, alat bantu dalam berburu, serta mengolah makanan. Alat bantu yang mereka gunakan sangatlah sederhana, terbuat dari bambu, kayu, batu, dan bahan sederhana lain yang mudah mereka jumpai di alam bebas. Misalnya untuk membuat perapian, ia memanfaatkan bebatuan yang dapat memunculkan percikan api.

Pada awalnya teknologi berkembang secara lambat. Namun seiring dengan kemajuan tingkat kebudayaan dan peradaban manusia perkembangan teknologi berkembang dengan cepat. Semakin maju kebudayaannya, semakin berkembang teknologinya karena teknologi merupakan perkembangan dari kebudayaan yang maju dengan pesat (Adib, 2011, p.254). Secara harfiah teknologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu “tecnologia” yang berarti pembahasan sistematis mengenai seluruh seni dan kerajinan. Istilah tersebut memiliki akar kata “techne” dalam bahasa Yunani kuno berarti seni (art), atau kerajinan (craft). Dari makna harfiah tersebut, teknologi dalam bahasa Yunani kuno dapat didefinisikan sebagai seni memproduksi alat-alat produksi dan menggunakannya. Definisi tersebut kemudian berkembang menjadi penggunaan ilmu pengetahuan sesuai dengan kebutuhan manusia. Teknologi dapat pula dimaknai sebagai ”pengetahuan mengenai bagaimana membuat sesuatu (know-how of making things) atau “bagaimana melakukan sesuatu” (know-how of doing things), dalam arti kemampuan untuk mengerjakan sesuatu dengan nilai yang tinggi, baik nilai manfaat maupun nilai jualnya (Martono, 2012, p.276). Dalam konsep yang pragmatis dengan kemungkinan berlaku secara akademis dapatlah dikatakan, bahwa ilmu pengetahuan (body of knowledge), dan teknologi sebagai suatu

seni (state of art) yang mengandung pengertian berhubungan dengan proses produksi; menyangkut cara bagaimana berbagai sumber, tanah, modal, tenaga kerja, dan keterampilan dikombinasikan untuk merealisasikan tujuan produksi. “secara konvensional mencakup penguasaan dunia fisik dan biologis, tetapi secara luas juga meliputi teknologi sosial, terutama teknologi sosial pembangunan sehingga teknologi itu adalah metode sistematis untuk mencapai setiap tujuan Insani” (Dwiningrum, 2012, p.153). Henslin menjelaskan bahwa istilah teknologi dapat mencakup dua hal. Pertama, teknologi menunjuk pada peralatan, yaitu unsur yang digunakan untuk menyelesaikan tugas. Teknologi merujuk pada peralatan sedemikian sederhana-seperti sisir-sampai yang sangat rumit-seperti komputer. Kedua, keterampilan atau prosedur yang diperlukan untuk membuat dan menggunakan peralatan

tersebut. Teknologi dalam kasus ini tidak hanya merujuk pada prosedur yang diperlukan untuk membuat sisir dan komputer, akan tetapi juga meliputi prosedur untuk memproduksi suatu tatanan rambut yang dapat diterima, atau untuk dapat memasuki jaringan internet. Secara sosiologis, teknologi memiliki makna yang lebih mendalam daripada peralatan. Teknologi menetapkan suatu kerangka bagi kebudayaan non material suatu kelompok. Jika teknologi suatu kelompok mengalami perubahan, maka cara berpikir manusia juga akan mengalami perubahan. Hal ini juga berdampak pada cara mereka berhubungan dengan yang lain. Bagi Marx, teknologi merupakan alat, dalam pandangan materialisme historis hanya menunjuk pada sejumlah alat yang dapat dipakai manusia untuk mencapai kesejahteraan. Weber mendefinisikan teknologi sebagai ide atau pikiran manusia itu sendiri. Sementara itu menurut Durkheim, teknologi merupakan kesadaran kolektif yang bahkan diprediksi dapat menggantikan kedudukan agama dalam masyarakat (Martono, 2012, pp.277-278). Perkembangan teknologi akan

mengalami beberapa siklus. Jacob menjelaskan beberapa siklus perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi lima tahapan. Lima tahapan tersebut dinyatakan sebagai lima siklus kondratif, yaitu suatu siklus yang akan berulang setiap 50 tahun. Kelima siklus tersebut adalah: pertama, dimulai dengan revolusi teknologi (tahun 1760); kedua, ditandai dengan terbentangnya jaringan kereta api (tahun 1848); ketiga, dimulai dengan ditemukannya ban berjalan (tahun 1895); keempat, ditandai dengan ditemukannya tenaga atom dan motorisasi massal (tahun 1945); dan kelima, ditandai dengan perkembangan mikro elektronik serta bioteknologi. Teknologi memperlihatkan fenomenanya dalam masyarakat sebagai hal impersonal dan memiliki otonomi mengubah setiap bidang kehidupan manusia menjadi lingkup teknis. Sastrapratedja (Dwiningrum, 2012, p.154) menjelaskan bahwa fenomena teknik pada masyarakat kini, memiliki ciri-ciri sebagai berikut: a. Rasionalitas, artinya tindakan spontan oleh teknik diubah menjadi tindakan yang direncanakan dengan perhitungan rasional. b. Artifisialitas, artinya selalu membuat sesuatu yang buatan tidak alamiah. c. Otomatisme, artinya dalam hal metode, organisasi, dan rumusan dilaksanakan serba otomatis. Demikian pula dengan teknik mampu mengeliminasi kegiatan non-teknis menjadi kegiatan teknis. d. Teknik berkembang pada suatu kebudayaan e. Monisme, artinya semua teknik bersatu, saling berinteraksi dan saling bergantung. f. Universalisme, artinya teknik melampaui batas-batas kebudayaan dan ideologi, bahkan dapat menguasai kebudayaan. g. Otonomi, artinya teknik berkembang menurut prinsip-prinsip sendiri. Teknologi yang berkembang dengan pesat, meliputi berbagai bidang kehidupan manusia. Masa sekarang nampaknya sulit memisahkan kehidupan manusia dengan teknologi, bahkan sudah merupakan kebutuhan manusia. Awal perkembangan teknologi yang sebelumnya merupakan bagian dari ilmu atau bergantung dari ilmu, sekarang ilmu dapat

pula bergantung dari teknologi. Contohnya dengan berkembang pesatnya teknologi komputer dan satelit ruang angkasa, maka diperoleh pengetahuan baru dari hasil kerja kedua produk teknologi tersebut (Dwiningrum, 2012, p.155). Berdasarkan uraian pendapat di atas kita dapat menyimpulkan dan menarik suatu benang merah bahwa teknologi merupakan hasil olah pikir manusia yang pada akhirnya digunakan manusia untuk mewujudkan berbagai tujuan hidupnya, teknologi menjadi sebuah instrumen untuk mencapai tujuan. Teknologi juga merupakan hasil perkembangan rasionalitas manusia. Ketika keberadaan teknologi dikembangkan dalam struktur tindakan manusia, maka keberadaan teknologi juga dapat ditempatkan dalam kerangka perkembangan rasionalitas manusia tersebut. Ketika manusia masih berada pada tahap irasional (bersifat tradisional dan afektif), manusia telah mampu menghasilkan berbagai teknologi yang masih sederhana. Seiring dengan perkembangan rasionalitasnya, manusia telah menghasilkan berbagai teknologi yang cukup rumit, namun pada akhirnya keberadaan teknologi tersebut dimanfaatkan sebagai alat untuk mencapai tujuan hidup manusia. Teknologi telah mempengaruhi pola

pikir manusia itu sendiri, dan akibatnya secara tidak langsung teknologi juga sangat mempengaruhi tindakan, dan pola hidup manusia. Teknologi juga dimaknai sebagai alat yang memperlebar perbedaan kelas dalam masyarakat. Teknologi menjadi simbol status bagi si kaya dan si miskin, siapa yang mampu menguasai teknologi, maka ia akan mampu menguasai manusia yang lain. Manusia menggunakan konsep teknologi baru untuk menunjuk pada timbulnya suatu teknologi yang membawa dampak penting pada kehidupan sosial. Bagi orang-orang yang hidup 500 tahun yang lalu, teknologi-baru menunjuk pada proses pencetakan, sedangkan pada masa sekarang, teknologi baru menunjuk pada komputer, satelit, pesawat atau teknologi komunikasi yang lain. Perubahan kehidupan manusia yang semula berbasis pertanian

menjadi berbasis industri juga sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi.

D. Prinsip-Prinsip Dasar Kegiatan Ilmiah dalam al-Qur'an

Atas dasar pandangan al-Qur'an tentang ilmu pengetahuan (sains dan teknologi), dapat dirumuskan beberapa prinsip dasar yang menopang dan memantapkan kegiatan ilmiah manusia sebagai berikut.

1. Prinsip Istikhlaf

Prinsip istikhlaf merupakan salah satu prinsip dasar yang digariskan oleh al-Qur'an dalam mendukung dan memantapkan kegiatan ilmiah. Konsep istikhlaf ini berkaitan erat dengan fungsi kekhilafan manusia. Dalam Islam, konsep kekhilafan memiliki sifat yang multi dimensional. Pertama, konsep kekhilafan telah menempatkan manusia sebagai pengatur dunia ini dengan segenap kemampuan yang dimilikinya. Untuk itu, manusia dibekali dengan dua kekuatan pokok, wahyu Allah dan kemampuan berpikir (akal). Apabila dua kekuatan itu dipergunakan sebagaimana mestinya, maka manusia akan meraih keberhasilan dalam kehidupan kini dan kehidupan nanti. Kedua, sebagai khalifah Allah, manusia adalah makhluk yang paling bertanggung jawab terhadap Allah dibandingkan makhluk-makhluk lainnya. Tanggung jawab ini merupakan konsekuensi logis dari anugerah kemampuan dan kekuatan yang dimilikinya. Ketiga, sebagai khalifah Allah, manusia adalah makhluk yang memiliki peranan penting untuk mengolah potensi alam semesta. Manusia paling berperan dalam mengelola seluruh aspek kehidupan, baik aspek fisik, sosial, dan spiritual yang didasarkan pada hukum-hukum Allah. Sungguhpun demikian, karena pusat kehidupan alam semesta ini adalah Allah (Dia

yang menciptakan, menggerakkan segala sesuatu, dan mengawasinya), bukan manusia, maka manusia memiliki kemampuan terbatas.

2. Prinsip Keseimbangan

Prinsip dasar lainnya yang digariskan oleh al-Qur'an adalah keseimbangan antara kebutuhan-kebutuhan dasar manusia, spiritual dan material. Prinsip ini dibahas secara luas dan mendalam di dalam al-Qur'an dengan mengambi berbagai bentuk ungkapan. Manusia disusun oleh Allah dengan susunan dan ukuran tertentu, lalu diperuntukkan bumi ini dengan kehendak-Nya untuk memenuhi kebutuhan susunan yang membentuk manusia itu. Dengan demikian, al-Qur'an menghendaki terwujudnya keseimbangan yang adil antara dua sisi kejadian manusia (spiritual dan material) sehingga manusia mampu berbuat, berubah dan bergerak secara seimbang.

3. Prinsip Taskhir

Taskhir juga merupakan prinsip dasar yang membentuk pandangan al-Qur'an tentang alam semesta (kosmos). Dan, tidak dapat dipungkiri, manifestasi prinsip ini ke dalam kehidupan riil manusia harus ditopang oleh ilmu pengetahuan. Alam semesta ini (langit, bumi, dan seisinya) telah dijadikan oleh Allah untuk tunduk kepada manusia. Allah telah menentukan dimensi, ukuran, dan sunnah-sunnah-Nya yang sesuai dengan fungsi dan kemampuan manusia dalam mengelola alam semesta secara positif dan aktif. Tetapi, bersamaan dengan itu, al-Qur'an juga meletakkan nilai-nilai dan norma-norma yang mengatur hubungan antara manusia dan alam semesta. Oleh sebab itu, al-Qur'an sangat mengecam eksploitasi yang melampaui batas. Prinsip taskhir yang ditopang oleh penguasaan ilmu pengetahuan dan metodologinya

merupakan faktor kondusif bagi manusia dalam membangun bentuk-bentuk peradaban yang sesuai dengan cita-cita manusia dan kemanusiaan.

4. Prinsip Keterkaitan antara Makhluk dengan Khalik

Prinsip penting lainnya adalah keterkaitan antara sistem penciptaan yang mengagumkan dengan Sang Pencipta Yang Maha Agung. Ilmu pengetahuan adalah alat yang mutlak untuk memberikan penjelasan dan mengungkapkan keterkaitan itu. Ilmuwan-ilmuwan Muslim klasik telah menghabiskan sebagian besar umurnya untuk mengadakan pengamatan dan penelitian terhadap fenomena alam dan akhirnya mereka sampai kepada kesimpulan yang pasti dan tidak dapat dipungkiri bahwa sesungguhnya di balik semua realitas yang diciptakan (makhluk) pasti ada yang menciptakan. Proses penciptaan yang berada pada tingkat sistem yang begitu rapih, teliti, serasi, tujuannya telah ditentukan, dan keterikatannya terarah, pastilah bersumber dari kehendak Yang Maha Tinggi, Maha Kuasa, dan Maha Mengatur. Berdasarkan empat prinsip di atas, maka jelaslah bahwa ilmu pengetahuan (sains dan teknologi) merupakan kebutuhan dasar manusia yang Islami selama manusia melakukannya dalam rangka menemukan rahasia alam dan kehidupan serta mengarahkannya kepada Pencipta alam dan kehidupan tersebut dengan cara-cara yang benar dan memuaskan.

a.) Janji Teknologi

Suatu hal yang perlu mendapat perhatian khusus adalah bahwa setiap perkembangan teknologi selalu menjanjikan kemudahan, efisiensi, serta peningkatan produktivitas. Memang pada awalnya teknologi diciptakan untuk mempermudah manusia untuk memenuhi segala kebutuhan hidupnya.

Berikut ini ada beberapa hal yang dijanjikan teknologi (Martono, 2012, pp.289-291).

1) Teknologi menjanjikan perubahan

Setiap penemuan baru akan melahirkan berbagai perubahan dalam suatu masyarakat. Ibarat sebuah subsistem, kehadiran teknologi baru sebagai subsistem baru dalam masyarakat akan membawa konsekuensi, subsistem lain dalam sistem tersebut mau tidak mau harus menyesuaikan diri akibat kehadiran teknologi tersebut. Teknologi pasti akan mengubah pola aktifitas keseharian individu. Kehadiran televisi di rumah misalnya, akan menyebabkan munculnya agenda baru setiap hari, ada jadwal menonton acara favorit yang sebelumnya tidak ada. Jadwal mandi, jadwal makan, jadwal minum kopi, jadwal membersihkan rumah, jadwal belajar, jadwal kencan, sampai jadwal tidur akan disesuaikan dengan jadwal acara di televisi. Bahkan susunan perabotan di rumah, meja, kursi, lemari karpet, sofa, akan disesuaikan dengan di mana kita meletakkan televisi.

2) Teknologi menjanjikan kemajuan Teknologi merupakan simbol kemajuan.

Siapa saja yang mampu mengakses teknologi, maka ia akan mengalami sedikit atau banyak kemajuan ke arah entah dalam bentuk apa pun. Seseorang tidak akan ketinggalan informasi mana kala ia menggenggam sebuah teknologi. Teknologi telah mempengaruhi gaya hidup, dan bahkan teknologi juga telah menjadi gaya hidup itu sendiri.

3) Teknologi menjanjikan kemudahan

Teknologi memang diciptakan untuk memberikan kemudahan bagi individu. Orang tidak perlu susah-susah untuk menghubungi sanak

keluarganya di luar kota, bahkan di luar negeri; mereka cukup menekan beberapa nomor melalui handphone. Orang tidak perlu mengantri di depan petugas teller bank untuk melakukan berbagai transaksi, kita cukup masuk ke ruang ATM dan kita dapat melakukan berbagai transaksi menggunakan mesin tersebut, mulai mengambil uang, membayar tagihan listrik, air, telepon, membeli pulsa, membeli tiket kereta api, pesawat, kapal, membayar SPP, mengirim uang ke rekening lain, sampai membayar tagihan kredit. Ketika kita lapar, kita cukup menekan beberapa nomor delivery order, kemudian dalam beberapa menit, petugas pengantar makanan sampai di depan pintu rumah kita. Kita dapat memanfaatkan pesawat terbang untuk melakukan perjalanan jauh dalam waktu singkat; kita tidak perlu bersusah payah naik ke lantai yang lebih tinggi di sebuah gedung bertingkat, kita cukup memanfaatkan lift atau eskalator.

4) Teknologi menjanjikan peningkatan produktifitas

Perusahaan besar banyak memanfaatkan teknologi untuk alasan efisiensi dan peningkatan produktivitas daripada harus mempekerjakan tenaga kerja manusia yang memakan banyak anggaran untuk menggaji mereka. Teknologi juga dapat meningkatkan keuntungan perusahaan dengan berlipat ganda. Teknologi juga dapat dimanfaatkan sebagai alat kontrol untuk mengevaluasi kinerja seseorang. Teknologi finger print (sistem presensi dengan memanfaatkan sidik jari) misalnya, akan dapat mengontrol tingkat kehadiran karyawan di kantor.

5) Teknologi menjanjikan kecepatan

Berbagai pekerjaan akan dapat diselesaikan dengan cepat manakala kita memanfaatkan teknologi. Keberadaan komputer akan membantu

mempercepat pekerjaan di kantor, mempercepat pembukuan, teknologi juga akan mempercepat proses pengiriman dokumen, surat atau file, serta barang. Memasak nasi akan lebih cepat jika menggunakan rice cooker. Semua pekerjaan dan setiap kesulitan akan teratasi dengan teknologi.

6) Teknologi menjanjikan popularitas

Manusia dengan mudahnya muncul di layar kaca melalui internet. Situs YouTube akan memfasilitasi kita untuk bergaya, bisa menjadi narsis, menampilkan dan mempromosikan wajah dan penampilan kita di internet, hanya dengan berbekal kamera dan modem untuk dapat meng-upload rekaman gambar yang kita miliki. Kita dapat bergaya sesuka hati, dan masyarakat di seluruh dunia dapat dengan mudah menonton aksi kita. Banyak artis dadakan yang sangat terkenal setelah ia meng-upload video mereka melalui You Tube, misalnya: Sinta dan Jojo, dan Briptu Norman Kamaru. Semaunya dapat anda lakukan dengan bantuan teknologi. Tidak hanya itu, kita dapat mencari teman bahkan bertemu jodoh anda melalui teknologi. Sungguh suatu hal yang sulit dilakukan di masa lampau, kini ada dalam kenyataan di depan kita. Namun, ada juga aksi-aksi nakal para anak muda yang menyalahgunakan internet. Lihat saja jutaan video porno yang dapat dengan mudah di-upload dan di-download melalui internet. Hal ini semakin menguatkan pendapat bahwa kita dapat berbuat apa saja dengan teknologi. Kita dapat memperoleh keuntungan, sekaligus kita juga dapat memperoleh banyak kerugian.

E. Sains dan Teknologi Modern

Pertimbangan Epistemologis Berdasarkan prinsip-prinsip al-Qur'an di atas, beberapa isu penting di seputar epistemologi sains dan teknologi modern patut dipertimbangkan. Persoalan apakah sains dan teknologi itu netral ataupun sarat nilai menjadi perhatian dan polemik di kalangan ilmuwan Barat sejak Spengler menerbitkan bukunya *The Decline of the West* setelah Perang Dunia I. Argumen bahwa sains itu netral – bahwa sains bisa digunakan untuk kepentingan yang baik atau buruk; bahwa pengetahuan yang mendalam tentang atom bisa digunakan untuk menciptakan bom nuklir dan juga bisa menyembuhkan penyakit kanker; bahwa ilmu genetika bisa dipergunakan untuk mengembangkan teknologi pertanian dan juga bisa dipergunakan untuk “menyaingi Tuhan” (ingat rekayasa genetika) – semua tampak amat meyakinkan. Tetapi, benarkah sains dapat dipisahkan dari penerapannya (teknologi)? Padahal, sejak masa renaissance (masa kelahiran sains modern) tujuan sains adalah untuk diterapkan dengan menempatkan manusia sebagai penguasa alam dan memberinya kebebasan untuk mengeksploitasi alam untuk kepentingan manusia sendiri, apapun akibat yang ditimbulkannya. Dampak-dampak fisis dari penerapan sains ini tentunya sudah dirasakan dalam realitas kehidupan dahulu dan saat ini. Dengan demikian, pada hakekatnya sains tidak dapat dipisahkan dari penerapannya, baik atau buruk, sehingga sains tidak netral. Pernyataan ini, sudah barang tentu, mengundang pertanyaan: “sistem nilai siapa yang mempengaruhi sains?” Berdasarkan penelitian Shahrir, (1992: 20) ada indikasi kuat bahwa sains banyak dipengaruhi oleh sistem nilai yang dianut komunitas ahli sains yang terkait, yang setengahnya tidak serasi dengan nilai Islam. Oleh sebab itu, nilai-nilai yang menyertai sains modern harus diantisipasi secara cermat agar kita tidak terperangkap dalam nilai-nilai yang tidak Islami itu. Di sisi lain, sejak awal kemunculannya, sains telah

mengembangkan suatu pola di mana rasionalisme dan empirisme menjadi pilar utama metode keilmuan (scientific method). Pola berpikir sains ini ternyata telah berpengaruh luas pada pola pikir manusia di hampir semua bidang kehidupannya. Sehingga, penilaian manusia atas realitasrealitas – baik realitas sosial, individual, bahkan juga keagamaan – diukur berdasarkan kesadaran obyektif di mana eksperimen, pengalaman empiris, dan abstraksi kuantitatif adalah cara-cara yang paling bisa dipercaya. Akibatnya, seperti pengalaman AB Shah (1987) (ilmuwan India) yang ingin memanfaatkan sains untuk memajukan masyarakat India, sains telah memungkinkan manusia untuk memandang setiap persoalan secara obyektif dan membebaskan manusia dari ikatan-ikatan takhayul. Akan tetapi, sayangnya, sains juga membebaskan manusia dari agamanya. Tampaknya, menurut AB Shah, dunia pengalaman kita sudah semakin sempit. Yang nyata adalah yang empiris, rasional. Selain itu, termasuk agama, adalah mitos, obsesi dan khayalan. Di samping itu, sains juga membawa nilai-nilai sekularisme. Sains memisahkan secara jelas antara dunia material dengan spiritual, antara pengamat dengan yang diamati, antara subyek dengan obyek, antara manusia dengan alam. Akibatnya, karena sains hanya mengamati fakta dan aspek yang dapat diukur, sifat ruhaniah dari alam dan bendabenda yang ada di dalamnya dihilangkan. Inilah yang disebut sekularisme oleh Naquib al-Attas. (1991) Belum diketahui secara persis sejauh mana dampak nilai-nilai yang menyertai perkembangan sains itu terhadap masyarakat Muslim. Akan tetapi, apa yang dikemukakan di atas (bahkan mungkin lebih dari itu) bukanlah rekaan dan mengada-ada. Inilah ancaman serius bagi generasi sekarang dan generasi mendatang, yang oleh Ziauddin Sardar (1987: 86) digambarkan sebagai imperialisme epistemologis. Dalam ungkapannya: “Epistemologi peradaban Barat kini telah menjadi suatu cara pemikiran dan pencarian yang dominan dengan mengesampingkan cara-cara pengetahuan alternatif lainnya. Jadi,

semua masyarakat Muslim, dan bahkan sesungguhnya seluruh planet ini, dibentuk dengan citra manusia Barat.” Perangkap epistemoogi peradaban (termasuk di dalamnya sains dan teknologi) Barat demikian kuatnya yang, tampaknya, tidak memungkinkan bagi siapapun untuk menghindar darinya. Bagi umat Muslim, sungguhpun belum mampu menciptakan epistemologi alternatif sebagai tandingan, dalam kapasitas kemampuan masing-masing umat harus kembali kepada al-Qur’an seraya mencermati pesan-pesan ilahiyah yang terkandung dalam fenomena alam semesta. Harus diyakini sepenuhnya bahwa semua yang diciptakan oleh Allah memiliki kerangka tujuan ilahiyah. Berpijak pada ajaran Tauhid – di mana Allah adalah Pencipta alam semesta, segala sesuatu berasal dari-Nya dan kembali kepada-Nya – seyogyanya setiap langkah yang diambil ditujukan untuk memperoleh keridlaan-Nya dan untuk mendekatkan diri kepada-Nya. Penyelidikan untuk menyingkap rahasia alam semesta tanpa terkecuali terkait dengan kerangka tujuan ini. Al-Qur’an tidak menghendaki penyelidikan terhadap alam semesta hanya untuk pemuasan keinginan (science for science), seperti yang berlaku di Barat. Menurut al-Qur’an, sains hanyalah alat untuk mencapai tujuan akhir. Pemahaman seseorang terhadap alam harus mampu membawa kesadarannya kepada Allah Yang Maha Sempurna dan Maha Tak Terbatas. Dalam perspektif inilah al-Qur’an menampakkan dimensi spiritual dalam kisah Nabi Ibrahim a.s. di dalam surat al-An’am: 76-79. Keyakinan Tauhid yang kokoh akan membuka cakrawala peneliti kepada pandangan alam yang lebih komprehensif. Ia tidak lagi melihat alam secara parsial dan sebagai bagian yang terpisah dari dirinya, melainkan kesalinghubungan dalam kesatuan di balik keragaman. Inilah yang diisyaratkan al-Qur’an bahwa setiap benda yang diciptakan oleh Allah berada dalam satu kerangka tujuan, sehingga benda terkecilpun memiliki nilai. Ajaran Tauhid juga dapat membimbing manusia kepada kesadaran adanya realitas supranatural di luar

realitas eksternal yang dapat diindera. Oleh sebab itu, ada banyak hal yang tidak bisa diraih lewat indera dan dengan demikian tumbuh suatu kesadaran bahwa pada hakekatnya pengetahuan manusia itu sangat terbatas.

F. Implikasi Pandangan al-Quran tentang Sain dalam Proses Pembelajaran

Merujuk kepada pandangan Barbour tentang relasi agama dan sains, secara umum ada empat pola yang menggambarkan hubungan tersebut. Keempat hubungan itu adalah berupa konflik, independensi, dialog, dan integrasi. Hubungan yang bersifat konflik menempatkan agama dan sains dalam dua sisi yang terpisah dan saling bertentangan. Pandangan ini menyebabkan agama menjadi terkesan menegasi kebenaran-kebenaran yang diungkap dunia sains dan sebagainya. Persepsi yang menggambarkan hubungan keduanya sebagai interdependensi menganggap adanya distribusi wilayah kekuasaan agama yang berbeda dari wilayah sains. Keduanya tidak saling menegasi. Ilmu pengetahuan bertugas memberi jawaban tentang proses kerja sebuah penciptaan dengan mengandalkan data publik yang obyektif. Sementara agama berkuasa atas nilai-nilai dan kerangka makna yang lebih besar bagi kehidupan seseorang. Yang ketiga adalah persepsi yang menempatkan sains dan agama bertautan dalam model dialog. Model ini menggambarkan sains dan agama itu memiliki dimensi irisan yang bisa diperbandingkan satu sama lain. Pertanyaan sains bisa dipecahkan melalui kajian-kajian agama dan sebaliknya. Keempat, hubungan antara sains dan agama itu dinyatakan sebagai hubungan terintegrasi. Integrasi ini bisa digambarkan dalam dua bentuk yakni teologi natural (natural theology) yang memandang bahwa temuan-temuan ilmiah itu merupakan sarana mencapai Tuhan, dan teologi alam (theology of nature) yang menganggap bahwa

pertemuan dengan Tuhan harus senantiasa di-up grade sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan (Barbour, 2005). Sejak pertama kali diturunkan, al-Quran telah mengisyaratkan pentingnya ilmu pengetahuan dan menjadikan proses pencariannya sebagai ibadah. Di samping itu, al-Quran juga menegaskan bahwa satu-satunya sumber ilmu pengetahuan adalah Allah SWT. Hal ini mengindikasikan bahwa sebenarnya tidak ada dikotomi ilmu dalam pandangan al-Quran. Tidak ada satu ayat pun di dalam al-Quran, yang secara tegas maupun samar, yang memberi petunjuk bahwa agama dan sains merupakan dua sisi yang berbeda. Dengan demikian, dalam pandangan al-Quran, sains dan agama merupakan dua hal yang terintegrasi. Proses pembelajaran pada hakikatnya adalah proses mengamati, menemukan, memahami, dan menghayati sunnatullah, yang berupa fenomena alamiah maupun sosial, kemudian mengaplikasikan pemahaman tersebut bagi kemaslahatan hidup manusia dan lingkungannya serta menjadikan kesadaran adanya Allah dengan sifat-sifat-Nya Yang Maha Sempurna sebagai tujuan hakiki dari kegiatan pembelajaran. Tujuan ini akan membimbing peserta belajar kepada kesadaran adanya realitas supranatural di luar realitas eksternal yang dapat ia indera Oleh sebab itu, prinsip-prinsip dasar kegiatan ilmiah yang digariskan al-Quran, (istikhlaf, keseimbangan, taskhir, dan keterkaitan antara makhluk dengan Khalik) harus dijadikan titik tolak dalam mempelajari subyek apapun. Pada tataran praktis, proses pembelajaran di lembaga lembaga pendidikan formal, dari jenjang tingkat dasar hingga perguruan tinggi, masih menghadapi perosalan serius yang bermuara pada dikotomi pendidikan. Ada beberapa persoalan yang signifikansi dampak dari dikotomi pendidikan ini, yaitu: 1) munculnya ambivalensi orientasi pendidikan yang berdampak pada munculnya split personality dalam diri peserta didik; 2) kesenjangan antara sistem pendidikan dengan ajaran Islam berimplikasi pada out put pendidikan yang jauh dari cita-cita pendidikan

Islam. Untuk meretas persoalan dikotomi tersebut, maka perlu dilakukan upaya integrasi dalam pendidikan, sebagaimana yang telah dilakukan sekelompok ahli pendidikan atau cendekiawan Muslim yang peduli pada persoalan tersebut. Ada tiga tahapan upaya kerja integrasi yang telah dikembangkan yaitu: 1) integrasi kurikulum, 2) integrasi pembelajaran, 3) integrasi ilmu (Islamisasi ilmu). Integrasi kurikulum mencakup pengintegrasian nilai-nilai ilahiyah dalam keseluruhan materi pelajaran, mulai dari perumusan standar kompetensi sampai dengan evaluasi pembelajaran. Integrasi pembelajaran yang dimaksud adalah menanamkan motivasi dan pandangan al-Quran tentang sains kepada peserta didik di saat proses pembelajaran berlangsung. Dua langkah awal (integrasi kurikulum dan integrasi pembelajaran) merupakan langkah strategis ke arah integrasi ilmu. Walaupun upaya integrasi di atas belum bisa dilakukan, setidaknya, pembelajaran sains (kealaman maupun sosial) harus mampu menghantarkan peserta didik kepada kesadaran yang permanen tentang keberadaan Allah. Sementara pembelajaran agama harus mampu memotivasi peserta didik untuk melakukan kegiatan ilmiah secara terus-menerus. Inilah yang sesungguhnya yang menjadi inti pandangan al-Quran tentang sains.

Dewasa ini jauh lebih memberikan manfaat yang besar kepada kehidupan umat manusia. Katakanlah dengan teknologi komputerisasi, komunikasi, transportasi, perbankan dan lainlain. Sedangkan ilmu yang dimasukkan dalam kelompok ilmu agama malah menimbulkan pertentangan dalam masyarakat seperti ilmu kalam / teologi, ilmu fiqh, dan lain-lain. Dalam Islam batasan untuk ilmu adalah bahwa orang-orang Islam haruslah menuntut ilmu yang berguna dan melarang menuntut ilmu yang tidak bermanfaat.¹² Menurut Quraisy Shihan, bahwa kata ilmu dengan berbagai bentuknya terulang 854 kali.¹³ Selanjutnya dalam Ensiklopedi al-Qur'an, kajian kosa kata dan tafsirnya dikemukakan pula bahwa di dalam al-Qur'an

kata ilm dan turunannya (tidak masuk ‘alam, al-alam dan ‘alamat), disebut sebanyak 778 kali. Ayat-ayat al-Qur’an yang di dalamnya terdapat kata ‘ilm pada umumnya berbicara tema sentral ilmu sebagai penyelamat bagi manusia dari berbagai kehancuran, baik di dunia maupun di akhirat dengan topik-topik; Proses pencapaian pengetahuan dan obyeknya (QS. Al-Baqarah/2 : 31-32

Terjemahnya: Dia mengajarkan kepada Adam Nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudia mengemukakannya kepada Para malaikat lalu berfirman: “Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu memang benar orang-orang yang benar!”, mereka menjawab: “Maha suci Engkau, tidak ada yang Kami ketahui selain dari apa yang tekah Engkau ajarkan kepada kami; Sesungguhnya Engkaulah yang Maha mengetahui lagi Maha Bijaksana.

Klasifikasi Ilmu terdapat pada QS. Al-Kahfi/18: 65

Terjemahnya: Lalu mereka bertemu dengan seorang hamba di antara hamba-hamba Kami, yang telah Kami berikan kepadanya rahmat dari sisi Kami, dan yang telah Kami ajarkan kepadanya dari sisi Kami.

Fungsi ilmu yang mencakup sikap dan perilaku orang-orang yang berilmu serta karakteristik mereka. Iman yang mencakup sikap dan perilaku orang terhadap Allah swt. dan ajaran-Nya.¹⁶ Berdasarkan keterangan singkat tersebut, menunjukkan betapa al-Qur’an telah memberikan prinsip-prinsip, spirit serta kaidah-kaidah dalam mengembangkan berbagai macam ilmu pengetahuan. Dunia kini dan masa depan adalah dunia yang dikuasai oleh sains dan teknologi. Mereka yang memiliki keduanya akan menguasai dunia. Sains dan teknologi merupakan infrastruktur, olehnya itu keduanya akan menentukan suprastruktur dunia internasional, termasuk kebudayaan, moral,

hukum bahkan agama, bila Islam ingin memegang peranan dalam percaturan dunia tidak bisa tidak, harus menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi. Persoalannya sekarang adalah bagaimana seharusnya sikap ummat Islam dalam merespon temuan produk ilmu pengetahuan tersebut. Untuk mengetahui bagaimana hubungan Islam dengan ilmu pengetahuan, maka rujukan utama adalah al-Qur'an dan as-Sunnah. Betapa banyak ayat al-Qur'an dan as-Sunnah yang berbicara tentang ilmu pengetahuan, secara ringkas Jalaluddin Rakhmat dalam bukunya Islam alternatif menjelaskan;

Manusia diangkat sebagai khalifah dan dibedakan dengan makhluk Allah yang lain karena ilmunya. Al-Qur'an menceritakan bagaimana Adam as, diberi pengetahuan tentang konsep-konsep seluruhnya (al-asma kullaha), dan malaikat disuruh bersujud kepadanya, QS. Al-Baqarah/2; 31-33.

Hakikat manusia tidak terpisah dari kemampuannya untuk mengembangkan ilmu pengetahuan, maka ilmu yang disertai iman, adalah ukuran derajat manusia. Manusia yang ideal adalah manusia yang mencapai ketinggian iman dan ilmu. (QS.58:11).

Al-Qur'an diturunkan dengan ilmu Allah (QS.11:14) dan hanya dapat direnungkan maknanya oleh orang-orang yang berilmu.

Al-Qur'an memberi isyarat bahwa yang berhak memimpin ummat ialah yang memiliki ilmu pengetahuan. Beberapa Nabi dipilih menjadi penguasa dan juga beberapa orang dikisahkan menjadi penguasa karena ilmunya. Mari kita perhatikan bagaimana Thalut diangkat menjadi raja Israil (QS. Al-Baqarah/2: 247), begitu pula Daud (QS. Al-Baqarah/2 : 251), Sulaiman (QS.21: 15,27,29) demikian pula Luth, Musa Ya'qub dan Yusuf.

Allah swt, melarang kita mengikuti sesuatu yang tentangnya kita tidak punya ilmu (QS.17: 36).

Allah swt., memberikan contoh bagaimana orang awam tertarik dengan kemewahan dunia seperti yang dicontohkan oleh Qarun dan hanya orang yang berilmu yang tahu bahwa kemewahan dunia bukanlah sesuatu yang bernilai (QS.28:80)¹⁷

a.) Sumber dan Arah Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Al-Qur'an menunjukkan empat sumber untuk memperoleh ilmu pengetahuan: Al-Qur'an dan As-Sunnah Alam Semesta. Diri manusia sendiri Sejarah Umat Manusia Adapun arah dan tujuan ilmu pengetahuan bahwa ayat al-Qur'an begitu banyak yang berbicara tujuan ilmu seperti untuk mengenal; tanda-tanda kekuasaan-Nya, menyaksikan kehadiran-Nya diberbagai fenomena yang kita amati mengagungkan Allah serta bersyukur kepada-Nya di samping itu, al-Qur'an menyebutkan pula tiga hal lainnya dalam mengembangkan ilmu antara lain; Ilmu pengetahuan harus menemukan keteraturan (sistem), hubungan sebab akibat dan tujuan di alam semesta (QS.67:3)

Ilmu harus dikembangkan untuk mengambil manfaat dalam rangka mengabdikan kepada Allah, sebab Allah swt, telah menundukkan segala apa yang ada di langit dan di bumi untuk kepentingan manusia. (QS.22:65)

Ilmu harus dikembangkan dengan tidak menimbulkan kerusakan di bumi. (QS.7:56).

Cara Memperoleh Ilmu Pengetahuan Ada beberapa cara untuk memperoleh ilmu pengetahuan yang diterangkan dalam al-Qur'an: 1. Lewat eksperimen dan pengamatan indrawi (QS. 29:20) 2. Lewat akal yaitu dengan jalan ta'aqqul, tafaqquh dan tazakkur (merenungkan, memikirkan,

memahami dan mengambil pelajaran), (QS. 2:164). 3. Lewat wahyu atau ilham. Allah dapat memberikan kepada manusia yang dikehendaki tanpa proses berfikir ataupun pengamatan empiris, tetapi diberikan secara langsung. (QS. 2:251).¹⁸ Lebih lanjut Noeng Muhajir mengatakan bahwa secara ilmiah sedikit telah memberikan jawaban kepada kita mengenai hal ini bahwa; ilmu adalah kekuasaan, apakah kekuasaan itu akan merupakan berkat atau malapetaka bagi ummat manusia, semua itu terletak pada orang yang menggunakan kekuasaan itu. Ilmu baginya adalah bersifat netral, ilmu tidak mengenal sifat baik atau buruk dari sipemilik ilmu itulah yang harus punya sikap, jalan yang akan ditempuh dalam menggunakan ilmu itu terletak ada sistem nilai sipemilik ilmu itu. Dengan kata lain netralitas ilmu hanya pada dasar epistemologisnya saja, sedangkan secara ontologis dan axiologi, seorang ilmuan harus mampu menilai antara yang baik dan yang buruk pada akhirnya mengharuskan dia untuk menentukan sikap.¹⁹ Dengan adanya kekuasaan ilmu yang begitu besar inilah mengharuskan seorang ilmuan mempunyai landasan moral yang kuat. Tanpa landasan moral seorang ilmuan hanya akan membuat ilmu menjadi momok yang menakutkan dan menghancurkan. Semoga hal ini dapat disadari oleh ilmuan.

Kriteria Ilmu Yang Berguna Apabila kita memperhatikan ayat al-Qur'an mengenai perintah menuntut ilmu kita akan temukan bahwa perintah itu bersifat umum, tidak terkecuali pada ilmu-ilmu yang disebut ilmu agama, yang ditekankan dalam al-Qur'an adalah apakah ilmu itu bermanfaat atau tidak.

Adapun kriteria ilmu yang bermanfaat adalah ilmu yang ditujukan untuk mendekatkan diri kepada sang khalik sebagai bentuk pengabdian kepada-Nya. Dalam QS Adz.zariyat/51 : 56 Allah swt berfirman:

Terjemahnya: Dan aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan supaya mereka mengabdikan kepada-Ku.

Selanjutnya juga ditegaskan dalam firman Allah swt (QS. Yasin/36 : 61)

Terjemahnya: Dan hendaklah kamu menyembah-Ku. Inilah jalan yang lurus.

Dengan demikian menyembah Allah swt, tidak hanya sekedar melaksanakan ibadah ritual dan individual seperti shalat, puasa, zakat, haji dan lainnya, tetapi menolong orang lewat perantaraan ilmu juga termasuk perbuatan yang bernilai ibadah di sisi Allah swt, dan sebagai seorang yang beriman wajib meyakini hal tersebut.

Pengaruh Temuan Sains Terhadap Perubahan Islam Munculnya Ide Perubahan Perubahan yang konservatif dalam arti perubahan yang bersifat liberal, mungkin dimulai oleh Kemal Attaturk di Turki, dengan gerakan sekularisasinya. Memang sejak awal Turki telah mempunyai kontak langsung dengan Eropa Timur.²⁰ Kemudian diikuti oleh beberapa tokoh di Mesir, India dan bahkan di Indonesia. Di Indonesia seperti yang dilakukan oleh Nurcholis Majid, KH. Abdurrahman Wahid, M. Dawam Raharjo dan M. Syafii Ma'arif.²¹ Pembaruan yang dilakukan oleh tokoh-tokoh yang disebut terakhir ini, memang banyak mendapat tantangan dari kaum muslimin sendiri terutama kaum tradisional. Pembaruan ini, dianggap tidak punya dasar yang kuat dan cenderung mengabaikan dan bahkan melemahkan keyakinan terhadap al-Qur'an maupun lafal ataupun bunyi ayat tersebut. Sejak abad ke 19 hingga kini salah satu persoalan besar yang diangkat oleh para pemikir adalah sikap yang harus diambil terhadap ilmu pengetahuan modern di dunia Barat. Perdebatan mereka dilatar belakangi bahwa dunia Islam pernah menjadi pusat ilmu pengetahuan, tetapi pada zaman baru telah jauh tertinggal oleh dunia Barat. Perbincangan tentang Islam dan ilmu

pengetahuan sejak abad ke 19 memiliki dua aspek penting. Pertama, periode ini ditandai dengan banyaknya perkembangan baru dalam pemikiran Islam, penyebabnya adalah kontak yang semakin intensif antara dunia Islam dengan peradaban Barat. Gagasan Barat tentang beberapa hal seperti modernisme, sekulerisme, westernisasi (pembaratan), nasionalisme dan lainnya menjadi obyek utama perhatian para pemikir muslim. Kedua; sejak awal perkembangan Islam, ilmu yang berdasarkan pengamatan, wahyu atau renungan para sufi sebagai awal mula berkembangnya ilmu dalam Islam selalu mendapat perhatian para pemikir muslim. Apabila dikaitkan pada kecenderungan pada aspek pertama, maka perhatian tersebut mengambil bentuk tanggapan terhadap perkembangan pesat ilmu pengetahuan di dunia Barat yang dianggap tidak bertindak pada suatu ilmu yang benar karena lebih merupakan reaksi daripada usaha atas prakarsa sendiri, maka tanggapan itu menurut beberapa pemikir dan aliran pemikiran merupakan penyempitan wilayah wacana tentang ilmu pengetahuan dibanding dengan periode sebelumnya, khususnya pada masa awal perkembangan Islam.²²

Respon Terhadap Pembaruan Pertemuan kaum muslimin dengan dunia modern, melahirkan berbagai aliran pemikiran, seperti aliran salaf dengan semboyan “Kembali kepada al-Qur’an dan Sunnah”, dan aliran Tajdid dengan semboyan “maju ke depan bersama al-Qur’an”. Dalam kerangka kedua aliran tersebut muncul berbagai sebutan kaum tradisional, modernis dan reformis. Dalam perkembangan selanjutnya, untuk menghadapi berbagai tantangan dalam bidang ideologi pemikiran, kalangan umat Islam berkembang pemikiran tentang sistem politik Islam, sistem ekonomi Islam, sistem pendidikan Islam dan sebagainya. Dalam menghadapi dunia modern, kaum muslimin memberikan jawaban dengan berbagai bentuk yang ditandai oleh berbagai kegiatan seperti sosial, ekonomi, politik, pendidikan dan kebudayaan, baik pada tingkat lokal,

regional, maupun internasional. Hal ini mendorong para ulama Islam untuk mengadakan interpretasi kembali dan formulasi kembali untuk memunculkan konsep keislaman yang relevan dengan tuntutan zaman sebagai perwujudan semboyan bahwa Islam shalihun li kulli zaman wa makan, artinya Islam itu sesuai untuk setiap saat dan tempat. Hal ini yang menandai perkembangan Islam saat ini di berbagai kawasan dunia Islam.²³ Selanjutnya Harun Nasution mengharapkan agar ide agama yang membolehkan dan merestui perubahan perlu ditanamkan pada jiwa ummat Islam. Juga ummat Islam perlu membedakan antara ajaran Islam yang sebenarnya dan ajaran yang bukan berasal dari Islam. Yang perlu dipertahankan adalah ajaran Islam sebenarnya, sedang ajaran yang bukan dari Islam, boleh ditinggalkan dan boleh diubah. Dengan kata lain perlu membedakan antara ajaran yang bersifat absolut dan ajaran yang bersifat merupakan tradisi yang boleh diubah.²⁴ Ide tersebut lebih jelas terinci dalam pemikiran Muhammad Abduh, ajaran Islam dibaginya menjadi ajaran dasar dan non dasar. Ajaran dasar yang bersifat absolut dan tidak dapat dirubah adalah al-Qur'an dan hadis mutawatir. Ajaran yang bukan dasar dan dapat diubah adalah penafsiran atau interpretasi atas ajaran-ajaran dasar tersebut. Dalam dunia Islam usaha pertama untuk membawa perubahan dalam bidang ini juga dijalankan oleh Shadiq Rifat dan Mustafa Rasyid di Turki dengan mencoba membuat Sultan tunduk pada syariat dan undang-undang. Kemudian dilanjutkan oleh Midat Pasya dan Mustafa Kemal, semua terjadi pada awal abad ke IX dengan mencoba membawa sistem demokrasi ke Turki. Di Tunisia misalnya usaha serupa dijalankan oleh Khairuddin al-Tunis dengan ide konstitusionalisme yang akhirnya mewujudkan konstitusi pertama di dunia Islam. Pemikiran-pemikiran yang ditimbulkan pemimpin-pemimpin modernisasi di Timur Tengah itu kemudian mempengaruhi pemimpin-pemimpin Islam di Indonesia dan timbullah usaha-usaha modernisasi yang

dilakukan terutama Harun Nasution dalam bukunya pembaharuan dalam Islam dan juga lewat pendidikan dengan pendirian program pasca-sarjana di IAIN Syarif Hidayatullah dan sampai sekarang banyak melahirkan para pemikir dan pembaharu di bidang keislaman.

G. Tujuan Ilmu Pengetahuan Alam Dan Teknologi Bagi Manusia

Tujuannya adalah menerapkan hasil-hasil ilmu pengetahuan dan teknologi (Iptek) untuk pemberdayaan masyarakat serta dapat menghasilkan perubahan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dari kelompok masyarakat sasaran. Dengan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimiliki oleh manusia, maka tidak mustahil alam semesta ini akan lebih baik jika penerapan ilmu dan teknologi itu digunakan dengan baik. Sebaliknya, jika ilmu dan teknologi ini disalahgunakan, maka bukan kebaikan dan kemaslahatan yang diperoleh tapi kehancuran. Banyak contoh penerapan ilmu dan teknologi yang disalahgunakan oleh manusia seperti perang dan kejahatan-kejahatan lainnya. Pemanfaatan hasilhasil penelitian untuk pengembangan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi pada kegiatan masyarakat diarahkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, Dalam kegiatan ini tentu saja pemanfaatannya disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi masyarakat tempat pelaksanaan pengabdian pada masyarakat tersebut. Penerapan Iptek perlu dilaksanakan dalam bentuk jaringan kerjasama yang sinergis dan berorientasi pada kemandirian masyarakat. Khalayak sasaran adalah masyarakat luas baik sebagai perorangan, kelompok, komunitas maupun lembaga yang berada di perkotaan maupun pedesaan dengan kegiatan diberbagai bidang (DP2M Dikti 2006).

BAB VIII

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI

A. Pendahuluan

Teknologi Informasi merubah sesuatu dengan cepat. Teknologi informasi yang merupakan perpaduan antara teknologi komputer dan telekomunikasi, mengganti paradigma industrial menjadi paradigma post-industrial yang berarti juga merubah perilaku lingkungan bisnis atau pebisnis, yang berarti bahwa teknologi informasi memperoleh kedekatan antara pebisnis dengan pelanggannya, karena ini mempersingkat jarak dan waktu sehingga akan mengurangi kesenjangan jarak dan waktu permintaan konsumen dan pemenuhan kebutuhannya. Dengan adanya perubahan dalam lingkungan bisnis ini, akan menyebabkan perubahan dalam bentuk pengambilan keputusan manajemen yang berarti bahwa struktur organisasi dengan adanya teknologi informasi ini menuntut suatu struktur yang cepat terbentuk dan terbentuk kembali sebagai akibat adanya perubahan yang cepat.

Menurut **Robert K. Elliot** Sejarah perkembangan ekonomi terbagi menjadi tiga era yaitu era pertanian (agricultural era), era industrial (industrial era), dan era informasi (information era) (1992). Sebelum tahun 8000 sebelum masehi, orang hidup dari berburu, meramu, memancing, sehingga mereka makan dari apa yang diperolehnya dan berpindah-pindah (nomaden). Kemudian 10.000 tahun sesudahnya sampai tahun 1650, mulailah era yang disebut era pertanian dengan dimulainya hidup menetap dan menanam lahan pertanian. Mulai tahun 1650 dimulailah era industrial dengan diketemukannya mesin uap yang

membantu tenaga manusia di pabrik yang merubah bahan mentah menjadi bahan jadi, pertumbuhan kota dimana pabrik berada, meluasnya pasar industri. Pada tahun 1955 ditemukan transistor dan instalasi komputer komersial pertama (meskipun komputer pertama menggunakan vacuum tubes yang menggabungkan komputer dengan semi konduktor) dimulailah era informasi. Pada era informasi, penggerak sistem bukan manusia seperti era pertanian atau mesin dalam era industrial, tetapi informasi.

Sistem akuntansi pada era industrial ini hanya mempertimbangkan kekayaan atau aktiva berwujud, menitik beratkan pada produk, akuntansi dicatat pada saat terjadinya, dan organisasi yang berbentuk hirarki. Sedang sistem akuntansi era ketiga adalah menitik beratkan pada perubahan sumber daya dan proses. Karena manager era informasi harus merubah bentuk organisasi yang mempermudah pelaksanaan sumber daya dan proses. Sumber daya dan kewajiban yang diukur dalam sistem era ketiga harus juga berubah, sehingga sistem akuntansi era ketiga harus memungkinkan bentuk organisasi yang berbentuk jaringan (network) yaitu suatu bentuk organisasi yang memungkinkan anggota untuk bergerak cepat, besar dan akhirnya hilang. Sumber daya yang menggerakkan perusahaan era ketiga adalah informasi yang merupakan asset, seperti juga asset yang lain yaitu penelitian dan pengembangan, manusia, pengetahuan, data, dan kapasitas untuk inovasi. Asset ini tidak terlihat pada neraca era kedua.

Sistem akuntansi era ketiga harus menyajikan informasi pada waktu yang sebenarnya (real time) dalam bisnis dengan tidak menunggu sampai terjadinya peristiwa baru kemudian mencatatnya. Dalam praktek, banyak perusahaan yang seluruhnya menggunakan komputer pabrik integrasian yang merupakan kegiatan proses kontinyu. Nilai tambah yang luar biasa ini, adalah bisa melihat barang dalam proses yang ada dalam shop floor

(tempat produksi) per minggu atau per bulan tanpa adanya penghitungan barang secara manual dan dengan cara menghentikan seluruh kegiatan.

B. Pengertian Kemajuan Teknologi

Perkembangan teknologi merupakan hal sulit untuk dihindari dari semua kalangan yang mengerti akan Teknologi-teknologi baru. Pesatnya Kemajuan Suatu teknologi tentunya membawa pengaruh besar kepada siapapun yang menggunakannya, ada yang berdampak positif maupun negatif khususnya di kalangan remaja Indonesia zaman sekarang yang sepertinya sudah menjadi kegiatan sehari-hari untuk selalu update menggunakan media tertentu supaya tidak dibilang GAPTEK “Gagap Teknologi”.

Perubahan zaman dan kemajuan teknologi selain membawa pengaruh positif tidak sedikit juga yang ternyata membawa dampak negatif di kalangan sebagian remaja di Indonesia, bila mereka tidak siap menghadapinya. Remaja yang dimaksud di sini adalah kebanyakan mereka yang masih dalam tahap belajar di tingkat SMP dan SMA. Pengaruh Teknologi Terhadap Remaja Masa Kini oleh **Albertina Sakukuret** Perubahan zaman di sini menurut saya di lihat dari segi pakaian yang sudah mulai meniru budaya asing, tapi sebenarnya tidak masalah asal kita bisa menyesuaikan situasi dan lingkungan kita berada agar tidak terkesan ketinggalan zaman dari teman-teman lainnya. Pakaian sederhana, menarik, dan sopan itu sudah lebih cukup tidak perlu mahal.

Pengaruh Teknologi Terhadap Remaja Masa Kini oleh **Albertina Sakukuret** Pergaulan bebas (keluar malam-pulang pagi) yang nama kerennya di kalangan remaja adalah “mulaibo” tanpa ada rasa takut kena marah dari orang tua. Hal ini sudah menjadi kebiasaan remaja masa kini

yang mempengaruhi seseorang menjadi malas, karena memang mata mengantuk banyak bergadang, akibatnya adalah malas pergi ke sekolah.

Kemajuan teknologi saat ini tidak bisa dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Berbagai informasi yang terjadi di berbagai belahan dunia kini telah dapat langsung kita ketahui berkat kemajuan teknologi (globalisasi). Kalau dahulu kita mengenal kata pepatah “dunia tak selebar daun kelor”, sekarang pepatah itu selayaknya berganti; "dunia saat ini selebar daun kelor", karena cepatnya akses informasi di berbagai belahan dunia membuat dunia ini seolah semakin sempit dikarenakan kita dapat melihat apa yang terjadi di Amerika misalnya, meskipun kita berada di Indonesia. Tentu kemajuan teknologi ini menyebabkan perubahan yang begitu besar pada kehidupan umat manusia dengan segala peradaban dan kebudayaannya. Perubahan ini juga memberikan dampak yang begitu besar terhadap transformasi nilai-nilai yang ada di masyarakat. Khususnya masyarakat dengan budaya dan adat ketimuran seperti Indonesia.

Pengaruh teknologi komunikasi bagi remaja sekarang ini dapat memberi dampak yang positif dan dampak yang negatif dari beberapa sisi macam-macam teknologi. Seperti contoh umumnya:

Adanya Teknologi modern seperti internet, ponsel, televisi atau fasilitas game, bisa berdampak dua macam bagi kehidupan remaja, yaitu positif dan negatif. Tatkala, dibandingkan dampak positifnya, teknologi kerap menimbulkan pengaruh negatif pada kehidupan para remaja. Apalagi remaja adalah sosok yang biasanya belum mengerti benar akan perbedaan hal yang baik dan buruk, Dan masih berada pada masa transisi sebelum menginjak masa dewasa.

Dampak positif penggunaan teknologi

1. Ponsel dan internet dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dakwah Islam, baik secara verbal (lisan) ataupun nonverbal (tulisan)

2. Dapat digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan mudah.
3. Dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan orang lain dengan fasilitas e-mail, chat sampai komunikasi secara langsung sekalipun melalui internet. Dan dapat digunakan untuk mencari informasi yang kita butuhkan.

Dampak negatif penggunaan teknologi

1. Munculnya para penipu yang memanfaatkan ponsel dan internet.
2. Munculnya budaya plagiatisme yaitu informasi dicetak ulang tanpa izin dari pemberi informasi atau tanpa menulis sumbernya.
3. Munculnya pornografi atau konten – konten dewasa yang dengan mudah dapat di akses oleh anak – anak dibawah umur.
4. Munculnya pencurian dengan mengambil atau menghack data orang lain

Seperti itulah fakta realistis yang sedang dialami remaja-remaja indonesia sekarang ini.semoga menjadi pembelajaran untuk remaja di seluruh indonesia termasuk saya sendiri untuk lebih dewasa dalam menyikapi hal ini dewasa.

Perkembangan teknologi komunikasi massa telah banyak membantu umatmanusia dalam mengatasi berbagai hambatan dalam berkomunikasi. Khalayakdapat mengetahui apa yang terjadi di luar negeri yang jauh maupun di dalamnegeri dalam waktu yang relatif singkat. Pesan-pesan media massa yang akhirnya mencerminkan kebudayaan masyarakat dan mampu memberikan informasidengan cepat ke khalayak yang luas, anonim, dan heterogen (McQuail, 2002: 17).Pers menjadi pilar demokrasi keempat setelah eksekutif, legislatif, dan yudikatif.Industri media berkembang pesat, media berkembang tidak hanya sebagaisumber informasi, namun juga hingga membentuk opini publik. Pemuatan

isudalam pemberitaan di media yang menarik perhatian, akan memunculkan opinipersonal. Pada kenyataannya sebagian besar individu memiliki kebebasan untuk mengeluarkan opini, sedangkan media massa memiliki kebebasan menyebarkanopini (Olii, 2007: 54). Media massa tentunya diharapkan dapat mencerdaskanbangsa, banyak peran di belakang media. Namun media massa di Indonesiabercorak patriarki yaitu di bawah kekuasaan laki-laki. Perempuan mempunyaiperan sedikit di media massa. Hal ini terjadi karena manajemen media massa menganut ideologi patriarki. Dunia informasi yang dibangun berlandaskanideologi patriarki yang di dalamnya perempuan direpresentasikan melalui bahasa(verbal, visual, digital) yang menempatkan posisi perempuan sebagai the secondsex yaitu lemah, pasif, tidak berdaya, pelengkap. Industri pers sendiri secara tidak langsung menjadi sebuah simbol patriarki, hal ini dikarenakan adanya perubahan paradigma dalam ilmu dan teknologi (Siregar, 2000: 208). Media massa telahmenempatkan perempuan hanya pada peran gender reproduktif (sektor domestik)dibanding dengan pemberian peran gender produktif (sektor publik) (Siregar,2000:208).

C. Konsep Teknologi

Manusia pada awalnya tidak mengenal konsep teknologi. Kehadiran manusia purba pada masa pra sejarah, hanya mengenal teknologi sebagai alat bantu dalam mencari makan, alat bantu dalam berburu, serta mengolah makanan. Alat bantu yang mereka gunakan sangatlah sederhana, terbuat dari bambu, kayu, batu, dan bahan sederhana lain yang mudah mereka jumpai di alam bebas. Misalnya untuk membuat perapian, ia memanfaatkan bebatuan yang dapat memunculkan percikan api.

Pada awalnya teknologi berkembang secara lambat. Namun seiring dengan kemajuan tingkat kebudayaan dan peradaban manusia perkembangan teknologi berkembang dengan cepat. Semakin maju kebudayaannya, semakin berkembang teknologinya karena teknologi merupakan perkembangan dari kebudayaan yang maju dengan pesat (Adib, 2011, p.254). Secara harfiah teknologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu “tecnologia” yang berarti pembahasan sistematis mengenai seluruh seni dan kerajinan. Istilah tersebut memiliki akar kata “techne” dalam bahasa Yunani kuno berarti seni (art), atau kerajinan (craft). Dari makna harfiah tersebut, teknologi dalam bahasa Yunani kuno dapat didefinisikan sebagai seni memproduksi alat-alat produksi dan menggunakannya. Definisi tersebut kemudian berkembang menjadi penggunaan ilmu pengetahuan sesuai dengan kebutuhan manusia. Teknologi dapat pula dimaknai sebagai ”pengetahuan mengenai bagaimana membuat sesuatu (know-how of making things) atau “bagaimana melakukan sesuatu” (know-how of doing things), dalam arti kemampuan untuk mengerjakan sesuatu dengan nilai yang tinggi, baik nilai manfaat maupun nilai jualnya (Martono, 2012, p.276).

Menurut **Dwinigrum** dalam konsep yang pragmatis dengan kemungkinan berlaku secara akademis dapatlah dikatakan, bahwa ilmu pengetahuan (body of knowledge), dan teknologi sebagai suatu seni (state of art) yang mengandung pengertian berhubungan dengan proses produksi; menyangkut cara bagaimana berbagai sumber, tanah, modal, tenaga kerja, dan keterampilan dikombinasikan untuk merealisasikan tujuan produksi. “secara konvensional mencakup penguasaan dunia fisik dan biologis, tetapi secara luas juga meliputi teknologi sosial, terutama teknologi sosial pembangunan sehingga teknologi itu adalah metode sistematis untuk mencapai setiap tujuan Insani” (2012, p.153).

Henslin menjelaskan bahwa istilah teknologi dapat mencakup dua hal. Pertama, teknologi menunjuk pada peralatan, yaitu unsur yang digunakan untuk menyelesaikan tugas. Teknologi merujuk pada peralatan sedemikian sederhana-seperti sisir-sampai yang sangat rumit-seperti komputer. Kedua, keterampilan atau prosedur yang diperlukan untuk membuat dan menggunakan peralatantersebut. Teknologi dalam kasus ini tidak hanya merujuk pada prosedur yang diperlukan untuk membuat sisir dan komputer, akan tetapi juga meliputi prosedur untuk memproduksi suatu tatanan rambut yang dapat diterima, atau untuk dapat memasuki jaringan internet.

Secara sosiologis, teknologi memiliki makna yang lebih mendalam daripada peralatan. Teknologi menetapkan suatu kerangka bagi kebudayaan non material suatu kelompok. Jika teknologi suatu kelompok mengalami perubahan, maka cara berpikir manusia juga akan mengalami perubahan. Hal ini juga berdampak pada cara mereka berhubungan dengan yang lain. **Bagi Marx**, teknologi merupakan alat, dalam pandangan materialisme historis hanya menunjuk pada sejumlah alat yang dapat dipakai manusia untuk mencapai kesejahteraan. **Weber** dalam **Martono**, mendefinisikan teknologi sebagai ide atau pikiran manusia itu sendiri. Sementara itu menurut **Durkheim**, teknologi merupakan kesadaran kolektif yang bahkan diprediksi dapat menggantikan kedudukan agama dalam masyarakat (2012, pp.277-278).

Perkembangan teknologi akan mengalami beberapa siklus. Jacob menjelaskan beberapa siklus perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi lima tahapan. Lima tahapan tersebut dinyatakan sebagai lima siklus kondratif, yaitu suatu siklus yang akan berulang setiap 50 tahun. Kelima siklus tersebut adalah: pertama, dimulai dengan revolusi teknologi (tahun 1760); kedua, ditandai dengan terbentangnya jaringan

kereta api (tahun 1848); ketiga, dimulai dengan ditemukannya ban berjalan (tahun 1895); keempat, ditandai dengan ditemukannya tenaga atom dan motorisasi massal (tahun 1945); dan kelima, ditandai dengan perkembangan mikro elektronik serta bioteknologi.

Teknologi memperlihatkan fenomenanya dalam masyarakat sebagai hal impersonal dan memiliki otonomi mengubah setiap bidang kehidupan manusia menjadi lingkup teknis. Sastrapratedja dalam Dwiningrum (2012, p.154) menjelaskan bahwa fenomena teknik pada masyarakat kini, memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a) Rasionalitas, artinya tindakan spontan oleh teknik diubah menjadi tindakan yang direncanakan dengan perhitungan rasional.
- b) Artifisialitas, artinya selalu membuat sesuatu yang buatan tidak alamiah. Otomatisme, artinya dalam hal metode, organisasi, dan rumusan dilaksanakan serba otomatis. Demikian pula dengan teknik mampu mengeliminasi kegiatan non-teknis menjadi kegiatan teknis.
- c) Teknik berkembang pada suatu kebudayaan
- d) Monisme, artinya semua teknik bersatu, saling berinteraksi dan saling bergantung.
- e) Universalisme, artinya teknik melampaui batas-batas kebudayaan dan ideologi, bahkan dapat menguasai kebudayaan.
- f) Otonomi, artinya teknik berkembang menurut prinsip-prinsip sendiri.

Menurut Dwiningrum Teknologi yang berkembang dengan pesat, meliputi berbagai bidang kehidupan manusia. Masa sekarang nampaknya sulit memisahkan kehidupan manusia dengan teknologi, bahkan sudah merupakan kebutuhan manusia. Awal perkembangan teknologi yang sebelumnya merupakan bagian dari ilmu atau bergantung dari ilmu,

sekarang ilmu dapat pula bergantung dari teknologi. Contohnya dengan berkembang pesatnya teknologi komputer dan satelit ruang angkasa, maka diperoleh pengetahuan baru dari hasil kerja kedua produk teknologi tersebut (2012, p.155).

Berdasarkan uraian pendapat di atas kita dapat menyimpulkan dan menarik suatu benang merah bahwa teknologi merupakan hasil olah pikir manusia yang pada akhirnya digunakan manusia untuk mewujudkan berbagai tujuan hidupnya, teknologi menjadi sebuah instrumen untuk mencapai tujuan. Teknologi juga merupakan hasil perkembangan rasionalitas manusia. Ketika keberadaan teknologi dikembangkan dalam struktur tindakan manusia, maka keberadaan teknologi juga dapat ditempatkan dalam kerangka perkembangan rasionalitas manusia tersebut.

Ketika manusia masih berada pada tahap irasional (bersifat tradisional dan afektif), manusia telah mampu menghasilkan berbagai teknologi yang masih sederhana. Seiring dengan perkembangan rasionalitasnya, manusia telah menghasilkan berbagai teknologi yang cukup rumit, namun pada akhirnya keberadaan teknologi tersebut dimanfaatkan sebagai alat untuk mencapai tujuan hidup manusia. Teknologi telah mempengaruhi pola pikir manusia itu sendiri, dan akibatnya secara tidak langsung teknologi juga sangat mempengaruhi tindakan, dan pola hidup manusia. Teknologi juga dimaknai sebagai alat yang memperlebar perbedaan kelas dalam masyarakat. Teknologi menjadi simbol status bagi si kaya dan si miskin, siapa yang mampu menguasai teknologi, maka ia akan mampu menguasai manusia yang lain.

Manusia menggunakan konsep teknologi baru untuk menunjuk pada timbulnya suatu teknologi yang membawa dampak penting pada kehidupan sosial. Bagi orang-orang yang hidup 500 tahun yang lalu, teknologi-baru menunjuk pada proses pencetakan, sedangkan pada masa

sekarang, teknologi baru menunjuk pada komputer, satelit, pesawat atau teknologi komunikasi yang lain. Perubahan kehidupan manusia yang semula berbasis pertanian menjadi berbasis industri juga sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi.

D. Janji Teknologi

Menurut Martono Suatu hal yang perlu mendapat perhatian khusus adalah bahwa setiap perkembangan teknologi selalu menjanjikan kemudahan, efisiensi, serta peningkatan produktivitas. Memang pada awalnya teknologi diciptakan untuk mempermudah manusia untuk memenuhi segala kebutuhan hidupnya. Berikut ini ada beberapa hal yang dijanjikan teknologi (2012, pp.289-291).

1) Teknologi menjanjikan perubahan

Setiap penemuan baru akan melahirkan berbagai perubahan dalam suatu masyarakat. Ibarat sebuah subsistem, kehadiran teknologi baru sebagai subsistem baru dalam masyarakat akan membawa konsekuensi, subsistem lain dalam sistem tersebut mau tidak mau harus menyesuaikan diri akibat kehadiran teknologi tersebut. Teknologi pasti akan mengubah pola aktifitas keseharian individu. Kehadiran televisi di rumah misalnya, akan menyebabkan munculnya agenda baru setiap hari, ada jadwal menonton acara favorit yang sebelumnya tidak ada. Jadwal mandi, jadwal makan, jadwal minum kopi, jadwal membersihkan rumah, jadwal belajar, jadwal kencan, sampai jadwal tidur akan disesuaikan dengan jadwal acara di televisi. Bahkan susunan perabotan di rumah, meja, kursi, lemari karpet, sofa, akan disesuaikan dengan di mana kita meletakkan televisi.

2) Teknologi menjanjikan kemajuan

Teknologi merupakan simbol kemajuan. Siapa saja yang mampu mengakses teknologi, maka ia akan mengalami sedikit atau banyak kemajuan ke arah entah dalam bentuk apa pun. Seseorang tidak akan ketinggalan informasi mana kala ia menggenggam sebuah teknologi. Teknologi telah mempengaruhi gaya hidup, dan bahkan teknologi juga telah menjadi gaya hidup itu sendiri.

3) Teknologi menjanjikan kemudahan

Teknologi memang diciptakan untuk memberikan kemudahan bagi individu. Orang tidak perlu susah-susah untuk menghubungi sanak keluarganya di luar kota, bahkan di luar negeri; mereka cukup menekan beberapa nomor melalui handphone. Orang tidak perlu mengantri di depan petugas teller bank untuk melakukan berbagai transaksi, kita cukup masuk ke ruang ATM dan kita dapat melakukan berbagai transaksi menggunakan mesin tersebut, mulai mengambil uang, membayar tagihan listrik, air, telepon, membeli pulsa, membeli tiket kereta api, pesawat, kapal, membayar SPP, mengirim uang ke rekening lain, sampai membayar tagihan kredit. Ketika kita lapar, kita cukup menekan beberapa nomor delivery order, kemudian dalam beberapa menit, petugas pengantar makanan sampai di depan pintu rumah kita. Kita dapat memanfaatkan pesawat terbang untuk melakukan perjalanan jauh dalam waktu singkat; kita tidak perlu bersusah payah naik ke lantai yang lebih tinggi di sebuah gedung bertingkat, kita cukup memanfaatkan lift atau eskalator.

4) Teknologi menjanjikan peningkatan produktifitas

Perusahaan besar banyak memanfaatkan teknologi untuk alasan efisiensi dan peningkatan produktivitas daripada harus mempekerjakan tenaga kerja manusia yang memakan banyak anggaran untuk menggaji mereka. Teknologi juga dapat meningkatkan keuntungan perusahaan

dengan berlipat ganda. Teknologi juga dapat dimanfaatkan sebagai alat kontrol untuk mengevaluasi kinerja seseorang. Teknologi finger print (sistem presensi dengan memanfaatkan sidik jari) misalnya, akan dapat mengontrol tingkat kehadiran karyawan di kantor.

5) Teknologi menjanjikan kecepatan

Berbagai pekerjaan akan dapat diselesaikan dengan cepat manakala kita memanfaatkan teknologi. Keberadaan komputer akan membantu mempercepat pekerjaan di kantor, mempercepat pembukuan, teknologi juga akan mempercepat proses pengiriman dokumen, surat atau file, serta barang. Memasak nasi akan lebih cepat jika menggunakan rice cooker. Semua pekerjaan dan setiap kesulitan akan teratasi dengan teknologi.

6) Teknologi menjanjikan popularitas

Manusia dengan mudahnya muncul di layar kaca melalui internet. Situs You Tube akan memfasilitasi kita untuk bergaya, bisa menjadi narsis, menampakkan dan mempromosikan wajah dan penampilan kita di internet, hanya dengan berbekal kamera dan modem untuk dapat meng-upload rekaman gambar yang kita miliki. Kita dapat bergaya sesuka hati, dan masyarakat di seluruh dunia dapat dengan mudah menonton aksi kita. Banyak artis dadakan yang sangat terkenal setelah ia meng-upload video mereka melalui You Tube, misalnya: Sinta dan Jojo, dan Briptu Norman Kamaru. Semaunya dapat anda lakukan dengan bantuan teknologi. Tidak hanya itu, kita dapat mencari teman bahkan bertemu jodoh anda melalui teknologi. Sungguh suatu hal yang sulit dilakukan di masa lampau, kini ada dalam kenyataan di depan kita. Namun, ada juga aksi-aksi nakal para anak muda yang menyalahgunakan internet. Lihat saja jutaan video porno yang dapat dengan mudah di-upload dan di-download melalui internet. Hal ini

semakin menguatkan pendapat bahwa kita dapat berbuat apa saja dengan teknologi. Kita dapat memperoleh keuntungan, sekaligus kita juga dapat memperoleh banyak kerugian.

E. Pengembangan Teknologi Pendidikan

Salah satu kawasan teknologi pendidikan atau pembelajaran sebagaimana yang sudah dijelaskan diatas adalah pengembangan. Dan teknologi pendidikan sebagai disiplin keilmuan, pada awalnya berkembang sebagai bidang kajian di Amerika Serikat. Lalu kemudian kalau kita berpegang kepada konsep teknologi sebagai cara, maka awal perkembangan teknologi pendidikan dapat dikatakan telah ada sejak awal peradaban, dimana orang tua mendidik anaknya dengan cara memberikan pengalaman langsung serta dengan memanfaatkan lingkungan.

Kemudian, makna dari pengembangan itu sendiri ialah proses penterjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik. Kawasan pengembangan ini mencakup pengembangan teknologi cetak, teknologi audio visual, teknologi berbasis komputer dan multimedia.

Kawasan pengembangan berakar pada produksi media. Melalui proses yang bertahun-tahun perubahan dalam kemampuan media ini berakibat pada perubahan kawasan. Walaupun perkembangan buku teks dan alat bantu pembelajaran yang lain (teknologi cetak) mendahului film, namun pemunculan film merupakan tonggak sejarah dari gerakan audio-visual ke era Teknologi Pembelajaran sekarang ini. Pada 1930-an film mulai digunakan untuk kegiatan pembelajaran (teknologi audio-visual). Selama Perang Dunia II, banyak jenis bahan yang diproduksi terutama film untuk pelatihan militer. Setelah perang, televisi sebagai media baru digunakan untuk kepentingan pendidikan (teknologi audio-visual). Selama akhir tahun 1950- an dan awal tahun 1960-an bahan pembelajaran

berprogram mulai digunakan untuk pembelajaran. Sekitar tahun 1970-an komputer mulai digunakan untuk pembelajaran, dan permainan simulasi menjadi mode di sekolah. Selama tahun 1980-an teori dan praktek di bidang pendidikan dan pembelajaran yang berlandaskan komputer berkembang, dan sekitar tahun 1990-an multimedia terpadu yang berlandaskan komputer merupakan dari kawasan ini.

Kawasan pengembangan ini meliputi ; teknologi cetak, teknologi audio-visual, teknologi berbasis komputer, dan multimedia.

1. Teknologi Cetak

Teknologi Cetak adalah cara untuk memproduksi atau menyampaikan bahan seperti buku-buku, bahan-bahan visual yang statis, terutama melalui pencetakan mekanis atau fotografis. Teknologi ini menjadi dasar untuk pengembangan dan pemanfaatan dari kebanyakan bahan pembelajaran lain. Hasil teknologi ini berupa cetakan. Teks dalam penampilan komputer adalah suatu contoh penggunaan teknologi komputer untuk produksi. Apabila teks tersebut dicetak dalam bentuk “cetakan” guna keperluan pembelajaran merupakan contoh penyampaian dalam bentuk teknologi cetak.

Dua komponen teknologi ini adalah bahan teks verbal dan visual. Pengembangan kedua jenis bahan pembelajaran tersebut sangat bergantung pada teori persepsi visual, teori membaca, pengolahan informasi oleh manusia dan teori belajar. Secara khusus, teknologi cetak atau visual mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- a. Teks dibaca secara linier, sedangkan visual direkam menurut ruang
- b. Keduanya biasanya memberikan komunikasi satu arah yang pasif
- c. Keduanya berbentuk visual yang statis
- d. Pengembangannya sangat bergantung kepada prinsip-prinsip linguistik dan persepsi visual

- e. Keduanya berpusat pada pembelajar, dan
- f. Informasi dapat diorganisasikan dan distrukturkan kembali oleh pemakai.

F. Peran Teknologi Informasi

Dalam kehidupan kita dimasa mendatang, sektor teknologi informasi dan telekomunikasi merupakan sektor yang paling dominan. Siapa saja yang menguasai teknologi ini, maka dia akan menjadi pemimpin dalam dunianya. Teknologi informasi merupakan elemen penting dalam kehidupan berbangsa bernegara. Perananan teknologi informasi pada aktivitas manusia pada saat ini memang begitu besar. Teknologi informasi telah menjadi fasilitas utama bagi kegiatan berbagai sector kehidupan yang memberikan andil besar terhadap perubahan-perubahan yang mendasar pada struktur operasi dan manajemen organisasi, pendidikan, transportasi, kesehatan dan penelitian. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia (SDM) TIK, mulai dari keterampilan dan pengetahuan, perencanaan, pengoperasian, perawatan dan pengawasan, serta peningkatan kemampuan TIK para pimpinan di lembaga pemerintahan, pendidikan, perusahaan, UKM (Usaha Kecil Menengah) dan LSM. Sehingga pada akhirnya akan dihasilkan output yang sangat bermanfaat baik bagi kehidupan manusia sebagai individu itu sendiri maupun bagi semua sector kehidupan.

G. Peran Teknologi Informasi Dalam Pendidikan

Menurut **Mukhopadhyay**. M, Globalisasi telah memicu kecenderungan pergeseran dalam dunia pendidikan dari pendidikan tatap muka yang konvensional ke arah pendidikan yang lebih terbuka (1995).

Sebagai contoh kita melihat di Prancis proyek "Flexible Learning". Hal ini mengingatkan pada ramalan Ivan Illich awal tahun 70-an tentang "Pendidikan tanpa sekolah (Deschooling Society)" yang secara ekstrimnya guru tidak lagi diperlukan. Bishop meramalkan bahwa pendidikan masa mendatang akan bersifat luwes (flexible), terbuka, dan dapat diakses oleh siapapun juga yang memerlukan tanpa pandang faktor jenis, usia, maupun pengalaman pendidikan sebelumnya.

Mason R. (1994) berpendapat bahwa pendidikan mendatang akan lebih ditentukan oleh jaringan informasi yang memungkinkan berinteraksi dan kolaborasi, bukannya gedung sekolah. Namun, teknologi tetap akan memperlebar jurang antara di kaya dan si miskin. **Tony Bates** (1995) menyatakan bahwa teknologi dapat meningkatkan kualitas dan jangkauan bila digunakan secara bijak untuk pendidikan dan latihan, dan mempunyai arti yang sangat penting bagi kesejahteraan ekonomi.

Alisjahbana I. (1966) mengemukakan bahwa pendekatan pendidikan dan pelatihan nantinya akan bersifat "Saat itu juga (Just on Time)". Teknik pengajaran baru akan bersifat dua arah, kolaboratif, dan inter-disipliner.

Romiszowski & Mason (1996) memprediksi penggunaan "Computer-based Multimedia Communication (CMC)" yang bersifat sinkron dan asinkron.

Dari ramalan dan pandangan para cendekiawan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan masuknya pengaruh globalisasi, pendidikan masa mendatang akan lebih bersifat terbuka dan dua arah, beragam, multidisipliner, serta terkait pada produktivitas kerja "saat itu juga" dan kompetitif. Kecenderungan dunia pendidikan di Indonesia di masa mendatang adalah:

- a) Berkembangnya pendidikan terbuka dengan modus belajar jarak jauh (Distance Learning). Kemudahan untuk menyelenggarakan pendidikan terbuka dan jarak jauh perlu dimasukkan sebagai strategi utama.
- b) Sharing resource bersama antar lembaga pendidikan / latihan dalam sebuah jaringan
- c) Perpustakaan & instrumen pendidikan lainnya (guru, laboratorium) berubah fungsi menjadi sumber informasi daripada sekedar rak buku.
- d) Penggunaan perangkat teknologi informasi interaktif, seperti CD-ROM Multimedia, dalam pendidikan secara bertahap menggantikan TV dan Video.

Dengan adanya perkembangan teknologi informasi dalam bidang pendidikan, maka pada saat ini sudah dimungkinkan untuk diadakan belajar jarak jauh dengan menggunakan media internet untuk menghubungkan antara mahasiswa dengan dosennya, melihat nilai mahasiswa secara online, mengecek keuangan, melihat jadwal kuliah, mengirimkan berkas tugas yang diberikan dosen dan sebagainya, semuanya itu sudah dapat dilakukan.

Faktor utama dalam distance learning yang selama ini dianggap masalah adalah tidak adanya interaksi antara dosen dan mahasiswanya. Namun demikian, dengan media internet sangat dimungkinkan untuk melakukan interaksi antara dosen dan siswa baik dalam bentuk real time (waktu nyata) atau tidak. Dalam bentuk real time dapat dilakukan misalnya dalam suatu chatroom, interaksi langsung dengan real audio atau real video, dan online meeting. Yang tidak real time bisa dilakukan dengan mailing list, discussion group, newsgroup, dan buletin board. Dengan cara di atas interaksi dosen dan mahasiswa di kelas mungkin akan tergantikan walaupun tidak 100%. Bentukbentuk materi, ujian, kuis dan cara pendidikan lainnya dapat juga diimplementasikan ke dalam web,

seperti materi dosen dibuat dalam bentuk presentasi di web dan dapat di download oleh siswa. Demikian pula dengan ujian dan kuis yang dibuat oleh dosen dapat pula dilakukan dengan cara yang sama. Penyelesaian administrasi juga dapat diselesaikan langsung dalam satu proses registrasi saja, apalagi di dukung dengan metode pembayaran online.

Suatu pendidikan jarak jauh berbasis web antara lain harus memiliki unsur sebagai berikut: (1) Pusat kegiatan siswa; sebagai suatu community web based distance learning harus mampu menjadikan sarana ini sebagai tempat kegiatan mahasiswa, dimana mahasiswa dapat menambah kemampuan, membaca materi kuliah, mencari informasi dan sebagainya. (2) Interaksi dalam grup; Para mahasiswa dapat berinteraksi satu sama lain untuk mendiskusikan materi-materi yang diberikan dosen. Dosen dapat hadir dalam group ini untuk memberikan sedikit ulasan tentang materi yang diberikannya. (3) Sistem administrasi mahasiswa; dimana para mahasiswa dapat melihat informasi mengenai status mahasiswa, prestasi mahasiswa dan sebagainya. (4) Pendalaman materi dan ujian; Biasanya dosen sering mengadakan quis singkat dan tugas yang bertujuan untuk pendalaman dari apa yang telah diajarkan serta melakukan test pada akhir masa belajar. Hal ini juga harus dapat diantisipasi oleh web based distance learning (5) Perpustakaan digital; Pada bagian ini, terdapat berbagai informasi kepustakaan, tidak terbatas pada buku tapi juga pada kepustakaan digital seperti suara, gambar dan sebagainya. Bagian ini bersifat sebagai penunjang dan berbentuk database. (6) Materi online diluar materi kuliah; Untuk menunjang perkuliahan, diperlukan juga bahan bacaan dari web lainnya. Karenanya pada bagian ini, dosen dan siswa dapat langsung terlibat untuk memberikan bahan lainnya untuk di publikasikan kepada mahasiswa lainnya melalui web.

Mewujudkan ide dan keinginan di atas dalam suatu bentuk realitas bukanlah suatu pekerjaan yang mudah tapi bila kita lihat ke negara lain yang telah lama mengembangkan web based distance learning, sudah banyak sekali institusi atau lembaga yang memanfaatkan metode ini. Bukan hanya skill yang dimiliki oleh para engineer yang diperlukan tapi juga berbagai kebijaksanaan dalam bidang pendidikan sangat mempengaruhi perkembangannya. Jika dilihat dari kesiapan sarana pendukung misalnya hardware, maka agaknya hal ini tidak perlu diragukan lagi. Hanya satu yang selalu menjadi perhatian utama pengguna internet di Indonesia yaitu masalah bandwidth, tentunya dengan bandwidth yang terbatas ini mengurangi kenyamanan khususnya pada non text based material. Di luar negeri, khususnya di negara maju, pendidikan jarak jauh telah merupakan alternatif pendidikan yang cukup digemari. Metoda pendidikan ini diikuti oleh para mahasiswa, karyawan, eksekutif, bahkan ibu rumah tangga dan orang lanjut usia (pensiunan). Beberapa tahun yang lalu pertukaran materi dilakukan dengan surat menyurat, atau dilengkapi dengan materi audio dan video. Saat ini hampir seluruh program distance learning di Amerika, Australia dan Eropa dapat juga diakses melalui internet. Studi yang dilakukan oleh Amerika, sangat mendukung dikembangkannya e-learning, menyatakan bahwa computer based learning sangat efektif, memungkinkan 30% pendidikan lebih baik, 40% waktu lebih singkat, dan 30% biaya lebih murah. Bank Dunia (World bank) pada tahun 1997 telah mengumumkan program Global Distance Learning Network (GDLN) yang memiliki mitra sebanyak 80 negara di dunia. Melalui GDLN ini maka World Bank dapat memberikan e-learning kepada mahasiswa 5 kali lebih banyak (dari 30 menjadi 150 mahasiswa) dengan biaya 31% lebih murah.

Dalam era global, penawaran beasiswa muncul di internet. Bagi sebagian besar mahasiswa di dunia, uang kuliah untuk memperoleh pendidikan yang terbaik umumnya masih dirasakan mahal. Amat disayangkan apabila ada mahasiswa yang pandai di kelasnya tidak dapat meneruskan sekolah hanya karena tidak mampu membayar uang kuliah. Informasi beasiswa merupakan kunci keberhasilan dapat me no long mahasiswa yang berpotensi tersebut.

H. Peran Teknologi Informasi Dalam Bidang Pemerintahan

E-government mengacu pada penggunaan teknologi informasi oleh pemerintahan, seperti menggunakan intranet dan internet, yang mempunyai kemampuan menghubungkan keperluan penduduk, bisnis, dan kegiatan lainnya. Bisa merupakan suatu proses transaksi bisnis antara publik dengan pemerintah melalui sistem otomasi dan jaringan internet, lebih umum lagi dikenal sebagai world wide web. Pada intinya e-government adalah penggunaan teknologi informasi yang dapat meningkatkan hubungan antara pemerintah dan pihak-pihak lain. penggunaan teknologi informasi ini kemudian menghasilkan hubungan bentuk baru seperti: G2C (Government to Citizen), G2B (Government to Business), dan G2G (Government to Government).

Manfaat e-government yang dapat dirasakan antara lain: (1) Pelayanan servis yang lebih baik kepada masyarakat. Informasi dapat disediakan 24 jam sehari, 7 hari dalam seminggu, tanpa harus menunggu dibukanya kantor. Informasi dapat dicari dari kantor, rumah, tanpa harus secara fisik datang ke kantor pemerintahan. (2) Peningkatan hubungan antara pemerintah, pelaku bisnis, dan masyarakat umum. Adanya keterbukaan (transparansi) maka diharapkan hubungan antara berbagai pihak menjadi lebih baik. Keterbukaan ini menghilangkan saling curiga

dan kekesalan dari semua pihak. (3) Pemberdayaan masyarakat melalui informasi yang mudah diperoleh. Dengan adanya informasi yang mencukupi, masyarakat akan belajar untuk dapat menentukan pilihannya. Sebagai contoh, data-data tentang sekolah: jumlah kelas, daya tampung murid, passing grade, dan sebagainya, dapat ditampilkan secara online dan digunakan oleh orang tua untuk memilihkan sekolah yang pas untuk anaknya. (4) Pelaksanaan pemerintahan yang lebih efisien. Sebagai contoh, koordinasi pemerintahan dapat dilakukan melalui e-mail atau bahkan video conference. Bagi Indonesia yang luas areanya sangat besar, hal ini sangat membantu. Tanya jawab, koordinasi, diskusi antara pimpinan daerah dapat dilakukan tanpa kesemuanya harus berada pada lokasi fisik yang sama. Tidak lagi semua harus terbang ke Jakarta untuk pertemuan yang hanya berlangsung satu atau dua jam saja.

Tuntutan masyarakat akan pemerintahan yang baik sudah sangat mendesak untuk dilaksanakan oleh aparat pemerintah. Salah satu solusi yang diperlukan adalah keterpaduan sistem penyelenggaraan pemerintah melalui jaringan sistem informasi on- line antar instansi pemerintah baik pusat dan daerah untuk mengakses seluruh data dan informasi terutama yang berhubungan dengan pelayanan publik. Dalam sektor pemerintah, perubahan lingkungan strategis dan kemajuan teknologi mendorong aparat pemerintah untuk mengantisipasi paradigma baru dengan upaya peningkatan kinerja birokrasi serta perbaikan pelayanan menuju terwujudnya pemerintah yang baik (good governance). Hal terpenting yang harus dicermati adalah sektor pemerintah merupakan pendorong serta fasilitator dalam keberhasilan berbagai kegiatan pembangunan, oleh karena itu keberhasilan pembangunan harus didukung oleh kecepatan arus data dan informasi antar instansi agar terjadi keterpaduan sistem antara pemerintah dengan pihak penggunaan lainnya. Upaya percepatan

penerapan e- Government, masih menemui kendala karena saat ini belum semua daerah menyelenggarakannya. Apalagi masih ada anggapan e-Government hanya membuat web site saja sosialisasinya tidak terlaksana dengan optimal. Namun berdasarkan Inpres, pembangunan sistem informasi pemerintahan terpadu ini akan terealisasi sampai tahun 2005 mendatang. Kendati demikian yang terpenting adalah menghapus opini salah yang menganggap penerapan e-Government ini sebagai sebuah proyek, padahal merupakan sebuah sistem yang akan memadukan subsistem yang tersebar di seluruh daerah dan departemen.

I. Pengaruh Teknologi Informasi dalam Pendidikan Islam

Ilmu pengetahuan dan Teknologi merupakan dasar dan pondasi yang menjadi penyangga bangunan peradaban modern sekarang ini. Masa depan suatu bangsa akan banyak ditentukan oleh tingkat penguasaan bangsa itu terhadap Ilmu pengetahuan dan Teknologi. Suatu masyarakat atau bangsa tidak akan memiliki keunggulan dan kemampuan daya saing yang tinggi, bila ia tidak mengambil dan mengembangkan Ilmu pengetahuan dan Teknologi, hal ini bisa dimengerti apabila setiap bangsa sekarang ini, berlomba-lomba serta bersaing secara ketat dalam penguasaan dan pengembangan iptek. Islam datang kedalam dunia yang sudah sangat beradab, sebuah dunia dimana Babel, Firaun, Yunani, Romawi, Bizantium, Achaemenian dan Sasanian yang berprestasi dibidang matematika, astronomi, kedokteran dan teknik sudah berjalan dan sangat besar.

Islam merespon sangat cepat untuk memahami nilai pembelajaran ini, dengan pijakan bahwa Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang berilmu sebagaimana tertuang dalam QS. Al-Mujadillah 58:11.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحَ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانْشُرُوا
يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۚ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya:

Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

Ayat ini memberi peluang kepada Ummat Islam untuk senantiasa mengembangkan diri dengan ilmu pengetahuan dan yang bermanfaat bagi kehidupannya melalui media apapun, seperti teknologi informasi, oleh karena itu menuntut ilmu wajib bagi setiap muslim. Hal ini dikarenakan dasar dari peradaban modern adalah ilmu pengetahuan dan teknologi, pengembangannya memberikan berkah dan anugrah yang luar biasa bagi kehidupan umat manusia. Terlebih lagi perkembangan teknologi informasi telah memberikan pengaruh terhadap dunia pendidikan khususnya dalam proses pembelajaran. Menurut Rosenberg, dengan berkembangnya teknologi informasi ada lima pergeseran dalam proses pembelajaran yaitu: 1) dari pelatihan ke penampilan; 2) dari ruang kelas ke di mana dan kapan saja; 3) dari kertas ke "on line" atau saluran; 4) fasilitas fisik ke fasilitas jaringan kerja; 5) dari waktu siklus ke waktu nyata, komunikasi sebagai media pendidikan dilakukan dengan media komunikasi seperti telepon, komputer, internet, e-mail (Muhammad Surya, 2006).

Interaksi antara guru dan siswa tidak hanya dilakukan melalui hubungan tatap muka tetapi juga dilakukan dengan menggunakan mediamedia tersebut. Guru dapat memberikan layanan tanpa harus berhadapan langsung dengan siswa, dan siswa dapat memperoleh informasi dalam lingkup yang luas dari berbagai sumber melalui cyber space atau ruang maya dengan menggunakan komputer atau internet, atau dengan istilah lain cyber teaching atau pengajaran maya, yaitu proses pengajaran yang dilakukan dengan menggunakan internet. Istilah lain yang makin populer saat ini ialah e-learning yaitu satu model pembelajaran dengan menggunakan media teknologi komunikasi dan informasi khususnya internet.

(<http://www.elearning.gunadarma.ac.id>).

Adapun dampak negatif dari penggunaan teknologi informasi terhadap aspek sosial budaya adalah sebagai berikut: a) Kenakalan dan tindak penyimpangan dikalangan remaja dengan mengakses situs porno, dan oknum-oknum yang menggunakan media facebook, twitter, dll, b) Melemahkan rasa gotong-royong dan saling tolongmenolong yang menjadi ciri khas masyarakat Indonesia, c) Manusia menjadi malas. Karena telah dimanjakan oleh teknologi, sehingga kita tidak perlu repot bertemu dengan seseorang. Dengan teknologi, kita tetap dapat bertatap muka meskipun tidak bertemu dengan orang tersebut; d) Berkurangnya sosialisasi karena kurang proses tatap muka atau face to face karena pesatnya perkembangan alat komunikasi, hal ini dapat menyebabkan komunikasi menjadi hampa; e) Perbedaan kepribadian pria dan wanita. Banyak pakar yang berpendapat bahwa kini semakin besar porsi wanita yang memegang posisi sebagai pemimpin, baik dalam dunia pemerintahan maupun dalam dunia bisnis; f) Pemanfaatan jasa komunikasi oleh jaringan teroris artinya semakin mudahnya tindak kejahatan dalam melakukan

tindak kriminalitas; g) Seseorang yang terus menerus bergaul dengan komputer akan cenderung menjadi seseorang yang individualis; h) Maraknya cyber crime yang terus membayangi seperti carding, ulah cracker, manipulasi data dan berbagai cyber crime yang lainnya, sehingga menyebabkan timbulnya rasa takut yang berlebih pada sikap serta mentalnya; i) **Menurut Paul C Saettler** dari California State University, Sacramento, Satu hal yang pasti, interaksi anak dan komputer yang bersifat satu (orang) menghadap satu (mesin) mengakibatkan anak menjadi tidak cerdas secara sosial.

Penyalahgunaan media teknologi sebagai sarana pencarian yang tidak ada hubungannya dengan ilmu pengetahuan. Hal tersebut dapat membentuk kebudayaan yang rendah akan moral dan sumber daya manusia yang bobrok dan tak berkualitas sedikitpun.

Kaitannya dengan perkembangan teknologi komunikasi muncul pertanyaan baru; sebenarnya yang membawa perubahan itu teknologi atau manusia? Itu semua bisa dijawab dengan teori determinisme teknologi yang pernah dikemukakan oleh **Marshall McLuhan**. Ide dasar teori ini adalah bahwa perubahan yang terjadi pada berbagai macam cara berkomunikasi akan membentuk pula keberadaan manusia. Teknologi membentuk individu bagaimana cara berpikir, berperilaku dalam masyarakat dan teknologi tersebut akhirnya mengarahkan manusia untuk bergerak dari satu abad teknologi ke abad teknologi yang lain. Misalnya dari masyarakat suku yang belum mengenal huruf menuju masyarakat yang memakai peralatan komunikasi cetak, ke masyarakat yang memakai peralatan komunikasi elektronik. Analoginya bisa begini. Pada awalnya, manusialah yang membuat teknologi, tetapi lambat laun teknologilah yang justru memengaruhi setiap apa yang dilakukan manusia. Zaman dahulu belum ada Hand Phone (HP) dan internet, tanpa ada dua perangkat

komunikasi itu proses penyebaran pesan juga berjalan sebagaimana mestinya. Tetapi sekarang dengan ketergantungan pada dua perangkat itu manusia jadi sangat tergantung. Apa yang bisa kita bayangkan jika manusia yang sudah sangat tergantung dengan HP atau internet dalam sehari tidak memanfaatkannya? Adakah sesuatu yang kurang dalam hidup ini? Inilah yang dinamakan determinisme teknologi (meskipun toh teknologi yang menciptakan manusia itu sendiri). McLuhan pun berpikir bahwa budaya kita dibentuk oleh bagaimana cara kita berkomunikasi. Paling tidak, ada beberapa tahapan yang layak disimak. Pertama, penemuan dalam teknologi komunikasi menyebabkan perubahan budaya. Kedua, perubahan di dalam jenis-jenis komunikasi akhirnya membentuk kehidupan manusia. Ketiga, sebagaimana yang dikatakan McLuhan bahwa “Kita membentuk peralatan untuk berkomunikasi, dan akhirnya peralatan untuk berkomunikasi yang kita gunakan itu akhirnya membentuk atau mempengaruhi kehidupan kita sendiri”. Kita belajar, merasa, dan berpikir terhadap apa yang akan kita lakukan karena pesan yang diterima teknologi komunikasi menyediakan untuk itu. Artinya, teknologi komunikasi menyediakan pesan dan membentuk perilaku kita sendiri. Radio menyediakan kepada manusia lewat indera pendengaran (audio), sementara televisi menyediakan tidak hanya pendengaran tetapi juga penglihatan (audio visual). Apa yang diterima dari dua media itu masuk ke dalam perasaan manusia dan mempengaruhi kehidupan sehari-hari kita.

Selanjutnya, kita ingin menggunakannya lagi dan terus menerus. Bahkan **McLuhan** sampai pada kesimpulannya bahwa media adalah pesan itu sendiri (the medium is the message). Media tak lain adalah alat untuk memperkuat, memperkeras dan memperluas fungsi, dan perasaan manusia. Dengan kata lain, masing-masing penemuan media baru yang

kita pakai betulbetul dipertimbangkan untuk memperluas beberapa kemampuan dan kecakapan manusia. Misalnya, ambil sebuah buku. Dengan buku, seseorang bisa memperluas cakrawala, pengetahuan, termasuk kecakapan dan kemampuannya. Seperti yang sering dikatakan oleh masyarakat umum, dengan buku, kita akan bisa “melihat dunia”. Ada banyak istilah yang menggambarkan fenomena perkembangan teknologi yang kian pesat itu. Ada istilah “Revolusi Komunikasi” sebagaimana dikatakan **Daniel Lerner**, “Masyarakat Pasca Industri” (the post industrial society) dari Daniel Bell, “Abad Komunikasi” atau “Gelombang Ketiga” (the third wave) dari **Alvin Toffler**, Global Village/kampung global (**Marshall McLuhan**). Akibat tiadanya batas-batas antara negara, maka dunia ini bisa disebut dengan Global Village. Kita bisa membayangkan, apa yang terjadi di sudut wilayah dunia ini secepatnya bisa diketahui warga dunia. Analoginya hampir sama dengan kehidupan di desa. Perbedaannya, kalau di pedesaan mengandalkan komunikasi tatap muka (gethok tular) sementara untuk dunia modern sekarang ini mengandalkan teknologi modern, salah satunya internet. Dengan perantaraan internet, masyarakat dunia bisa menjelajah setiap ruang dan waktu tanpa batas. Internet telah memberikan peran dalam penyebaran informasi, kebijakan, peristiwa yang ada di dunia ini. Negara yang mengisolasi diri dari pergaulan dunia lambat laun akan terpengaruh. Mengapa semua itu terjadi? Tak lain karena perkembangan teknologi komunikasi. Perubahan yang terjadi sebagaimana digambarkan di atas membawa implikasi ke banyak hal. Tidak saja perubahan proses komunikasi antar manusia tetapi juga perubahan institusi, organisasi, komunitas yang akhirnya berpengaruh pada keberadaan manusia itu sendiri.

J. Teknologi Informasi

Teknologi informasi diperlukan dalam era ketiga, sehingga sistem akuntansi bisa dijalankan. Teknologi informasi memungkinkan perusahaan era ketiga untuk mengumpulkan, menganalisis, melaporkan, dan menyebarkan informasi tipe baru: (Robert Elliott, 1992)

- a) **Automated Data Capture** : Ini adalah keuntungan yang besar yang ditawarkan oleh teknologi informasi, kesempatan untuk merancang interface customer, karyawan, supplier dengan jalan interaksi data yang dicapture secara otomatis. Instantaneous
- b) **Acces and Processing** : Ini merupakan keuntungan dimensi waktu teknologi informasi. Sistem akuntansi era ketiga harus memungkinkan untuk menganalisis dan bereaksi ke data pasar pada waktu yang sesungguhnya atau real time. Data dan analisis harus bisa diakses oleh pengguna atau user segera.
- c) **Geographical Freedom** : Ini merupakan dimensi ruang dari keuntungan teknologi informasi. Sistem akuntansi era ketiga harus ditujukan pada semua aspek perusahaan tanpa mengesampingkan daerah yang terpencil yang berarti bahwa informasi dari manapun dalam perusahaan dapat diakses oleh manajer dengan segera.
- d) **Fully Versatile Analysis and Reporting** : Teknologi informasi memungkinkan sistem akuntansi era ketiga untuk melaksanakan analisis baru dan melaporkan format baru seperti yang dibutuhkan. Manajer perusahaan era ketiga harus mempunyai data yang dilaporkan dalam cara yang diminta, juga jika laporan tidak pernah diminta sebelumnya.
- e) **Capacity For Additional Data Types** : Teknologi informasi memungkinkan manajer untuk menambah informasi baru ke sistem informasi baru tanpa merancang ulang seluruh struktur.

f) **Acces To External Data Bases** : Teknologi informasi bisa memungkinkan sistem akuntansi era ketiga untuk membuka data base eksternal. Banyak informasi yang dibutuhkan pada sistem akuntansi era ketiga mengenai pesaing dan gambaran pasar lain. Juga informasi akan bisa digunakan dari data base masyarakat dan harus diatur sesuai permintaan manajemen.

Teknologi memang diperlukan untuk membentuk sistem akuntansi era ketiga, tetapi tidak cukup hanya itu. Teknologi yang digunakan dalam sistem harus didesain untuk dapat melayani kebutuhan perusahaan, harus menggambarkan visi perusahaan dan strategi managerial, dan harus integral untuk struktur, style dan tujuan perusahaan. Maka kapabilitas teknologi harus dimanage secara efektif sehingga bisa mendorong perubahan perilaku seseorang yang memanfaatkan teknologi untuk persaingan yang menguntungkan.

Teknologi informasi bisa menyebabkan pergeseran cara praktik dan perubahan cara berpikir, misalnya jika sebelumnya dalam praktik bisnis optimal sering kali dianggap prinsip utama, hal ini bisa ditunjukkan dengan perubahan prinsip optimal yaitu dengan kehadiran teknologi informasi telah membuat prinsip ini dipertanyakan lagi yaitu bukan optimalisasi yang memegang peranan penting, melainkan inovasilah yang memegang kunci. Begitu cepatnya inovasi demi inovasi sehingga optimalisasi dengan sebuah inovasi mudah dipatahkan oleh optimalisasi dengan inovasi berikut, sehingga dengan adanya inovasi baru yang berkembang dengan cepat membuat prinsip optimalisasi bukan menjadi tolok ukur keberhasilan suatu usaha.

Teknologi informasi di bidang komputer berkembang dengan sangat pesat, mulai dari kemajuan di bidang cost/performance dari komputer, arsitekturnya yang dikenal dengan client/server, penampilan yang

membuat teknologi informasi semakin mudah digunakan, media penyimpanannya yang berkapasitas lebih besar dan lebih dapat diandalkan, kemajuan dibidang artificial intelligence sampai penampilan secara fisiknya yang semakin kecil dan portable. Secara teknis kemajuan di bidang teknologi informasi sudah tidak diragukan lagi, akan tetapi mampukah perusahaan memanfaatkannya secara optimal, ini bukan merupakan pekerjaan yang mudah dan kompleks. Dalam mengimplementasikan teknologi informasi perlu adanya keseimbangan 5 elemen sistem informasi yaitu : hardware, software, sumber daya manusia, data dan fasilitas/prosedur (termasuk strategi).

Internet yang merupakan salah satu hasil teknologi informasi adalah sumber daya informasi yang mampu menjangkau seluruh dunia. Begitu luas dan besarnya sumber daya informasi tersebut, sehingga tidak ada satu orangpun, satu organisasipun, atau bahkan satu negarapun yang mampu menangani sendiri. Namun demikian internet bukan hanya sekedar jaringan dan daya guna internet bukan dari komputernya itu sendiri tetapi dari sumber daya informasi yang diperoleh dari internet. Komputer adalah dalam hubungannya dengan internet penting karena komputer melakukan pekerjaan memindahkan data dari satu tempat ke tempat yang lain, dan mengeksekusikan program-program yang memberi kesempatan mengakses informasi.

Internet bisa dipandang sebagai perpustakaan global, sehingga seluruh pemakai dapat berpartisipasi dalam segala waktu (internet tidak pernah tutup), selain itu tidak peduli siapa pemakainya, internet selalu menerima dan internet tidak pernah melihat bagaimana seseorang berpenampilan, internet tidak memandang apa warna kulit seseorang, apa agama yang dianutnya, dimana tinggal, apa status sosial. Internet memberi kesempatan pada pemakainya di seluruh dunia untuk

berkomunikasi dan menaikkan sumber daya informasi tersebut. Seseorang dapat berkomunikasi dengan pemakai lain di seluruh dunia dengan mengirim dan menerima electronic-mail (e-mail) atau dengan membentuk hubungan dengan komputer lain dan memasukkan pesan-pesan dari dan ke komputer tersebut. Seseorang dapat memakai bersama-sama sumber informasi dengan berpartisipasi dalam kelompok diskusi atau dengan menggunakan program dan sumber daya informasi yang tersedia secara gratis. Dalam internet akan berkomunikasi dengan orang-orang dari negara-negara yang berbeda, bekerja sama dan memakai bersama-sama sumber daya informasi. Orang memakai bersama waktu mereka, usaha mereka, dan karya mereka. Internet adalah gambaran dinamis bahwa manusia mampu berkomunikasi secara bebas akan memilih untuk bersikap sosial dan tidak mementingkan diri sendiri. Sumber daya informasi ada karena beberapa orang dan beberapa kelompok memberikan waktu, usaha dan karya mereka, mereka mempunyai ide, menyusunnya, menciptakan sesuatu yang berguna, dan membuatnya tersedia untuk setiap pemakai di seluruh dunia. Ini merupakan pertama kali dalam sejarah manusia dalam jumlah yang tidak terbatas dapat berkomunikasi secara cepat dan mudah, serta tidak membedakan apapun tentang manusia.

Teknologi Informasi, disamping memberi banyak manfaat dalam bisnis, manajemen harus menyadari adanya resiko dan ancaman kerugian dari teknologi informasi, oleh karena itu para manajer perlu berhati-hati dalam memformulasikan rencana/strategi penggunaan teknologi informasi serta dalam pelaksanaannya. Teknologi Informasi seringkali digunakan dalam peningkatan produktifitas dalam perusahaan, namun begitu ada beberapa hal yang dapat menyebabkan tertundanya sukses dalam pemanfaatan teknologi informasi yang bisa diuraikan sebagai berikut :

Biaya tinggi : Dibandingkan dengan harga peralatan tua, seperti mesin ketik, lemari penyimpanan, walaupun sudah mendapat potongan harga, komputer pribadi buatan lokal masih tetap lebih mahal. Proses penguasaan teknologi yang Hambatan dari pekerjaan, masih sering terjadi keadaan dimana kumpulan pekerja menolak masuknya peralatan serba otomatis. Masih banyaknya teknologi informasi yang kurang handal yaitu hardware yang mendadak rusak atau software yang masih banyak error. Kurang siapnya organisasi dalam manajemen perubahan, pengambilan keputusan, koordinasi dan lain-lain. Manajemen yang keliru : Penggunaan komputer oleh manajemen seringkali masih kurang tepat : Ketidak keterpaduan antara desain perangkat lunak dengan penggunaan dan pemakaiannya.

Perkembangan teknologi informasi memberikan pengaruh yang sangat signifikan dan penggunaannya selain dapat menghemat waktu dan biaya juga dapat menambah pendapatan bagi masyarakat, membuka lapangan pekerjaan, dan menambah wawasan tentang pengetahuan selain telah menjadi kebutuhan teknologi juga mengubah cara pandangan masyarakat dari yang primitif menjadi modern dan dari yang lam menjadi serba instan.

K. Teknologi Informasi sebagai Media Pembelajaran Multimedia

Teknologi informasi sebagai media pembelajaran multimedia, mempermudah siswa untuk dapat mengakses dan menerima berbagai informasi pembelajaran yang diperlukan, sehingga batasan geografis bukan menjadi masalah lagi. Pembelajaran dapat dilakukan dengan lebih mudah, karena siswa tidak perlu berjalan jauh menempuh ruang dan waktu untuk menemui seorang pakar dalam mendiskusikan sebuah masalah, karena dapat dilakukan dari rumah dengan saling tukar menukar

data melalui Internet, via email (mengirimkan email), ataupun dengan menggunakan mekanisme file sharring dan mailing list. Sebagaimana Sharing information yang sangat dibutuhkan dalam bidang penelitian agar penelitian tidak berulang (reinvent the wheel). Hasil-hasil penelitian di perguruan tinggi dan lembaga penelitian dapat diakses bersama-sama sehingga mempercepat proses pengembangan ilmu dan teknologi misalnya, virtual university sebuah aplikasi internet yang memiliki karakteristik scalable, yaitu dapat menyediakan pendidikan yang diakses oleh orang banyak. Karena virtual university dapat diakses oleh siapa saja, darimana saja, dan dimana saja. Ada beberapa manfaat Teknologi Informasi Sebagai Media Pembelajaran dalam bidang pendidikan, yaitu :

- 1) memperluas akses ke perpustakaan;
- 2) memperluas akses ke pakar;
- 3) melaksanakan perkuliahan secara online;
- 4) layanan informasi akademik suatu institusi pendidikan;
- 5) fasilitas sebagai pencari data;
- 6) menjadikan internet sebagai fasilitas diskusi;
- 7) menyediakan fasilitas direktori alumni dan sekolah;
- 8) menyediakan fasilitas kerjasama.

L. Teknologi Informasi dan Globalisasi Informasi

Collin Cherry dalam (Ibrahim, 1994: 74) mengungkapkan perkembangan teknologi informasi yang cepat dewasa ini dengan istilah explosion, hal ini karena, Pertama, secara potensial teknologi dapat menjangkau seluruh permukaan bumi hanya dalam tempo sekejap. Kedua, jumlah pesan dan arus lalu lintas informasi telah bersifat ganda secara geometrik. Ketiga, Kompleksitas teknologinya sendiri semakin canggih (shopisticated), baik piranti lunaknya atau piranti kerasnya. Globalisasi informasi, khususnya teknologi informasi memiliki potensi untuk ikut mengubah hampir seluruh sistem kehidupan masyarakat, politik, ekonomi, budaya dan sebagainya. Ciri-ciri globalisasi informasi adalah:

1) semakin tingginya peradaban yang ditopang oleh keberadaan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga penguasaan dan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan prasyarat untuk memenuhi kehidupan modern dari masyarakat global ini (Saefuddin, 1990: 157), 2) penyerbuan komunikasi dan informasi yang menembus batas-batas budaya. Hal ini dikarenakan istilah komunikasi berarti pemberitahuan, pemberian bagian, pertukaran dimana si pembicara mengharapkan pertimbangan atau jawaban dari pendengarnya dengan ikut mengambil bagian (Arifin, 1995:19), 3) tingginya laju transformasi social, 4) adanya perubahan gaya hidup (lifestyle), 5) semakin tajam perbedaan antara negara industri dengan negara berkembang. Dengan terjadinya dominasi informasi oleh negara berkembang terhadap negara yang terbelakang (Sophiaan, 1993:70).

Manusia menggunakan teknologi karena memiliki akal. Dengan akalnya manusia ingin keluar dari masalah, ingin hidup lebih baik, lebih aman, dan sebagainya. Perkembangan teknologi terjadi karena seseorang menggunakan akalnya untuk menyelesaikan setiap masalah yang dihadapinya. Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan ini, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan manfaat positif bagi kehidupan manusia. Teknologi juga memberikan banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktivitas manusia. Manusia juga sudah menikmati banyak manfaat yang dibawa oleh inovasi-inovasi teknologi yang telah dihasilkan dalam dekade terakhir ini. Pada era globalisasi saat ini, penguasaan teknologi menjadi prestise dan indikator kemajuan suatu negara. Negara dikatakan maju jika memiliki tingkat penguasaan teknologi tinggi (high technology), sedangkan negara-negara yang tidak bisa beradaptasi dengan

kemajuan teknologi sering disebut sebagai negara gagal (failed country). Berikut ini 10 negara di dunia terhebat dengan penguasaan teknologi tinggi:

Terobosan teknologi di bidang mikro-elektronika, bio teknologi, telekomunikasi, komputer, internet, dan robotik telah mengubah secara mendasar cara-cara kita mengembangkan dan mentransformasikan teknologi ke dalam sektor produksi yang menghasilkan barang dan jasa dengan teknologi tinggi (Buhal, 2000, p.i). Pada satu sisi, perkembangan dunia IPTEK yang demikian mengagumkan itu memang telah membawa manfaat yang luar biasa bagi kemajuan peradaban umat manusia. Jenis-jenis pekerjaan yang sebelumnya menuntut kemampuan fisik yang cukup besar, kini relatif sudah bisa digantikan oleh perangkat mesin-mesin otomatis. Demikian juga ditemukannya formulasi-formulasi baru kapasitas komputer, seolah sudah mampu menggeser posisi kemampuan otak manusia dalam berbagai bidang ilmu dan aktivitas manusia. Ringkas kata kemajuan teknologi saat ini benar-benar telah diakui dan dirasakan memberikan banyak kemudahan dan kenyamanan bagi kehidupan umat manusia (Dwiningrum, 2012, p.171). Di sisi lain, manusia tidak bisa menipu diri sendiri akan kenyataan bahwa teknologi mendatangkan malapetaka dan kesengsaraan bagi manusia modern. Kemajuan teknologi, yang semula untuk memudahkan manusia, ketika urusan itu semakin mudah, maka muncul “kesepian” dan keterasingan baru, yakni lunturnya rasa solidaritas, kebersamaan, dan silaturahmi. Contohnya penemuan televisi, komputer, internet, dan handphone telah mengakibatkan kita terlena dengan dunia layar. Layar kemudian menjadi teman setia, bahkan kita lebih memperhatikan dunia layar dibandingkan istri/suami, dan anak sekalipun. Hampir setiap bangun tidur kita menekan tombol televisi untuk melihat layar, pergi ke kantor tekan tombol handphone melihat layar

untuk ber-sms, BBM (Blackberry Messenger) ria atau main game, sampai di kantor sudah tersedia layar komputer atau layar televisi. Begitu juga ketika pulang dari kantor sampai rumah, layar televisi yang dilihat terlebih dahulu bukan istri dan anak. SMS dan BBM membuat manusia mengalami “amnesia” (lupa anak dan istri atau suami). Akibatnya hubungan antar anggota keluarga renggang, satu sama lain asyik dengan layarnya masing-masing.

Bertemu tetangga hanya ketika bendera putih (tanda kematian) berdiri di depan rumah tetangga. Ketika itu, baru kita sadar ada anggota tetangga yang wafat. Dengan sedikit basa-basi kita membesuk sebentar sebelum pergi ke kantor (Bakhtiar, 2012, p.223). Teknologi layar mampu membius manusia untuk tunduk pada layar dan mengabaikan yang lain. Jika manusia tidak sadar akan hal ini, maka dia akan kesepian dan kehilangan sesuatu yang amat penting dalam dirinya, yakni kebersamaan, hubungan kekeluargaan, dan sosial yang hangat. Jika pengaruh teknologi yang demikian semakin dalam, manusia tidak sadar akan kebutuhan yang sebenarnya. Ibarat orang yang pertama kali tinggal di dekat kandang ayam. Pada minggu pertama tidurnya susah walaupun bisa hanya satu atau dua jam saja karena bau yang menyengat. Minggu kedua sudah agak biasa menyesuaikan diri dengan bau itu dan pada minggu-minggu selanjutnya sudah terbiasa. Setelah bertahun-tahun tinggal di sana sudah rindu pada bau tersebut, bahkan tidak bisa tidur kalau belum disertai “wewangian” kandang ayam. Teknologi yang sedang melanda kehidupan kita sekarang juga ibarat orang yang betah tinggal di samping kandang ayam tadi, saking asyiknya dia tidak sadar bahwa teknologi layar membuat dia terpinggirkan dari sebuah kebutuhan mendasar. Dia hanya berimajinasi sesuai dengan apa yang ditayangkan televisi, apalagi yang menonton itu adalah anak-anak yang belum mampu membedakan antara yang nyata dan

visual. Tuntutan melarang penayangan acara Smack Down di salah satu stasiun televisi adalah suatu contoh betapa besarnya akibat acara tersebut bagi kepribadian anak. Anak Sekolah Dasar dan Menengah yang meniru apa yang mereka tonton dan tidak segan-segan berbuat sadis sehingga berakibat fatal bagi fisik dan bahkan ada yang meninggal (Amsal Bakhtiar, 2012, pp.224-225). Manusia saat ini benar-benar telah menjadi budak dari teknologi. Berdasarkan survei yang dilakukan Secur Envoy, sebuah perusahaan yang mengkhususkan diri dalam password digital, yang melakukan survei terhadap 1.000 orang di Inggris menyimpulkan bahwa mahasiswa masa kini mengalami nomophobia, yaitu perasaan cemas dan takut jika tidak bersama telepon selulernya.

Hasil survei menunjukkan, 66 persen responden mengaku tidak bisa hidup tanpa telepon selulernya. Persentase ini semakin membengkak pada responden berusia 18 dan 24 tahun. Sebanyak 77 persen responden di antara kelompok usia ini mengalami nomophobia (<http://kampus.okezone.com/read/2012/03/26>). Sementara itu riset yang lain dilakukan Zogby International di Amerika Serikat menunjukkan 24 persen dari 1.950 responden yang terdiri dari orang dewasa menyatakan internet memberikan dampak yang signifikan dalam hidup mereka. Menurut perusahaan riset tersebut, sebagian besar masyarakat mengatakan tak bisa hidup tanpa internet dan membutuhkan konektivitas dengan kecepatan tinggi. Sebanyak 22 persen dari peserta penelitian itu mengaku mengakses facebook ketika berinternet dan 10 persennya mengunjungi situs Google. Ketika ditanya prediksi mereka tentang teknologi informasi masa depan, 40 persen dari responden membayangkan dalam beberapa tahun ke depan akan ditanam sebuah cip di tubuh seluruh warga dunia. Cip ini berfungsi untuk memantau kondisi kesehatan dan mendeteksi keberadaan orang tersebut. Sebagian dari

mereka juga meyakini berbagai pekerjaan yang dilakukan manusia akan beralih ke robot. **Zogby** menambahkan, kemajuan teknologi juga akan terasa di bidang kesehatan khususnya dalam pengembangan teknik kloning untuk menciptakan organ tubuh manusia dan sistem cell.

Teknologi Informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan dan merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan. Teknologi ini menggunakan seperangkat komputer untuk mengolah data, sistem jaringan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer yang lainnya.

Dalam hal ini telekomunikasi dan informatika memegang peranan sebagai teknologi kunci (*enabler technology*). Kemajuan teknologi informasi dan telekomunikasi begitu pesat, sehingga memungkinkan diterapkannya cara-cara baru yang lebih efisien untuk produksi, distribusi dan konsumsi barang dan jasa. Proses inilah yang membawa manusia ke dalam Masyarakat atau Ekonomi Informasi. Masyarakat baru ini juga sering disebut sebagai masyarakat pasca industri.

Apapun namanya, dalam era informasi, jarak fisik atau jarak geografis tidak lagi menjadi faktor dalam hubungan antar manusia atau antar lembaga usaha, sehingga jagad ini menjadi suatu dusun semesta atau "Global village". Sehingga sering kita dengar istilah "jarak sudah mati" atau "distance is dead" makin lama makin nyata kebenarannya oleh jaringan informasi yang memungkinkan berinteraksi dan kolaborasi, bukannya gedung sekolah. Namun, teknologi tetap akan memperlebar jurang antara di kaya dan si miskin.

Tony Bates (1995) menyatakan bahwa teknologi dapat meningkatkan kualitas dan jangkauan bila digunakan secara bijak untuk pendidikan dan latihan, dan mempunyai arti yang sangat penting bagi kesejahteraan ekonomi (1995).

Alisjahbana I. mengemukakan bahwa pendekatan pendidikan dan pelatihan nantinya akan bersifat “Saat itu juga (Just on Time)”. Teknik pengajaran baru akan bersifat dua arah, kolaboratif, dan inter-disipliner. (1995)

Romiszowski & Mason memprediksi penggunaan “Computer-based Multimedia Communication (CMC)” yang bersifat sinkron dan asinkron. Dari ramalan dan pandangan para cendekiawan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan masuknya pengaruh globalisasi, pendidikan masa mendatang akan lebih bersifat terbuka dan dua arah, beragam, multidisipliner, serta terkait pada produktivitas kerja “saat itu juga” dan kompetitif. (1996)

Kecenderungan dunia pendidikan di Indonesia di masa mendatang adalah:

- Berkembangnya pendidikan terbuka dengan modus belajar jarak jauh (Distance Learning). Kemudahan untuk menyelenggarakan pendidikan terbuka dan jarak jauh perlu dimasukkan sebagai strategi utama.
- Sharing resource bersama antar lembaga pendidikan / latihan dalam sebuah jaringan
- Perpustakaan & instrumen pendidikan lainnya (guru, laboratorium) berubah fungsi menjadi sumber informasi daripada sekedar rak buku.
- Penggunaan perangkat teknologi informasi interaktif, seperti CD-ROM Multimedia, dalam pendidikan secara bertahap menggantikan TV dan Video. Dengan adanya perkembangan teknologi informasi dalam bidang pendidikan, maka pada saat ini sudah dimungkinkan untuk diadakan belajar jarak jauh dengan menggunakan media internet untuk menghubungkan antara mahasiswa dengan

dosennya, melihat nilai mahasiswa secara online, mengecek keuangan, melihat jadwal kuliah, mengirimkan berkas tugas yang diberikan dosen dan sebagainya, semuanya itu sudah dapat dilakukan. Faktor utama dalam distance learning yang selama ini dianggap masalah adalah tidak adanya interaksi antara dosen dan mahasiswanya. Namun demikian, dengan media internet sangat dimungkinkan untuk melakukan interaksi antara dosen dan siswa baik dalam bentuk real time (waktu nyata) atau tidak.

Dalam bentuk real time dapat dilakukan misalnya dalam suatu chatroom, interaksi langsung dengan real audio atau real video, dan online meeting. Yang tidak real time bisa dilakukan dengan mailing list, discussion group, newsgroup, dan buletin board. Dengan cara di atas interaksi dosen dan mahasiswa di kelas mungkin akan tergantikan walaupun tidak 100%. Bentukbentuk materi, ujian, kuis dan cara pendidikan lainnya dapat juga diimplementasikan ke dalam web, seperti materi dosen dibuat dalam bentuk presentasi di web dan dapat di download oleh siswa. Demikian pula dengan ujian dan kuis yang dibuat oleh dosen dapat pula dilakukan dengan cara yang sama. Penyelesaian administrasi juga dapat diselesaikan langsung dalam satu proses registrasi saja, apalagi di dukung dengan metode pembayaran online.

Suatu pendidikan jarak jauh berbasis web antara lain harus memiliki unsur sebagai berikut: (1) Pusat kegiatan siswa; sebagai suatu community web based distance learning harus mampu menjadikan sarana ini sebagai tempat kegiatan mahasiswa, dimana mahasiswa dapat menambah kemampuan, membaca materi kuliah, mencari informasi dan sebagainya. (2) Interaksi dalam grup; Para mahasiswa dapat berinteraksi satu sama lain untuk mendiskusikan materi-materi yang diberikan dosen. Dosen dapat hadir dalam group ini untuk memberikan sedikit ulasan tentang materi yang diberikannya. (3) Sistem administrasi mahasiswa; dimana

para mahasiswa dapat melihat informasi mengenai status mahasiswa, prestasi mahasiswa dan sebagainya. (4) Pendalaman materi dan ujian; Biasanya dosen sering mengadakan quis singkat dan tugas yang bertujuan untuk pendalaman dari apa yang telah diajarkan serta melakukan test pada akhir masa belajar. Hal ini juga harus dapat diantisipasi oleh web based distance learning (5) Perpustakaan digital; Pada bagian ini, terdapat berbagai informasi kepustakaan, tidak terbatas pada buku tapi juga pada kepustakaan digital seperti suara, gambar dan sebagainya. Bagian ini bersifat sebagai penunjang dan berbentuk database. (6) Materi online diluar materi kuliah; Untuk menunjang perkuliahan, diperlukan juga bahan bacaan dari web lainnya. Karenanya pada bagian ini, dosen dan siswa dapat langsung terlibat untuk memberikan bahan lainnya untuk di publikasikan kepada mahasiswa lainnya melalui web.

Mewujudkan ide dan keinginan di atas dalam suatu bentuk realitas bukanlah suatu pekerjaan yang mudah tapi bila kita lihat ke negara lain yang telah lama mengembangkan web based distance learning, sudah banyak sekali institusi atau lembaga yang memanfaatkan metode ini. Bukan hanya skill yang dimiliki oleh para engineer yang diperlukan tapi juga berbagai kebijaksanaan dalam bidang pendidikan sangat mempengaruhi perkembangannya. Jika dilihat dari kesiapan sarana pendukung misalnya hardware, maka agaknya hal ini tidak perlu diragukan lagi. Hanya satu yang selalu menjadi perhatian utama pengguna internet di Indonesia yaitu masalah bandwidth, tentunya dengan bandwidth yang terbatas ini mengurangi kenyamanan khususnya pada non text based material.

Di luar negeri, khususnya di negara maju, pendidikan jarak jauh telah merupakan alternatif pendidikan yang cukup digemari. Metoda pendidikan ini diikuti oleh para mahasiswa, karyawan, eksekutif, bahkan

ibu rumah tangga dan orang lanjut usia (pensiunan). Beberapa tahun yang lalu pertukaran materi dilakukan dengan surat menyurat, atau dilengkapi dengan materi audio dan video. Saat ini hampir seluruh program distance learning di Amerika, Australia dan Eropa dapat juga diakses melalui internet. Studi yang dilakukan oleh Amerika, sangat mendukung dikembangkannya e-learning, menyatakan bahwa computer based learning sangat efektif, memungkinkan 30% pendidikan lebih baik, 40% waktu lebih singkat, dan 30% biaya lebih murah. Bank Dunia (World bank) pada tahun 1997 telah mengumumkan program Global Distance Learning Network (GDLN) yang memiliki mitra sebanyak 80 negara di dunia. Melalui GDLN ini maka World Bank dapat memberikan e-learning kepada mahasiswa 5 kali lebih banyak (dari 30 menjadi 150 mahasiswa) dengan biaya 31% lebih murah.

Dalam era global, penawaran beasiswa muncul di internet. Bagi sebagian besar mahasiswa di dunia, uang kuliah untuk memperoleh pendidikan yang terbaik umumnya masih dirasakan mahal. Amat disayangkan apabila ada mahasiswa yang pandai di kelasnya tidak dapat meneruskan sekolah hanya karena tidak mampu membayar uang kuliah. Informasi beasiswa merupakan kunci keberhasilan dapat me no long mahasiswa yang berpotensi tersebut.

Liliweri mengemukakan bahwa Teknologi komunikasi merupakan penerapan prinsip-prinsip keilmuan komunikasi untuk memproduksi suatu item material bagi efektifitas dan efisisensi proses komunikasi. Teknologi komunikasi juga dapat dipandang sebagai penerapan prinsip-prinsip keilmuan komunikasi melalui penciptaan material (alat-alat teknis) agar meningkatkan kualitas dan kuantitas peranan unsur-unsur komunikasi seperti sumber, pesan, media, sasaran, dampak sesuai dengan konteks komunikasi. dalam cara pandang ilmu komunikasi, tekonologi

komunikasi merupakan suatu sistem makro yang di dalamnya meliputi teknologi telekomunikasi, teknologi elektronika, dan: 854). Kata teknologi dan informasi memiliki sejumlah terminologi. Istilah ini sering TI digunakan dalam dunia pendidikan dengan sebutan pendidikan teknologi, teknologi pendidikan, teknologi informasi, informasi dan teknologi komunikasi, teknologi bidang pendidikan, teknologi baru bidang pendidikan, keterampilan informasi, informasi buta aksara, dan informasi belajar. Kadangkadang terminologi ini dikaitkan dengan keterampilan komputer, keterampilan komunikasi, komunikasi belajar, jelaslah kata terminologi ini sering membingungkan (2011: 857).

Liliweri mengungkapkan bahwa Konsep teknologi informasi merupakan diskursus publik yang paling penting dari masyarakat dunia di abad ke 21. Mengapa? Karena diduga pelbagai perubahan-perubahan berskala dunia dipacau oleh kehadiran teknologi informasi yang praksinya didukung oleh teknologi telekomunikasi dan teknologi media dalam kesatuan sistem teknologi komunikasi. dalam duni bisnis dan industri, istilah teknologi informasi kadang-kadang dipahami sebagai sinonim dari “teknologi komputer”, oleh karena itu ada kalangan yang memakai istilah yang lebih lengkap seperti Teknologi Komunikasi dan Informasi. Dengan menggunakan istilah tersebut maka kita mudah memahami tentang apa yang sedang dibicarakan, apakah tentang faksmile, telepon, video, dan computer (2011: 858).

Menurut Liliweri, Hubungan teknologi informasi dengan organisasi berfungsi mengalihkan pesan (informasi) untuk mencapai tujuan komunikasi. Teknologi Komunikasi dan Informasi harus dipahami sebagai istilah yang sangat kompleks seperti artefak, teknik dan pengetahuan yang digunakan untuk membantu memecahkan masalah manusia termasuk memecahkan informasi dan komunikasi. Secara umum

dapat meliputi penggunaan computer hingga penggunaan satelit. Oleh karena itu, frase Teknologi Komunikasi dan Informasi Baru terkadang digunakan untuk menggambarkan semua teknologi yang berkaitan dengan elektronik daripada yang berarti mekanis (2011: 858).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Teknologi Komunikasi dan Informasi adalah aplikasi pengetahuan dan keterampilan yang digunakan manusia dalam mengalirkan informasi atau pesan dengan tujuan untuk membantu menyelesaikan permasalahan manusia (aktivitas sosial) agar tercapai tujuan komunikasi. Dari uraian di atas juga ditemukan perbedaan mendasar antara teknologi komunikasi dan teknologi informasi. Menurut **Abrar**, Teknologi komunikasi merupakan alat yang menambah kemampuan orang berkomunikasi, sedangkan teknologi informasi adalah pengerjaan data oleh komputer dan telekomunikasi. Ini berarti teknologi komunikasi memiliki perbedaan dalam titik berat perhatian. Kenyataan inilah yang mendorong seorang ahli komunikasi, Andrea Hardjana, menggunakan istilah teknologi informasi dan komunikasi (2003: 4).

Perkembangan teknologi informasi saat ini tentu berawal dari kemajuan dibidang komputerisasi. Penggunaan komputer pada masa awal untuk sekedar menulis, membuat grafik dan gambar serta alat menyimpan data yang luar biasa telah berubah menjadi alat komunikasi dengan jaringan yang lunak dan bisa mencakup seluruh dunia.

BAB IX

WAWASAN TENTANG ISU LINGKUNGAN

A. PENDAHULUAN

Krisis lingkungan sudah sampai kepada tahapan yang mengancam eksistensi bumi sebagai tempat tinggal manusia dan makhluk lain. Krisis yang terjadi saat ini bersumber pada kesalahan fundamental-filosofis dalam cara pandang manusia terhadap dirinya, alam, dan keseluruhan ekosistem. Sebagai akibatnya, kesalahan pola perilaku manusia terutama dalam berhubungan dengan alam. Upaya untuk penyelamatan lingkungan telah banyak dilakukan mulai dari kesadaran kepada masyarakat (stakeholders), upaya pembuatan peraturan, kesepakatan nasional dan internasional, undang-undang sampai kepada penegakan hukum, tidak terkecuali penyelamatanpun dilakukan melalui pemanfaatan sains dan teknologi serta program-program teknis lain. Semua bentuk upaya tersebut ternyata belum dapat menahan laju kerusakan lingkungan yang semakin parah. Sehingga diperlukan pendekatan alternatif lain dalam penanganannya, yaitu melalui pendekatan etika lingkungan yang berbasis kepada nilai-nilai keislaman. Pendekatan ini menjadi penting untuk landasan moral bagi semua aktivitas manusia yang berkaitan dengan lingkungannya dan penekanannya pada asas keseimbangan dan kesatuan yang tidak hanya terbatas pada dimensi fisik dan duniawi tetapi juga dikaitkan dengan dimensi spiritual terutama dengan konsep (teologi) penciptaan alam. Jadi, terdapat hubungan antara alam sebagai suatu realitas dan realitas yang lain yakni Yang Menciptakan Alam.

Berbagai bencana muncul silih berganti akibat kerusakan ekologi yang dilakukan oleh manusia, dengan mengeksploitasi lingkungan tanpa mempertimbangkan kelestarian dan keseimbangannya. Manusia sebagai wakil Tuhan (khalifatullah) di bumi, yang diberi amanah untuk melestarikan lingkungan, justru menjadi aktor utama kerusakan lingkungan.

Salah satu ayat yang berbicara tentang krisis lingkungan dengan menggunakan term fasād adalah firman Allah:

يُمَهِّلُوا ۖ وَنُجِرَ الرَّهْطُ فَادْسَفَ إِلِ وَرَبِّي بِرَحْبَالٍ كَمْ أَتَبَسَا النَّدَى لَا سِي بِمُهَيِّدِي الضَّعِّ ۚ ذِي
لِّلْمَع

Telah nampak kerusakan (fasād) di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (QS. al-Rūm: 41).

Dengan keserakahannya, manusia mengeksploitasi alam tanpa dan menjadikannya sebagai objek nilai, ekonomi, dan kebutuhan hidup pragmatis. Selain itu, pengaruh paham materialisme dan kapitalisme serta pemanfaatan teknologi yang tidak tepat guna dan ramah lingkungan juga ikut andil terhadap rusaknya lingkungan yang semakin masif. Bahkan, menurut Walhi Institute, persoalan lingkungan hidup sekarang sudah mencapai keadaan status bahaya. Karena itu manusia secepat terburu mencari solusi bersama guna mengatasi krisis ekologi ini. Kemampuan teknologi, analisis geografi dan iklim terus dipakai sebagai cara menemukan solusi yang efektif untuk mengatasi krisis lingkungan. Selain itu, peraturan, undang-undang, berbagai traktat tentang konservasi dan kemauan politik juga ditempuh untuk

mengefektifkan pelaksanaan penanggulangan krisis. Namun penanganan krisis lingkungan selama ini masih dilakukan dengan menggunakan pendekatan business as usual. Oleh karenanya, diperlukan pendekatan yang lain untuk memperbaiki situasi ini sehingga krisis ekologis ini tidak semakin parah di masa yang akan datang.

Manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya memerlukan sumber daya alam, yang berupa tanah, air dan udara dan sumberdaya alam yang lain yang termasuk ke dalam sumber daya alam yang terbarukan maupun yang tak terbarukan. Namun demikian harus disadari bahwa sumber daya alam yang kita perlukan mempunyai keterbatasan di dalam banyak hal, yaitu keterbatasan tentang ketersediaan menurut kuantitas dan kualitasnya. Sumber daya alam tertentu juga mempunyai keterbatasan menurut ruang dan waktu. Oleh sebab itu diperlukan pengelolaan sumber daya alam yang baik dan bijaksana. Antara lingkungan dan manusia saling mempunyai kaitan yang erat. Ada kalanya manusia sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan di sekitarnya, sehingga aktivitasnya banyak ditentukan oleh keadaan lingkungan di sekitarnya. Sebagaimana diketahui bahwa konstitusi atau Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (UUD 1945) memberikan jaminan atas keberlangsungan lingkungan hidup di Indonesia. Hal ini tertuang dalam Pasal 28H ayat (1) merupakan pengaturan norma mengenai lingkungan hidup di dalam konstitusi. Pasal tersebut berbunyi sebagai berikut: Pasal 28H ayat (1) : “Setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan”.

Tujuan dari pembelajaran berbasis nilai-nilai Islam ini dilakukan agar mahasiswa mampu memelihara dan menjaga lingkungan dan tidak merusaknya. Dimana pada kenyataannya mahasiswa kurang memahami artinya menjaga lingkungan yang berkaitan terhadap pelajaran Ilmu Dasar Alam(IAD), sehingga pemahaman mahasiswa dalam memelihara lingkungan masih rendah, sehingga perlu adanya peningkatan dan pengembangan nilai-nilai Islam IAD, Pentingnya nilai-nilai Islam untuk mewujudkan perhatian dan kesadaran yang seimbang bagi kehidupan didunia dan akhirat. Nilai-nilai Islam yang harus melekat pada diri seseorang atau mahasiswa, maka akan terwujud suatu kesadaran akan dirinya.

B. PENGERTIAN LINGKUNGAN

Lingkungan adalah kombinasi dari kondisi fisik meliputi keadaan sumber daya alam seperti tanah, air, energi surya, mineral, serta flora dan fauna yang tumbuh di darat dan di laut, dengan lembaga-lembaga yang mencakup penciptaan manusia sebagai keputusan bagaimana menggunakan lingkungan fisik. Lingkungan juga dapat diartikan ke dalam segala sesuatu yang ada di sekitar manusia dan mempengaruhi perkembangan kehidupan manusia.

Lingkungan terdiri dari komponen biotik dan abiotik. Komponen abiotik adalah semua benda mati seperti tanah, udara, air, iklim, kelembaban, cahaya, suara. Sementara komponen biotik adalah segala sesuatu yang bernyawa seperti tumbuhan, hewan, manusia dan mikro-organisme (virus dan bakteri).

a) Menurut Para Ahli

1. Menurut Darsono (1995)

Pengertian lingkungan bahwa semua benda dan kondisi, termasuk manusia dan kegiatan mereka, yang terkandung dalam ruang di mana manusia dan mempengaruhi kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia dan badan-badan hidup lainnya.

2. Menurut St Munajat Danusaputra

Lingkungan adalah Semua benda dan kondisi termasuk di dalamnya manusia dan aktifitasnya, yang terdapat dalam ruang dimana manusia berada dan mempengaruhi kelangsungan hidup serta kesejahteraan hidup dan jasad renik lainnya.

3. Menurut Ensiklopedia KehutanaN

Lingkungan adalah Jumlah total dari faktor-faktor non genetik yang mempengaruhi pertumbuhan reproduksi pohon.

b) Menurut pandangan Islam

Al-quran sebagai sumber ajaran Islam banyak mengungkap persoalan lingkungan. Menurut Mohammad Shomali, ada lebih dari 750 ayat Alquran yang terkait dengan alam. Empat belas surah Alquran dinamai sesuai dengan nama hewan dan kejadian alam tertentu, seperti al-Baqarah (sapi betina), al-Ra'd (halilintar), al-Nahl (lebah), al-Naml (semut), al-Nur (cahaya), al-An'am (binatang ternak), al-Fil (gajah), al-Fajr (fajar), al-Lail (malam), al-Shams (matahari), al-Qamar (bulan) dan lain-lain.¹⁰ Nama-nama tersebut adalah komponen-komponen lingkungan yang membentuk ekosistem. Meskipun nama-nama surah tersebut tidak memberikan rincian untuk aplikasi konservasi lingkungan, namun hal itu dapat dipandang sebagai spirit konservasi manusia pada lingkungan bumi. Demikian pula, Alquran menyinggung tentang eksistensi laut (bahr [pl. bihār]; al-yamm), air (mā'), awan dan angin (rīḥ [pl. riyāh]), tumbuh-tumbuhan (alḥ abb, al-'adas, baṣ al, fūm, khardal, yaqtīn, ṭīn, zaitūn, nakhl, rummān), sungai (nahr [pl. anḥār]), dan binatang (dābbāh).

Dalam Alquran, istilah lingkungan (ekologi) diperkenalkan dengan berbagai term, antara lain al-'ālamīn (seluruh spesies), al samā' (ruang waktu), al-arḍ (bumi), dan al-bī'ah (lingkungan). Dalam banyak ayat, Alqur'an menyatakan bahwa semua fenomena alam memiliki kesadaran akan Tuhan dan memuliakan Tuhan.

Kata al-‘ālamīn dalam Alqur’an disebut sebanyak 71 kali dimana sejumlah 44 kali di-muḍ āf-kan kepada kata rabb,¹² dengan makna: Pertama, seluruh spesies (disebut sebanyak 46 kali); baik spesies biotik (manusia, binatang, mikroba) maupun abiotik (tumbuhan, binatang mati, mineral. Kata rabb al-‘ālamīn digunakan untuk konotasi Tuhan sebagai Pemilik, Pemelihara, dan Pendidik seluruh alam semesta atau seluruh spesies (QS. al-Fātiḥah: 2). Adapun kata al-‘ālamīn yang digabung dengan kata depan: li, ‘an, ‘alā disebut sebanyak 5 kali dalam QS. al-Baqarah: 251; Ali ‘Imrān: 97, 108; al-‘Ankabūt: 6, dan al-Ṣāffāt: 79). Jika dicermati kata al-‘ālamīn yang digabungkan dengan kata depan semuanya berkonotasi alam semesta atau seluruh spesies. Sebab berdasarkan konteks pembicaraannya tidak hanya berkaitan dengan manusia, tetapi berkaitan dengan seluruh spesies.

Kedua, spesies manusia, disebut dalam Alqur’an sebanyak 25 kali (QS. al-Baqarah: 37, 122; Ali ‘Imrān: 33, 42, 97; al-Mā’idah: 20, 115; al-An‘ām: 66, 90; al-A‘rāf: 140, Yūsuf: 104; al-Hijr: 70; al-Anbiyā’: 71, 91, 107; al-Furqān: 1; al-Shu‘arā’: 165; al-‘Ankabūt: 15, 28; alṢaffāt: 79; Ṣād: 87; al-Dukhān: 32; al-Jāthiyah: 16; dan al-Qalam: 52).

Kata al-samā’ (pl. al-samāwāt) dan derivasinya dalam Alquran disebut sebanyak 387 kali (210 kali dalam bentuk tunggal, dan 117 kali dalam bentuk plural). Secara etimologis, kata al-samā’ berasal dari kata samā, yasmū, sumuww, samā’an, yang berarti “meninggi, menyublim dan sesuatu yang tinggi”. Sedangkan secara terminologis, kata ini berarti jagad raya (QS al-Baqarah: 22), ruang

udara (QS. al-Naḥl: 79), dan ruang angkasa (QS. al-Furqān: 61). Dengan demikian, alam raya yang meliputi ruang atmosfer dan biosfer adalah salah satu term yang digunakan Alquran untuk menyebut lingkungan.

Kata al-arḍ digunakan Alquran sebanyak 463 kali, baik secara sendirian maupun digabungkan dengan kata tugas.¹⁵ Kata al-arḍ memiliki dua makna. Pertama, bermakna planet bumi yang sudah jadi dengan konotasi tanah sebagai ruang tempat organisme atau jasad renik, sebuah wilayah kehidupan manusia dan fenomena geologis. Kedua, bermakna lingkungan planet bumi dalam proses menjadi, yakni proses penciptaan dan kejadian planet bumi. Untuk kepentingan perumusan konsep lingkungan tampaknya konotasi yang pertama, yakni lingkungan bumi yang sudah jadi, dapat membantu dan mempertegas konsep. Sementara itu untuk kata al-arḍ dalam konotasi proses penciptaan lingkungan lebih tepat jika digunakan untuk kepentingan kajian filosofis. Oleh karena itu, yang perlu dicermati lebih lanjut adalah kata al-arḍ yang berkonotasi bumi sebagai lingkungan yang sudah jadi.

Adapun penyebaran ayat ekologis yang menggunakan kata al-arḍ memiliki berbagai konotasinya, yakni ekologi bumi (QS. al-Baqarah: 164), lingkungan hidup (QS. al-Baqarah: 22, al-A'rāf: 24), ekosistem bumi (QS. al-Naḥl: 15), dan daur ulang dalam ekosistem bumi (QS. al-Hajj: 5).

Nabi yang menegaskan bahwa Rasulullah diutus adalah untuk menyempurnakan akhlaq.

a. Al-Zuhd

Al-zuhd secara harfiah berarti pantang, penolakan (material), dan sikap asketik. Dalam tasawuf, zuhd adalah upaya keras untuk melepaskan diri dari kesenangan duniawi sekalipun dihalalkan untuk tujuan melepaskan segala sesuatu yang dapat menjauhkan diri dari Tuhan. Makna zuhd kemudian menjadi usaha meninggalkan hal-hal yang hanya kesenangan semata. Dengan makna terakhir ini, zâhid (pengamal zuhd), tidak berarti meninggalkan kesenangan duniawi, tetapi hanya membatasi kepada hal-hal yang memang diperlukan. Pemaknaan zuhd seperti ini semakin memberikan jalan bagi hubungannya dengan konservasi lingkungan. Zuhd bukan hanya sikap mental yang menjadi pandangan hidup, tetapi berwujud dalam kehidupan yang sangat penting dalam rangka menekan laju angka konsumsi dan produksi dengan pertimbangan keberlanjutan. Pertumbuhan jumlah penduduk, pola konsumsi yang berlebihan yang terkait langsung dengan produksi memberikan tekanan besar terhadap sistem pendukung lingkungan bumi. Tuntutan manusia terhadap lingkungan yang semakin besar menimbulkan degradasi tanah, kerusakan akibat polusi, hilangnya keanekaragaman hayati, dan penggundulan hutan yang semakin meluas. Oleh karena itu, para pengamat mengusulkan adanya kerja sama antarberbagai disiplin, terutama antara etis dan teknis, antara tanggung jawab moral dan pengetahuan ilmiah. Penanganan lingkungan bumi di masa depan lebih diharapkan muncul dari individu, keluarga, atau keputusan kelompok dibanding keputusan nasional atau global. Pola masyarakat yang boros, seperti yang terlihat dalam masyarakat modern telah “memaksa” sistem produksi dalam rangka memenuhi

permintaan barang dan jasa yang berakibat pengurasan sumber daya alam yang tidak terkendali dan cenderung membahayakan lingkungan. Dalam konteks inilah zuhd mendapatkan posisi signifikannya untuk membawa manusia agar hidup dalam kesederhanaan, tidak berlebihan. Oleh karena itu, lingkungan hidup akan lebih dapat bertahan dalam masyarakat pedesaan yang hawa nafsu rakusnya relatif dapat dikendalikan. Al-Qur'ân sendiri (Q.S. al-A'râf ayat 31) sejak awal sudah mengingatkan manusia agar hidup dalam keseimbangan, tidak boros atau berlebihan, menikmati sesuai keperluan.

b. Dhikr dan Fikr

Dhikr dan fikr adalah dua kata yang merefleksikan sikap kontemplatif dan reflektif dengan rasa tunduk kepada Pencipta dan rasa hormat terhadap alam ciptaan Tuhan. Dalam Q.S. Âli Imrân (3): 190-191, Allah menegaskan bahwa dhikr dan fikr adalah dua aktivitas yang simultan yang menjadi syarat bagi predikat orang-orang berakal (ulû al-albâb). Objek dhikr adalah Allah sedang objek fikr adalah semesta alam. Berzikir berarti merenungkan kemahakuasaan Allah yang direfleksikan dalam ciptaan-Nya. Berpikir tentang semesta alam akan membawa kepada kesimpulan kemahabesaran Allah. Oleh karena itu, dhikr dan fikr adalah dua aktivitas yang berujung sama, yaitu mengakui kemahabesaran Allah dan ketinggian nilai ciptaanNya. Merenung yang reflektif dan mendalam dapat memproduksi kekaguman dan menghasilkan kearifan-kearifan batin, kemudian menghasilkan pikiran, dan mempengaruhi wujud tindakan. Dalam hal ini, termasyhur suatu ungkapan di kalangan sufi “bertafakur sesaat lebih baik dari

beribadah setahun”. Dalam konteks konservasi lingkungan, dhikr dan fikr akan memberikan wawasan kepada seseorang tentang relasi Tuhan, alam, dan manusia yang sangat akrab dan menghormatinya sebagai sebuah keniscayaan. Tidak ada yang sia-sia dalam ciptaan Tuhan, semua memiliki mata rantai ekologis yang menopang keharmonisan kehidupan di semesta alam.

c. Hubb

Hubb atau mahabbah adalah cinta kepada Allah. Dalam tradisi tasawuf, cinta kepada Allah dimaknai dengan makrifat (pengenalan yang mendalam). Al-Ghazâlî mengatakan bahwa, cinta tanpa ma’rifat adalah tidak mungkin, sebab seseorang mencintai sesuatu disebabkan oleh pengenalannya yang mendalam.²⁶ Para sufi menyatakan bahwa ma’rifat bukanlah pengenalan yang didasari oleh akal atau intelektual, tetapi pemahaman yang lebih tinggi mengenai rahasia ketuhanan. Meski kecintaan pada mulanya tertuju kepada Tuhan, tetapi ia memanifestasikan dirinya dalam cinta kepada diri seseorang, kepada sesama, dan kepada alam lingkungan. Dari sinilah Hubb mendapatkan tempat untuk dapat dibawa dalam kearifan lingkungan. Cinta kepada Tuhan akan berimplikasi pada cinta kepada semua kebaikan, keadilan, kasih sayang, kebenaran, dan akhirnya termasuk mencintai lingkungan. Tiga konsep tasawuf yang telah diuraikan merupakan nilai-nilai integral yang mampu mendorong pembesaran kapasitas kesadaran spiritual dan intelektual yang lebih permanen untuk selanjutnya menjadi pandangan hidup dalam kerangka konservasi lingkungan. Ekosofi sebagai landasan berpikir yang arif akan menghasilkan konsep-

konsep berpikir yang arif pula dan akan mewujudkan tindakan-tindakan nyata yang mengejutkan dalam rancangan dan produk teknologi, ekonomi, norma hukum, dan berbagai kebijakan yang terkait dengan konservasi lingkungan.

C. MACAM-MACAM KERUSAKAN LINGKUNGAN DAN PENYEBABNYA

Lingkungan hidup disekitar kita semakin hari semakin merosot kualitas ny. Anda tentu dapat merasakn hal ini, dimana kita sudah mulai kesulitan memperoleh air bersih ketika kemarau tiba. Atau sebaliknya, kita selalu terkena banjir jika musim hujan tiba. Keadaan yang demikian ini tentu merupakan keprihatinan kita semua. Secara umum masalah-masalah lingkungan yang dihadapi dewasa ini sebagai berikut:

1. Merosotnya kuantitas dan kualitas Sumber Daya Alam (SDA).
2. Tercemarnya lingkungan fisik.
3. Timbulnya dampak pembangunan fisik yang negatif terhadap lingkungan sosial ekonomi.
4. Timbulnya dampak pembangunan non fisik yang negatif terhadap lingkungan sosial ekonomi.

Beberapa contoh pencemaran yang banyak terjadi dalam kehidupan masyarakat antara lain sebagai berikut:

1. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah adalah keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Pencemaran ini biasanya terjadi karena kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri atau fasilitas komersial, penggunaan peptisida, masuknya air permukaan tanah tercemar kedalam lapisan sub-permukaan,

kecelakaan kendaraan pengangkut minyak, zat kimia atau limbah, air limbah dari tempat penimbunan sampah, serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah secara tidak memenuhi syarat (Illegal Dumping).

Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencemari permukaan tanah, maka ia dapat menguap, tersapu air hujan dan masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan atau dapat mencemari air tanah dan udara di atasnya.

Sebagian besar pencemaran tanah dikarenakan adanya kebocoran bahan kimia baik itu yang dilakukan secara sengaja maupun tidak sengaja baik dalam skala besar ataupun skala kecil. Penggunaan pestisida pada lahan pertanian, masuknya bahan kimia yang terdapat di dalam air ke dalam permukaan tanah, adanya kecelakaan kendaraan pengangkut minyak yang masuk ke dalam tanah juga mampu menimbulkan pencemaran tanah. Ketika bahan kimia sudah ada di dalam tanah maka bahan kimia tersebut dapat larut ke dalam air, terbawa air hujan dan juga mampu menguap ke dalam udara sehingga efeknya akan menjadi efek domino dimana yang berbahaya bukan hanya pada tanah saja melainkan juga di dalam air dan udara.

Limbah sebagai penyebab pencemaran tanah merupakan hasil buangan baik dari limbah industri domestik maupun rumah tangga. Limbah ini seringkali juga disebut sebagai sampah dan

kehadirannya tidak dipedulikan lagi oleh orang dan lingkungan. Secara kandungan zat di dalamnya limbah tergolong dari dua jenis yaitu bahan kimia organik dan anorganik. Adanya penumpukan limbah ini di dalam tanah akan mampu membuat dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia serta makhluk hidup lainnya. karena bahayanya inilah oleh karena itu sangatlah penting untuk membuat penanggulangan terhadap bahayanya.

Limbah industri yang mampu menyebabkan pencemaran tanah biasanya berasal dari pabrik, manufaktur, industri kecil, industri besar dan industri perumahan. Limbah yang dihasilkan ini bisa berupa limbah cair dan juga limbah padat. Adapun penjelasan lebih detailnya adalah sebagai berikut ini:

- a) Limbah Padat – Limbah industri yang padat merupakan limbah buangan dari hasil industri pabrik berupa padatan, bubur, atau lumpur yang berasal dari hasil pengolahan pabrik tersebut. Misalnya saja limbah dari pabrik gula, kertas, rayon, pulp, pengawet buah, ikan, daging, plywood dan lainnya.
- b) Limbah Cair – Sedangkan limbah cair adalah hasil pembuangan dari industri yang berbentuk cair. Contoh limbah cair ini adalah seperti sisa dari pengolahan limbah industri kimia dan logam. Limbah dalam bentuk cair ini sangat berbahaya terutama jika mengandung berbagai bahan kimia yang berpotensi mengganggu kesehatan manusia.
- c) Limbah anorganik – Limbah anorganik ini merupakan jenis limbah yang tidak mampu mengalami penguraian yang dilakukan oleh mikroorganisme lainnya seperti jamur dan

bakteri. Contoh dari limbah anorganik ini misalnya adalah limbah kantong plastic, kaleng bekas, botol minuman, bekas botol air mineral dan lainnya. limbah anorganik ini memerlukan tindakan pembuangan yang harus diatur sedemikian rupa supaya tidak membuat kerugian pada tanah dan juga makhluk hidup lainnya karena tanah menjadi tercemar oleh adanya limbah ini.

- d) Limbah organic – Untuk jenis limbah organic merupakan limbah yang lebih ramah dibandingkan dengan limbah anorganik. Hal ini terjadi karena limbah organic mampu diuraikan kembali oleh mikroorganisme di dalam tanah sehingga tidak begitu berbahaya bagi tanah itu sendiri. Jenis limbah ini misalnya saja tinja atau feses, oli, cat, sampah rumah tangga yang dari tumbuhan. Meskipun limbah atau sampah organic ini tidak begitu berbahaya namun perlu diingat bahwa jika terlalu banyak sampah organic di dalam tanah maka penguraiannya pun akan semakin lama dan hal ini membuat pertumbuhan berbagai tanaman di dalamnya menjadi lebih lambat dan hal ini tidak baik begitu lingkungan.
- e) Limbah industri – Limbah industri ini bisa berasal dari limbah indsutri kecil dari perumahan atau limbah industri besar berskala pabrik. Limbah ini bisa juga berasal dari dunia usaha hotel, rumah makan, pasar, perdagangan, tempat wisata, instansi pemerintah dan swasta, dan lainnya. limbah yang dihasilkan bisa berupa limbah padat maupun cair dan organic maupun anorganik.
- f) Limbah pertanian – Limbah dari hasil pertanian ini juga mampu menyebabkan pencemaran tanah. misalnya saja adalah dengan

penggunaan pupuk atau pestisida pada pertanian sehingga menyebabkan tanah menjadi tercemar. Jika penggunaan pestisida dan pupuk ini sudah melebihi batas wajar maka akan menyebabkan hal yang tidak diinginkan termasuk rusaknya hasil tanaman dan juga hasil tanaman yang tidak optimal lagi.

2. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat aktivitas manusia. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Selain mengalirkan air juga mengalirkan sedimen dan polutan. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia. Pemanfaatan terbesar danau, sungai, lautan dan air tanah adalah untuk irigasi pertanian, bahan baku air minum, sebagai saluran pembuangan air hujan dan air limbah, bahkan sebenarnya berpotensi sebagai objek wisata.

Walaupun fenomena alam seperti gunung berapi, badai, gempa bumi juga mengakibatkan perubahan yang besar terhadap kualitas air, hal ini tidak dianggap sebagai pencemaran. Jutaan orang bergantung pada Sungai Gangga yang tercemar. Pencemaran air merupakan masalah global utama yang membutuhkan evaluasi dan revisi kebijakan sumber daya air pada semua tingkat (dari tingkat internasional hingga sumber air pribadi dan sumur). Telah dikatakan bahwa polusi air adalah penyebab terkemuka di dunia untuk kematian dan penyakit, dan tercatat atas kematian lebih dari 14.000

orang setiap harinya. Diperkirakan 700 juta orang India tidak memiliki akses ke toilet, dan 1.000 anak-anak India meninggal karena penyakit diare setiap hari. Sekitar 90% dari kota-kota Cina menderita polusi air hingga tingkatan tertentu, dan hampir 500 juta orang tidak memiliki akses terhadap air minum yang aman. Ditambah lagi selain polusi air merupakan masalah akut di negara berkembang, negara-negara industri/maju masih berjuang dengan masalah polusi juga. Dalam laporan nasional yang terbaru, kualitas air di Amerika Serikat, 45% dari sungai dinilai, 47% dari danau hektare dinilai, dan 32% dari teluk dinilai dan muara sungai diklasifikasikan sebagai tercemar.

Air biasanya disebut tercemar ketika terganggu oleh kontaminan antropogenik dan ketika tidak bisa mendukung kehidupan manusia, seperti air minum, dan/atau mengalami pergeseran ditandai dalam kemampuannya untuk mendukung komunitas penyusun biotik, seperti ikan. Fenomena alam seperti gunung berapi, ledakan alga, kebinasaan ikan, badai, dan gempa bumi juga menyebabkan perubahan besar dalam kualitas air dan status ekologi air.

a. Sampah organik dan anorganik

Sampah ini adalah salah satu penyebab pencemaran air. Hal ini dikarenakan banyak sekali sampah yang dibuang di sungai. Hal ini menyebabkan air sungai tercemar. Selain itu,

b. Limbah industri

Limbah industri menjadi salah satu penyebab utama pencemaran lingkungan. Limbah cair industri yang dibuang ke

laut atau sungai tanpa diolah terlebih dahulu dapat mencemari lingkungan perairan. Oleh karena itu, alangkah baiknya jika sebelum dibuang limbah diolah terlebih dahulu agar tidak membahayakan lingkungan di sekitar kita.

c. Pertambangan

Salah satu contohnya adalah pertambangan batubara. Hal ini dikarenakan saat batubara dibakar maka merkuri yang terkandung di dalamnya terlepas bebas di udara. Merkuri tersebut dapat kembali lagi dan masuk ke dalam tanah sehingga dapat mencemari air.

d. Bahan peledak untuk menangkap ikan

Bahan peledak dapat mencemari air laut serta dapat merusak ekosistem di dalamnya, salah satunya adalah ekosistem terumbu karang. Selain itu, dengan bahan peledak anda juga mematikan ikan kecil dan ikan besar sehingga dapat menghambat regenerasi ikan.

e. Peternakan dan perikanan

Limbah kotoran dan sisa – sisa makanan dari ternak jika dibuang di sungai dapat mencemari air. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem untuk melakukan pengelolaan limbah tersebut.

f. Limbah pertanian

Limbah pertanian antara lain adalah jerami, sekam padi, sisa batang, ranting, buah busuk dan lain – lain.

g. Tumpahan minyak di laut

Tumpahan minyak di laut berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem di laut. Namun minyak yang tumpah di laut sering terjadi karena derasnya arus lalu lintas transport minyak.

h. Detergen

Detergen merupakan salah satu contoh limbah rumah tangga. Oleh karena itu, anda harus melakukan pengolahan limbah tersebut dengan baik agar tidak mencemari air di lingkungan sekitar anda.

Pencemaran air yang berasal dari limbah industri dan limbah rumah tangga dapat terbagi menjadi beberapa kelompok, seperti pada limbah buangan berikut ini:

- a. Limbah padat, contohnya adalah sampah padat seperti botol minuman, plastik, dan lain – lain.
- b. Limbah organik, salah satu contohnya adalah berasal dari sisa tumbuhan atau sisa sayuran yang dibuang ke sungai dapat menyumbat aliran sungai dan menimbulkan bau yang tidak sedap.
- c. Limbah anorganik, salah satu contohnya adalah limbah logam berat. Contohnya adalah timbal, air raksa, merkuri, kalsium. Nikel dan lain – lain.
- d. Cairan berminyak. Air tidak dapat bercampur dengan minyak sehingga adanya minyak dalam lingkungan perairan dapat mengganggu mikroorganisme yang hidup dalam lingkungan perairan tersebut. Contohnya adalah sering terjadi tumpahan minyak di air laut. Hal ini dapat mencemari perairan laut dan mengganggu ekosistem di dalamnya .
- e. Limbah zat kimia dapat anda temukan pada sabun detergen, shampo dan superpel. Sabun, detergen, shampo dapat meningkatkan pH di lingkungan air sehingga dapat mengganggu ekosistem di dalamnya. Selain itu, anda dapat

menjumpai pada penggunaan pestisida berlebihan, zat warna kimia dan bahan yang bersifat radioaktif seperti adanya aplikasi teknologi nuklir.

3. Kerusakan Hutan

Kerusakan hutan adalah berkurangnya luasan areal hutan karena kerusakan ekosistem hutan. Pengertian ini juga sering disebut degradasi hutan dan ditambah juga penggundulan dan alih fungsi lahan hutan atau istilahnya deforestasi. Kerusakan hutan dengan intensitas yang besar berakibat negatif pada ekosistem hutan, namun ada kerusakan hutan memberikan dampak positif terhadap kelangsungan permudaan di dalam hutan.

Kerusakan Hutan Indonesia atau ancaman yang paling besar terhadap hutan alam di Indonesia adalah penebangan liar, alih fungsi hutan menjadi ladang atau perkebunan, kebakaran hutan dan eksploitasi hutan secara tidak lestari baik untuk pengembangan pemukiman, industri, maupun akibat perambahan hutan. Dan Kerusakan hutan yang semakin parah menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem hutan dan lingkungan disekitarnya.

Kerusakan hutan ini bisa disebabkan karena proses alam secara alami maupun karena ulah manusia. Manusia sebagai makhluk yang paling leluasa untuk melakukan berbagai macam aktivitas di atas Bumi ini terkadang tidak sadar telah merusak hutan. Ada banyak sekali penyebab kerusakan pada hutan ini. Berikut ini merupakan

penyebab kerusakan hutan yang berupa proses alam maupun aktivitas manusia:

a. Pembabatan hutan dengan sengaja

Pembabatan merupakan penyebab dari kerusakan hutan yang pertama. Pembabatan hutan ini dilakukan secara sengaja oleh manusia. pembabatan hutan ini pastinya berupa penebangan hutan secara massal. Pembabatan hutan ini menyebabkan matinya banyak pepohonan dan juga menyebabkan binatang-binatang kehilangan rumahnya. Manusia melakukan pembabatan hutan karena berbagai tujuan, salah satunya adalah pembukaan lahan baru untuk bercocok tanam maupun untuk pemukiman dan industri. Pembabatan hutan ini adalah kerusakan hutan yang bersifat serius, terutama jika tidak segera ditindakl lanjuti oleh pemerintah dan penegak hukum.

b. Pembakaran hutan dengan sengaja

Penyebab kerusakan hutan yang kedua adalah pembakaran hutan yang dilakukan sengaja oleh manusia. Kebakaran hutan bisa disebabkan karena proses alamiah maupun sengaja oleh manusia. Namun kebakaran hutan yang dilakukan secara sengaja oleh manusia biasanya menyebabkan kerusakan hutan yang lebih besar. Hal ini karena biasanya manusia dalam melakukan pembakaran hutan meliputi wilayah yang sangat luas. Sama dengan halnya pembabatan hutan, pembakaran hutan juga akan memusnahkan pepohonan dan juga menyebabkan hilangnya tempat tinggal bagi banyak binatang yang hidup di dalam hutan tersebut.

c. Penebangan hutan secara liar dengan disengaja

Penyebab kerusakan hutan selanjutnya adalah penebangan hutan secara liar dengan disengaja. Tentunya sama dengan pembabatan hutan, penebangan hutan secara liar ini artinya menebang pepohonan yang ada di hutan dengan tanpa ijin dari petugas atau pemerintah. Penebangan hutan secara liar ini adalah kemauan manusia sendiri. Dan penebangan hutan secara liar yang menyebabkan kerusakan pada hutan ini adalah yang disengaja. Karena penebangan yang disengaja biasanya akan menyebabkan kecanduan sehingga akan melakukan penebangan secara berulang-ulang dan menyebabkan banyak pohon yang mati.

d. Sistem cocok tanam perladangan yang berpindah

Penyebab dari kerusakan hutan yang selanjutnya adalah ladang bercocok tanam yang berpindah. Manusia memang menjadikan cocok tanam sebagai salah satu sumber mata pencaharian. Bercocok tanam tersebut bisa berupa pertanian maupun perkebunan. Ketika lahan suatu daerah sudah dipenuhi dengan pemukiman penduduk, maka masyarakat akan mencari lahan baru untuk melakukan cocok tanam. Salah satu alternatif lahan yang digunakan adalah lahan hutan.

e. Usaha pertambangan yang berada di wilayah hutan

Usaha pertambangan yang dilakukan di wilayah hutan juga akan menyebabkan kerusakan pada hutan. Usaha pertambangan dilakukan dengan mengambil barang tambang yang tersimpan

di dalam tanah. Oleh karena itulah pasti tanah akan digali demi mendapatkan barang tambang tersebut. Hal seperti ini akan menyebabkan kerusakan pada tanah tersebut. Dan apabila hal seperti ini terjadi di wilayah hutan maka akan menjadikan hutan tersebut mengalami kerusakan, yaitu tanah di hutan akan rusak dan tidak akan berfungsi dengan baik seperti seharusnya.

f. Transmigrasi

Transmigrasi juga bisa dikatakan sebagai salah satu hal yang menyebabkan kerusakan pada hutan. Mengapa? Karena transmigrasi akan menyebabkan munculnya lahan pemukiman baru. Transmigrasi pada umumnya dilakukan dari tempat yang ramai menuju tempat yang sepi demi pemerataan pemukiman. Namun hal ini biasanya akan menggunakan lahan hutan untuk membuka lahan pemukiman yang baru. Hal ini otomatis akan menyebabkan pohon- pohon ditebangi agar bisa digunakan untuk membuat tempat pemukiman yang baru. Jika banyak pohon- pohon yang ditebangi maka hutan tidak akan berfungsi yang sebenarnya dan dibutuhkan oleh alam.

g. Musim kemarau yang berlangsung lama

Penyebab dari alam yang dapat menyebabkan kerusakan pada hutan adalah musim kemarau yang berlangsung terlalu lama. Musim kemarau yang berlangsung terlalu lama akan menjadikan pepohonan kering dan juga mati. Selain itu, musim kemarau juga akan menyebabkan struktur tanah juga akan rusak. Maka dari itu tanah di hutan juga akan rusak akibat musim kemarau yang berlangsung panjang. Oleh karena itulah

musim kemarau yang panjang ini akan menyebabkan kerusakan pada hutan.

h. Letusan gunung berapi

Letusan gunung berapi juga merupakan salah satu penyebab timbulnya kerusakan pada hutan, hutan yang ada di wilayah lereng gunung berapi terutama. Hal ini karena magma yang keluar dari perut gunung berapi bersifat panas dan akan menerjang hutan yang berada di wilayah gunung tersebut. Akibatnya banyak pohon yang akan mati, bahkan terbakar dan kemudian tanah pun juga akan rusak karena tertimbun material yang telah keluar dari dalam perut Bumi. Letusan gunung berapi juga akan mengeluarkan awan panas yang sangat banyak. Ketika awan panas tersebut menerjang hutan yang ada di sekitar gunung berapi, maka akan menyebabkan pohon-pohon menjadi layu dan juga kering.

4. Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti.

Pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber alami maupun kegiatan manusia. Beberapa definisi gangguan fisik seperti polusi suara, panas, radiasi atau polusi cahaya dianggap sebagai polusi udara. Sifat alami udara mengakibatkan dampak pencemaran udara dapat bersifat langsung dan lokal, regional,

maupun global. Pencemaran udara di dalam ruangan dapat mempengaruhi kesehatan manusia sama buruknya dengan pencemaran udara di ruang terbuka.

Secara garis besar, ada dua sumber pencemaran udara yang bisa terjadi. Yang pertama adalah sumber alamiah dan yang kedua adalah sumber buatan manusia. Keduanya sebenarnya sama-sama sulit untuk di atasi. Sedangkan untuk keterangan lebih lanjutnya adalah sebagai berikut:

a) Sumber alamiah

Pencemaran udara secara alamiah, tentu saja di atas kewenangan manusia untuk bisa mencegahnya. Dalam hal ini pencemaran terjadi secara alami dan ada banyak faktor yang bisa menyebabkannya. Diantara faktor-faktor tersebut adalah adanya letusan gunung berapi, munculnya gas beracun kepermukaan bumi, di sebabkan oleh tanaman tertentu, dan masih banyak lagi. Misalnya, berasal dari abu polutan gunung berapi. Di Indonesia, gunung berapi yang masih aktif tentu saja sangat banyak jumlahnya. Dalam hal ini ketika terjadi letusan gunung berapi, bisa jadi stabilitas udara di wilayah bersangkutan pun akan terganggu. Udara yang beredar pun menjadi tidak sehat untuk di hirup. Namun faktor yang satu ini merupakan salah satu faktor alami yang tentu cukup sulit di hindari.

b) Sumber buatan manusia

Sumber alamiah tentu saja terjadi secara alami dan tidak bisa di ketahui kedatangannya. Namun, ada juga sumber yang di

sebabkan oleh perbuatan manusia sendiri. Dalam hal ini sumber buatan manusia sangatlah banyak dan sudah menjadi kebiasaan yang di anggap biasa. Oleh karena itulah sumber ini juga semakin kesini semakin sulit untuk diatasi.

Dalam hal ini diantaranya adalah seperti sumber dari aktivitas industri, dari kendaraan bermotor, asap rokok dan masih banyak lagi. Aktivitas seperti ini sudah menjadi kebiasaan dan bahkan penunjang hidup untuk manusia. Karena itulah sangat sulit untuk mengatasi atau mencegahnya. Berikut contoh penyebab dari manusia:

a. Asap kendaraan bermotor yang menyebabkan polusi

Melihat perkembangan teknologi yang semakin pesat, tentu saja tidak heran jika saat ini kendaraan bermotor sudah menjadi salah satu barang yang wajib di miliki setiap orang. Di jalanan, saat ini kendaraan bermotor sudah banyak di temui. Namun, perlu Anda ketahui bahwas asap kendaraan bermotor ini bisa menyebabkan polusi dan dengan jumlah yang banyak, udarapun akan tercemar.

b. Pembangkit listrik

Tidak dapat di pungkiri, meski sudah masuk era modern, saat ini masih banyak pembangkit listrik konvensional yang menggunakan bahan kurang ramah lingkungan. Katakan saja seperti gas, minyak maupun batubara. Nah, ketika bahan bakar yang menjadi gas ini pembakarannya tidak sempurna, ketika menyebar di udara, maka bisa menimbulkan efek yang cukup berbahaya.

c. Limbah asap industri atau pabrik

Penyebab pencemaran udara yang terbesar tidak lain adalah yang satu ini, yakni limbah pabrik. Di berbagai negara, tentu saja ada banyak sekali pabrik yang berdiri. Sedangkan limbah asap pabrik tentu saja tidaklah sedikit. Padahal, limbah asap industri ini bukanlah udara yang baik.

d. Limbah pertanian

Tidak hanya pabrik, sebenarnya limbah pertanian juga bisa berdampak pada pencemaran udara. Hal ini karena mengingat banyaknya penggunaan pupuk dan bahan-bahan kimia untuk menunjang hasil panen pertanian. Nah, selain tidak baik untuk tanah, sebenarnya ini juga tidak baik untuk udara karena bisa mengakibatkan pencemaran pula apabila penggunaannya terlalu berlebihan.

e. Berbagai kegiatan pertambangan

Jika berbicara Indonesia, tentu saja cukup banyak di temui yang namanya industri pertambangan. Namun, lebih jelasnya industri ini bisa juga mengakibatkan pencemaran udara. Penyebab utamanya adalah, ketika mineral dari perut bumi di ambil, maka polutan pun bisa muncul. Pertambangan ini bisa juga menimbulkan berbagai efek negatif, utamanya dalam proses pengeboran.

f. Aktivitas rumah tangga

Untuk penyebab yang satu ini mungkin memang cukup meragukan. Namun tidak dapat di pungkiri bahwa

berbagai aktivitas rumah tangga tidak bisa juga di anggap sepele. Mungkin intensitasnya tidaklah banyak, namun tetap saja berpengaruh. Beberapa contohnya adalah seperti pembakaran sampah yang masih sembarangan dan lain sebagainya.

g. Kebakaran hutan

Salah satu kejadian alam yang sangat fatal dan sulit untuk di tanggulagi adalah kebakaran hutan ini. Apalagi mengingat penyebabnya sering tidak dapat di duga. Namun ketika menimbulkan asap yang terlalu banyak tentu saja akan sangat mudah berakibat pada yang namanya polusi. Selain polusi sendiri, kebakaran hutan juga akan berdampak pada alam. bisa berujung longsor maupun banjir.

h. Efek timbunan sampah

Sampah yang tertimbun dan tidak terurus tentu saja sangatlah mengganggu kehidupan setiap orang. Dalam hal ini, Anda pun pastinya mengakui bahwa adanya timbunan sampah di sekitar Anda bukanlah hal yang baik. Bagi udara pun demikian, timbunan sampah bisa mengakibatkan pencemaran udara. Apalagi jika sampai menimbulkan bau menyengat. Hal ini tidak bisa diremehkan.

5. Menumpuknya Sampah

Sampah merupakan material sisa baik dari hewan, manusia, maupun tumbuhan yang tidak terpakai lagi dan dilepaskan ke alam dalam bentuk padatan, cair ataupun gas.

Beberapa jenis sampah dapat diklasifikasikan dalam beberapa kelompok. Berikut ini adalah jenis-jenis sampah:

1. Jenis Sampah Berdasarkan Sumbernya:

- a) Sampah yang berasal dari manusia
- b) Sampah dari alarm
- c) Sampah konsumsi
- d) Sampah nuklir/ Limbah radioaktif
- e) Sampah industri
- f) Sampah pertambangan

2. Jenis Sampah Berdasarkan Sifatnya

- a) Sampah Organik (Degradable) adalah sampah yang dapat membusuk dan terurai sehingga bisa diolah menjadi kompos. Misalnya, sisa makanan, daun kering, sayuran, dan lain-lain.
- b) Sampah Anorganik (Undegradable) adalah sampah yang sulit membusuk dan tidak dapat terurai. Namun, sampah anorganik dapat didaur ulang menjadi sesuatu yang baru dan bermanfaat. Misalnya botol plastik, kertas bekas, karton, kaleng bekas, dan lain-lain.

3. Jenis Sampah Berdasarkan Bentuknya

Berdasarkan bentuknya, sampah dapat dibagi menjadi beberapa kelompok, diantaranya:

- a) Sampah Padat: Sampah padat merupakan material yang dibuang oleh manusia (kecuali kotoran manusia). Jenis

sampah ini diantaranya plastik bekas, pecahan gelas, kaleng bekas, sampah dapur, dan lain-lain.

- b) Sampah Cair: Sampah cair merupakan bahan cair yang tidak dibutuhkan dan dibuang ke tempat sampah. Misalnya, sampah cair dari toilet, sampai cair dari dapur dan tempat cucian.

Faktor penyebab penimbunan sampah perlu untuk kita cegah agar resiko pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh keberadaan sampah dapat kita minimalisir sebisa mungkin. Saat ini sudah terlalu banyak daerah yang dijadikan sebagai TPA atau tempat pembuangan sampah yang sebenarnya ditujukan untuk memusatkan lokasi pembuangan sampah, namun pada kenyataannya, pengelolaan sampah pada tempat-tempat pembuangan sampah tersebut tidak dilakukan secara maksimal. Akibat yang terjadi adalah, keberadaan sampah-sampah pada tempat-tempat pembuangan tersebut makin hari makin menggunung dan menimbulkan banyak efek negatif bagi lingkungan dan kesehatan kita.

Ada beberapa faktor mendasar yang menyebabkan sampah-sampah pada tempat pembuangan sampah menjadi makin menimbun setiap harinya. Faktor-faktor tersebut antara lain:

- a) Kurangnya kesadaran kita dalam membedakan jenis-jenis sampah dalam pembuangannya.
- b) Ketidakmampuan kita dalam membedakan pembuangan sampah menurut jenis dan macamnya dapat membuat proses penguraian sampah menjadi terhambat.

- c) Tidak semua lingkungan memiliki lokasi penampungan sampah, sehingga masyarakat sering membuang sampah di sembarangan tempat sebagai jalan pintas.
- d) Pengaruh pola perilaku lingkungan yang buruk, sehingga membuang sampah sembarang menjadi hal yang biasa.

D. DAMPAK KERUSAKAN LINGKUNGAN

Dampak Kerusakan Lingkungan Bagi Masyarakat

1. Dampak Pencemaran Tanah

Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan pada tipe:

- a) polutan, jalur masuk kedalam tubuh dan kerentanan populasi yang terkena.
- b) Kromium, berbagai macam peptisida dan herbisida merupakan bahan karsinogenik untuk semua populasi.
- c) Timbal sangat berbahaya pada anak-anak karena dapat menyebabkan kerusakan otak dan kerusakan ginjal pada seluruh populasi.
- d) Merkuri (air raksa) dan siklodiena dikenal dapat menyebabkan kerusakan ginjal, bahkan beberapa tidak dapat diobati.
- e) PCB dan siklodiena terkait pada keracunan hati.
- f) Organofosfat dan karmabat dapat menyebabkan gangguan pada saraf otot.

Berbagai pelarut yang mengandung klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat. Terdapat beberapa macam dampak kesehatan yang tampak seperti:

- 1. Sakit Kepala
- 2. Pusing

3. Letih

4. Iritasi Mata

5. Ruam Kulit

Untuk paparan bahan kimia yang disebut diatas. Yang jelas, pada dosis yang besar, pencemaran tanah dapat menyebabkan kematian.

Pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak ekosistem. Perubahan kimia tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun atau berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikro organisme endemik dan antropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut. Akibatnya dapat memusnahkan beberapa spesies primer dari rantai makanan yang dapat memberi akibat yang besar terhadap predator atau tingkatan lain dari rantai makanan tersebut. Bahkan jika efek kimia pada bentuk kehidupan terbawa tersebut rendah, bagian bawah piramida makanan dapat menelan bahan kimia asing yang lama-kelamaan akan berkonsentrasi pada makhluk-makhluk piramida atas. Banyak dari efek-efek ini terlihat pada saat ini, seperti konsentrasi DDT pada burung yang menyebabkan rapuhnya cangkang telur, meningkatnya tingkat kematian anakan dan kemungkinan hilangnya spesies tersebut.

Dampak pada pertanian terutama pada perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan menurunnya hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman dimana tanaman tidak mampu menahan lapisan tanah dari erosi. Beberapa bahan pencemar ini memiliki waktu paruh yang panjang dan pada kasus yang lain bahan-

bahan kimia derivatif akan terbentuk dari bahan pencemar tanah utama.

2. Dampak Pencemaran Air

Dampak pencemaran lingkungan terhadap lingkungan sangatlah besar. Jika dibiarkan dapat merusak ekosistem di perairan dan menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem di air. Berikut adalah beberapa akibat pencemaran air:

1. Meledaknya hama

Salah satu dampak pencemaran lingkungan adalah memutus rantai makanan pada suatu ekosistem. Contohnya adalah penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menyebabkan banyak predator yang mati sehingga jumlah hama akan meledak.

2. Punahnya spesies

Pencemaran air dapat membuat banyak spesies ikan dan biota lain yang ada di lingkungan perairan punah. Hal ini sangat merugikan karena dapat menurunkan jumlah keanekaragaman dalam ekosistem air.

3. Keseimbangan lingkungan terganggu

Keseimbangan lingkungan dapat terganggu saat terjadi perubahan interaksi dalam suatu ekosistem.

4. Berkurangnya kesuburan tanah

5. Pada pH di bawah 4 dapat menyebabkan tumbuhan air mati karena sebagian besar dari tumbuhan tersebut tidak toleran terhadap kondisi air dengan pH asam.

6. Pencemaran air dapat menyebabkan pH air berubah sehingga berakibat pada keanekaragaman biota di ekosistem perairan.

Berikut ini adalah daftar dari pengaruh perubahan pH terhadap biota di perairan:

- a. Pada pH 6-6,5 dapat menurunkan keanekaragaman plankton dan bentos. Pada pH 5,5 – 6 terjadi penurunan nilai keanekaragaman plankton dan bentos semakin jelas. Pada pH 5 – 5,5 penurunan keanekaragaman semakin besar sehingga berpengaruh terhadap penurunan jenis plankton, perifilton dan bentos.
- b. Pada pH 5 – 5,5 juga menyebabkan semakin banyaknya jumlah alga hijau dan proses nitrifikasi mulai terhambat. Pada pH 4,5 – 5 terjadi banyak penurunan keanekaragaman plankton dan bentos semakin besar.
- c. Selain itu, pada pH 4,5 – 5 juga menyebabkan penurunan kelimpahan zooplankton dan bentos, alga hijau semakin banyak dan terjadi penghambatan proses nitrifikasi. Oleh karena itu, kita harus menjaga lingkungan dengan baik agar dampak pencemaran air dapat dicegah.

Pencemaran air tidak dapat disepelekan hal ini karena menyangkut kelestarian alam dan kebersihan lingkungan di sekeliling kita. Berikut ini adalah beberapa hal yang merupakan dampak dari pencemaran air di bidang kesehatan:

1. Air menjadi sarana untuk membawa penyakit karena air dapat berfungsi sebagai media tempat hidup mikroorganisme patogen, sebagai sarang serangga penyebab penyakit salah satunya adalah nyamuk.

2. Adanya pencemaran air tidak hanya berdampak pada kesehatan saja, melainkan juga berpengaruh terhadap nilai estetika di lingkungan sekitar kita.

3. Dampak Pencemaran Udara

a) Gangguan kesehatan

Sebagaimana di katakan sebelumnya, udara adalah salah satu komponen terpenting dalam kehidupan makhluk hidup. Untuk bisa tetap bertahan hidup semua makhluk akan menghirupnya. Namun, jika udaranya tidak layak, tentu saja ini akan berujung pada berbagai gangguan kesehatan. Banyak orang yang terlalu sering menghirup udara kotor mengalami berbagai penyakit parah.

b) Dampak ekonomi

Mungkin masalah kesehatan menjadi dampak yang sangat mudah untuk di perkirakan. Namun, siapa sangka bahwa pencemaran ini akan berakibat pula pada masalah ekonomi. Hal ini di pengaruhi oleh produktivitas setiap orang sendiri. Ketika mereka merasa tidak nyaman karena kondisi udara dan produktivitas berkurang, maka akan menimbulkan masalah ekonomi baik pribadi maupun negara.

c) Dampak Pada Aktivitas Pertanian

Jika manusia sangat membutuhkan udara, maka begitu juga dengan tumbuhan. Di sini tumbuhan pun memerlukan udara yang sehat untuk bisa tetap tumbuh dan berkembang. Namun, dengan tidak sehatnya kondisi udara akibat pencemaran udara, maka akan

mengganggu aktivitas tumbuhan hingga pertanian. Sedangkan salah satu contohnya adalah dalam proses fotosintesis.

d) Hujan asam

Dalam pengertiannya telah di sebutkan bahwasanya pencemaran udara tidak lain adalah bercampurnya berbagai zat dengan udara. Nah, zat yang berterbangan ini nantinya tidak tahu akan di bawa kemana dan menuju awan. Namun beberapa zat yang sensitif ketika bertemu dengan air akan berubah menjadi asam. Pada akhirnya akan timbul yang namanya hujan asam.

e) Kerusakan lapisan ozon

Jika pencemaran udara terjadi terus menerus, maka tidak bisa di pungkiri jika pada akhirnya pun akan sangat berdampak pada yang namanya lapisan ozon. Apalagi mengingat banyak zat kimia berbahaya yang ikut mencemari. Padahal lapisan ozon ini sangat berguna untuk melindungi dari ganasnya sinar matahari sehingga kerusakannya akan sangat di sayangkan.

f) Efek rumah kaca

Saat ini efek rumah kaca sudah hampir di rasakan setiap manusia. Hal ini karena CFC sudah sangat menumpuk di berbagai permukaan atmosfer. Padahal efek rumah kaca ini bukanlah hal yang baik. Pada akhirnya, efek rumah kaca bisa mengakibatkan sinar UV Dan radiasi di pantulkan secara besar-besaran kembali ke permukaan bumi.

4. Dampak Kerusakan Hutan

Deforestasi atau dampak akibat kerusakan hutan dapat menimbulkan berbagai bencana seperti di bawah ini :

a. Perubahan iklim

Oksigen (O₂) merupakan gas yang melimpah di atmosfer, dimana hutan merupakan produsen terbesar yang menghasilkan gas tersebut. Selain itu, hutan juga membantu menyerap gas rumah kaca yang menjadi penyebab terjadinya pemanasan global. Itulah sebabnya mengapa ada istilah yang mengatakan bahwa hutan adalah paru-paru bumi. Pada saat suatu hutan mengalami kerusakan, maka hal tersebut bisa berakibat terjadinya peningkatan suhu bumi serta perubahan iklim yang ekstrem.

b. Kehilangan berbagai jenis spesies

Deforestasi juga berdampak pada hilangnya habitat berbagai jenis spesies yang tinggal di dalam hutan. Menurut National Geographic, sekitar 70% tanaman dan hewan hidup di hutan. Deforestasi mengakibatkan mereka tidak bisa bertahan hidup disana. Dengan hilangnya habitat-habitat tersebut, maka hal tersebut akan menyebabkan terjadinya kepunahan spesies. Hal ini bisa berdampak di berbagai bidang, seperti di bidang pendidikan dimana akan musnahnya berbagai spesies yang dapat menjadi object suatu penelitian.

Selain itu, di bidang kesehatan deforestasi bisa berakibat hilangnya berbagai jenis obat yang bisanya bersumber dari berbagai jenis spesies hutan.

c. Terganggunya siklus air

Kita tahu bahwa pohon memiliki peranan yang penting dalam siklus air, yaitu menyerap curah hujan serta menghasilkan uap air yang nantinya akan dilepaskan ke atmosfer. Dengan kata lain, semakin sedikit jumlah pohon yang ada di bumi, maka itu berarti kandungan air di udara yang nantinya akan dikembalikan ke tanah dalam bentuk hujan juga sedikit.

hal tersebut dapat menyebabkan tanah menjadi kering sehingga sulit bagi tanaman untuk hidup. Selain itu, pohon juga berperan dalam mengurangi tingkat polusi air, yaitu dengan menghentikan pencemaran. Dengan semakin berkurangnya jumlah pohon-pohon yang ada di hutan akibat kegiatan deforestasi, maka hutan tidak bisa lagi menjalankan fungsinya dalam menjaga tata letak air.

d. Mengakibatkan Banjir dan erosi tanah

World Wildlife Fund (WWF) mengungkapkan bahwa sejak tahun 1960, lebih dari sepertiga bagian lahan subur di bumi telah musnah akibat kegiatan deforestasi. Kita tahu bahwa pohon memegang peranan penting untuk menghalau berbagai bencana seperti terjadinya banjir dan tanah longsor.

e. Mengakibatkan kekeringan

Dengan hilangnya daya serap tanah, hal tersebut akan berimbas pada musim kemarau, dimana dalam tanah tidak ada lagi cadangan air yang seharusnya bisa digunakan pada saat musim kemarau. Hal ini disebabkan karena pohon yang bertindak sebagai tempat penyimpanan cadangan air tanah tidak ada lagi sehingga ini akan berdampak pada terjadinya kekeringan yang berkepanjangan.

5. Dampak Menumpuknya Sampah

Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menjadi penyebab gangguan dan ketidak seimbangan lingkungan. Sampah padat yang menumpuk ataupun yang berserakan menimbulkan kesan kotor dan kumuh. sehingga nilai estetika pemukiman dan kawasan di sekitar sampah terlihat sangat rendah. Dampak-dampak yang ditimbulkan akibat menumpuknya sampah yaitu:

- a. Saat dimusim hujan, sampah yang padat dapat memicu banjir.
- b. Menyebabkan kebakaran dan polusi udara, karena banyak masyarakat yang masih membakar sampah sebagai cara untuk menghilangkan sampah tersebut.
- c. Tercemarnya air akibat proses pencucian sampah padat ataupun sampah-sampah bekas limbah cair yang mengandung zat-zat kimia berbahaya.
- d. Menjadi sumber penyakit, karena sampah merupakan tempat tumbuh dan berkembangnya berbagai parasit, bakteri dan pathogen. Sedangkan secara tak langsung sampah merupakan sarang berbagai vektor (pembawa penyakit) seperti tikus, kecoa, lalat dan nyamuk. Sampah yang membusuk seperti kaleng, botol, plastic merupakan sarang patogen dan vektor penyakit. Berbagai penyakit yang dapat muncul karena sampah yang tidak dikelola antara lain adalah, diare, disentri, cacingan, malaria, kaki gajah (elephantiasis) dan demam berdarah. Penyakit-penyakit ini merupakan ancaman bagi manusia, yang dapat menimbulkan kematian.

E. CARA MENGATASI KERUSAKAN LINGKUNGAN

1. Mengatasi Pencemaran Tanah

a. Remediasi

Remediasi adalah kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar. Ada dua jenis remediasi tanah, yaitu in-situ (atau on-site) dan ex-situ (atau off-site). Pembersihan on-site adalah pembersihan di lokasi. Pembersihan ini lebih murah dan lebih mudah, terdiri dari pembersihan, venting (injeksi), dan bioremediasi.

Pembersihan off-site meliputi penggalian tanah yang tercemar dan kemudian dibawa ke daerah yang aman. Setelah itu di daerah aman, tanah tersebut dibersihkan dari zat pencemar. Caranya yaitu, tanah tersebut disimpan di bak/tanki yang kedap, kemudian zat pembersih dipompakan ke bak/tangki tersebut. Selanjutnya zat pencemar dipompakan keluar dari bak yang kemudian diolah dengan instalasi pengolah air limbah. Pembersihan off-site ini jauh lebih mahal dan rumit.

b. Bioremediasi

Bioremediasi adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). Bioremediasi bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun (karbon dioksida dan air). Menurut Dr. Anton Muhibuddin, salah satu mikroorganisme yang berfungsi sebagai bioremediasi adalah jamur vesikular arbuskular mikoriza (vam). Jamur vam dapat berperan langsung maupun tidak langsung dalam remediasi

tanah. Berperan langsung, karena kemampuannya menyerap unsur logam dari dalam tanah dan berperan tidak langsung karena menstimulir pertumbuhan mikroorganisme bioremediasi lain seperti bakteri tertentu, jamur, dan sebagainya.

2. Mengatasi Pencemaran Air

Berikut ini adalah beberapa cara menanggulangi pencemaran air dan mencegah pencemaran air terutama:

- a. Menempatkan industri pabrik di daerah yang jauh dari pemukiman penduduk. Hal ini untuk mencegah pencemaran lingkungan baik pencemaran udara, air dan darat.
- b. Mengawasi penggunaan zat kimia dan pestisida
- c. Mencegah penggundulan hutan dan melakukan program reboisasi agar menjaga keseimbangan air. Hal ini dikarenakan pohon dapat membantu mengikat air di dalam tanah sehingga dapat menjaga keseimbangan air di dalam tanah.
- d. Membuang sampah pada tempatnya. Hal ini dapat mengurangi pencemaran air. Salah satu caranya adalah dengan memisahkan antara sampah plastik, sampah organik dan lain – lain.

Cara menanggulangi pencemaran dapat dilakukan dari diri kita sendiri dengan membiasakan diri membuang sampah pada tempatnya, memisahkan antara sampah organik dan sampah anorganik, melakukan daur ulang sampah plastik dan botol plastik untuk dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan.

Selain itu, plastik bekas detergen dan sabun juga dapat anda jadikan bahan untuk tas atau dompet dan lain – lain. Dengan demikian anda

akan menginspirasi masyarakat di sekitar anda untuk lebih peduli terhadap lingkungan sehingga dapat mengurangi pencemaran air. Untuk limbah industri alangkah baiknya dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar tidak mencemari lingkungan perairan.

3. Mengatasi Pencemaran Udara

Untuk mengatasi pencemaran udara yang terjadi, ada beberapa hal yang harus dijalankan antara lain:

- a. Mengurangi pemakaian bahan bakar fosil terutama yang mengandung asap serta gas-gas polutan lainnya agar tidak mencemarkan lingkungan.
- b. Melakukan penyaringan asap sebelum asap dibuang ke udara dengan cara memasang bahan penyerap polutan atau saringan.
- c. Mengalirkan gas buangan ke dalam air atau dalam lauratan pengikat sebelum dibebaskan ke air. Atau dengan cara penurunan suhu sebelum gas buang ke udara bebas.
- d. Membangun cerobong asap yang cuup tinggi sehingga asap dapat menembus lapisan inversi thermal agar tidak menambah polutan yang tertangkap di atas suatu pemukiman atau kita;
- e. Mengurangi sistem transportasi yang efisien dengan menghemat bahan bakar dan mengurangi angkutan pribadi;
- f. Memperbanyak tanaman hijau di daerah polusi udara tinggi, karena salah satu kegunaan tumbuhan adalah sebagai indikator pencemaran dini, selain sebagai penahan debu dan bahan partikel lain.

4. Mengatasi Kerusakan Hutan

Pencemaran hutan bukanlah suatu peristiwa yang permanen dan tidak mempunyai solusi. Ada beberapa solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya pencemaran hutan. Beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai solusi terhadap pencemaran hutan antara lain adalah sebagai berikut:

a. Proses tebang pilih

Banyak pihak yang biasanya melakukan penebangan hutan. Hutan bukanlah suatu kawasan yang pohonnya terlarang untuk ditebang. Asalkan mempunyai ijin dan juga digunakan untuk kepentingan manusia, pohon- pohon di hutan bisa ditebang. Oleh karena itulah banyak pihak yang membutuhkan dan juga menginginkan pohon yang ada di hutan ini untuk ditebang.

b. Reboisasi

Reboisasi merupakan penanaman hutan kembali. Hutan yang sudah gundul dapat ditanami kembali dengan berbagai macam pepohonan agar dapat mempunyai fungsi sebagai hutan seutuhnya kembali.

c. Pencegahan Terhadap Kebakaran Hutan

Salah satu penyebab pencemaran hutan adalah adanya kebakaran hutan, kebakaran hutan ini akan menimbulkan asap pekat yang sangat mengganggu. Biasanya asap- asap inilah yang menimbulkan pencemaran hutan, terutama pencemaran udara yang menyerang berbagai sisi dari hutan. Oleh karena itulah kita sebagai manusia wajib melindungi hutan dari adanya potensi kebakaran hutan. Hal ini agar tidak menimbulkan

berbagai dampak merugikan bagi masyarakat yang ada di sekitar hutan tersebut. Bahkan di tahun 2015, kebakaran hutan di Indonesia sempat dikatakan sebagai bencana nasional.

d. Penyuluhan masyarakat mengenai pentingnya hutan

Masyarakat yang ada di sekitar hutan juga merupakan salah satu elemen yang sangat penting bagi kelestarian hutan. Tidak jarang ada masyarakat yang melakukan kecurangan terhadap hutan sehingga menimbulkan dampak negatif pada hutan yang bukan merupakan efek semestinya. Oleh karena itulah agar masyarakat yang ada di sekitar hutan bisa mengerti akan pentingnya hutan, tidak melakukan aksi perusakan atau pencemaran terhadap hutan, atau bahkan bisa aktif melakukan berbagai aktivitas yang bermanfaat bagi hutan maka perlu dilakukan penyuluhan terhadap masyarakat mengenai pentingnya hutan.

5. Mengatasi Banyaknya Sampah

Langkah bijak menyelesaikan sampah adalah Zero Waste Setelah berhasil mengelola dan memanfaatkan 70% sampah di rumah, selanjutnya adalah

mengurangi 30% sampah yang tersisa melalui usaha „Zero Waste“ atau nol sampah.

Untuk menuju kondisi Zero Waste, pada dasarnya kita menerapkan prinsip Reduce, Reuse, Recycle (3R).

a. Reduce (Mengurangi) adalah metode pengelolaan sampah

dengan cara mengurangi segala hal yang dapat menyebabkan timbulnya sampah.

- b. Reuse (Menggunakan Kembali) adalah metode penanganan sampah dengan cara menggunakan kembali sampah tersebut secara langsung, baik untuk fungsi yang sama atau fungsi lain.
- c. Recycle (Daur Ulang) merupakan metode pengelolaan sampah dengan cara mendaur ulang sampah menjadi sesuatu yang baru dan dapat digunakan.

F. PERAN SERTA PEMERINTAH DALAM PERLINDUNGAN DAN PENGLOLAAN LINGKUNGAN

1. Kebijakan Daerah dalam Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Pembangunan Nasional merupakan rangkaian upaya pembangunan yang berkesinambungan yang meliputi seluruh kehidupan masyarakat, bangsa dan negara untuk melaksanakan tugas mewujudkan tujuan nasional yang termaktub dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Dalam melaksanakan pembangunan nasional perlu memperhatikan tiga pilar pembangunan berkelanjutan secara seimbang, hal ini sesuai dengan hasil Konperensi PBB tentang Lingkungan Hidup yang diadakan di Stockholm Tahun 1972 dan suatu Deklarasi Lingkungan Hidup KTT Bumi di Rio de Janeiro Tahun 1992 yang menyepakati prinsip dalam pengambilan keputusan pembangunan harus memperhatikan dimensi lingkungan dan manusia serta KTT Pembangunan Berkelanjutan di Johannesburg Tahun 2002 yang membahas dan mengatasi kemerosotan kualitas lingkungan hidup. Bagi Indonesia mengingat bahwa kontribusi yang dapat diandalkan dalam menyumbang pertumbuhan ekonomi dan sumber devisa serta modal pembangunan adalah dari sumberdaya alam, dapat dikatakan

bahwa sumberdaya alam mempunyai peranan penting dalam perekonomian Indonesia baik pada masa lalu, saat ini maupun masa mendatang sehingga, dalam penerapannya harus memperhatikan apa yang telah disepakati dunia internasional. Namun demikian, selain sumber daya alam mendatangkan kontribusi besar bagi pembangunan, di lain pihak keberlanjutan atas ketersediaannya sering diabaikan dan begitu juga aturan yang mestinya ditaati sebagai landasan melaksanakan pengelolaan suatu usaha dan atau kegiatan mendukung pembangunan dari sektor ekonomi kurang diperhatikan, sehingga ada kecenderungan terjadi penurunan daya dukung lingkungan dan menipisnya ketersediaan sumberdaya alam yang ada serta penurunan kualitas lingkungan hidup.

Menurut Jimly Asshiddiqie bahwa pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup dapat dirumuskan sebagai upaya sadar dan terencana yang memadukan lingkungan, termasuk sumber dayanya kedalam proses pembangunan yang menjamin kemampuan, kesejahteraan dan mutu hidup generasi masa sekarang dan generasi yang akan datang.

Selanjutnya menurut ketentuan Pasal 1 angka (3) Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, menyebutkan bahwa pembangunan berkelanjutan sebagai upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan. Berdasarkan data yang

dikemukakan oleh WALHI menyebutkan bahwa meski secara kuantitas bencana ekologis pada tahun 2014 mengalami penurunan, akan tetapi ancaman dan tingkat kerentanan pada sejumlah daerah akan terus bertambah dan meluas. Kerentanan ini bisa ditunjukkan dengan adanya pelepasan kawasan hutan menjadi bukan hutan, alih fungsi hutan dan rawa gambut untuk pertambangan dan perkebunan, serta penebangan hutan alam untuk kebutuhan bahan baku industri, seperti industri pulp dan kertas. Masalah ini merupakan akar yang menyebabkan terjadi deforestasi, di luar tindak illegal logging yang menyebabkan degradasi dan menurunnya mutu dan kualitas lingkungan hidup. Semakin nyata membawa tingkat kerentanan dan ancaman bencana ekologis manakala kemampuan untuk memulihkan lingkungan hidup melalui program reboisasi sangat tidak sebanding dengan tingkat kerusakan yang ada.

Kondisi tersebut membuat pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup yang berkelanjutan perlu ditingkatkan kualitasnya dengan dukungan penegakan hukum lingkungan yang adil dan tegas, sumber daya manusia yang berkualitas, perluasan penerapan etika lingkungan serta asimilasi sosial budaya yang semakin mantap. Perlu segera didorong terjadinya perubahan cara pandang terhadap lingkungan hidup yang berwawasan etika lingkungan melalui internalisasi kedalam kegiatan/proses produksi dan konsumsi, dan menanamkan nilai dan etika lingkungan dalam kehidupan sehari-hari termasuk proses pembelajaran sosial serta pendidikan formal pada semua tingkatan. Untuk mengatasi kemerosotan kualitas lingkungan hidup, maka harus melaksanakan pembangunan berkelanjutan untuk kesejahteraan generasi sekarang dan yang akan datang dengan

bersendikan pada pembangunan ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup yang berimbang sebagai pilar-pilar yang saling tergantung dan memperkuat satu sama lain. Pembangunan berkelanjutan dirumuskan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan hak pemenuhan kebutuhan generasi mendatang. Pembangunan berkelanjutan mengandung makna jaminan mutu kehidupan manusia dan tidak melampaui kemampuan ekosistem untuk mendukungnya.

Kebijakan pembangunan Nasional menerapkan prinsip pembangunan berkelanjutan yang memadukan ketiga pilar pembangunan yaitu bidang ekonomi, sosial dan lingkungan hidup. Dalam penerapan prinsip Pembangunan Berkelanjutan tersebut memerlukan kesepakatan semua pihak untuk memadukan tiga pilar pembangunan secara proporsional. Sejalan dengan itu makakebijakan pemerintah daerah harus sesuai dengan konsep pembangunan berkelanjutan yang timbul dan berkembang karena adanya kesadaran bahwa pembangunan ekonomi dan sosial tidak dapat dilepaskan dari kondisi lingkungan hidup.

Berdasarkan Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, dapat disimpulkan bahwa prinsip otonomi daerah menggunakan prinsip otonomi seluas-luasnya dalam arti daerah diberi kewenangan mengurus dan mengatur semua urusan pemerintahan diluar yang menjadi urusan pemerintah pusat. Daerah memiliki kewenangan membuat kebijakan daerah untuk memberi pelayanan peningkatan peran serta, prakarsa dan pemberdayaan masyarakat yang bertujuan pada peningkatan kesejahteraan rakyat.

Sejalan dengan prinsip tersebut dilaksanakan pula prinsip yang nyata dan bertanggung jawab. Prinsip otonomi nyata adalah suatu prinsip bahwa untuk menangani urusan pemerintahan berdasarkan tugas, wewenang dan kewajiban yang senyatanya sudah ada dan berpotensi untuk tumbuh, hidup dan berkembang sesuai dengan potensi dan kekhasan daerah. Sehingga setiap daerah berbeda-beda isi dari otonomi daerah tersebut. Selanjutnya yang dimaksud dengan otonomi yang bertanggungjawab adalah otonomi yang dalam penyelenggaraannya harus benar-benar sejalan dengan tujuan dan maksud pemberian otonomi.

Perubahan politik di Indonesia pada tahun 1997 telah membawa perubahan dalam sistem pemerintahan dari sentralisasi menjadi desentralisasi. Terjadinya perubahan ini, memberikan porsi besar kewenangan untuk mengelola pemerintahan yang ada di daerah. Hal ini memberikan harapan bahwa, Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) kini mempunyai kewenangan yang lebih signifikan dalam formulasi kebijakan publik dan pengawasan terhadap Pemerintah Daerah. DPRD memiliki peran yang penting dalam proses pembangunan. Pertanyaannya kemudian adalah apakah peran tersebut sudah diberikan dalam perumusan kebijakan pembangunan berkelanjutan? Dalam perjalanan proses pembangunan terjadi banyak kepentingan yang saling tarik menarik menuju kepada keinginan untuk mencapai kondisi sosial-ekonomi yang lebih baik.

Kebijakan lingkungan (environmental policy) adalah kebijakan negara atau pemerintah di bidang lingkungan hidup. Kebijakan lingkungan dengan demikian menjadi bagian dari

kebijakan publik (public policy). Selanjutnya menurut Siti Sundari Rangkuti bahwa kebijakan lingkungan dibuat dan dilaksanakan berdasarkan ketentuan hukum atau peraturan perundang-undangan . Hal ini sesuai dengan pendapat Koopmans dan Hirsch Ballin, bahwa undang-undang merupakan landasan yang menjadi dasar pelaksanaan pemerintah. Hukum merupakan serangkaian alat yang ada pada pemerintah untuk mewujudkan kebijakan.

Menghadapi hal ini, DPRD diharapkan untuk mampu mengeluarkan kebijakan pembangunan bagi kepentingan umum berorientasi perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, mampu mengawasi jalannya pembangunan yang memperhatikan kepentingan lingkungan, serta mampu mengalokasikan anggaran yang memadai bagi perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Memang disadari bahwa permasalahan lingkungan hidup tidak mudah untuk dipahami. DPRD sebagai salah satu stakeholder penting dalam pengelolaan lingkungan perlu memahami isu lingkungan yang terjadisecara tepat, sehingga mampu mengidentifikasi masalah dan penyebab serta solusi kebijakan publik yang berpihak kepada lingkungan. Oleh karena itu, membangun pengertian dan pemahaman agar timbul kepedulian anggota DPRD terhadap isu lingkungan sangatlah diperlukan.

Negara indonesia yang menganut sistem demokrasi perwakilan, maka masyarakat dapat menyampaikan aspirasinya melalui keterwakilannya dalam lembaga parlemen. Potensi masyarakat untuk mengembangkan kelembagaan keswadayaannya ternyata telah meningkat akibat kemajuan sosial-ekonomi

masyarakat. Peran masyarakat dalam hal ini adalah lebih kepada fungsi pengaturan atau legislasi karena keterwakilannya di dalam lembaga perwakilan akan menentukan perundang-undangan atau peraturan-peraturan yang akan dibuat. Ikut melakukan pengawasan terhadap pembuatan Undang-undang/peraturan, rancangan Undang-undang/ peraturan mengenai lingkungan hidup yang memperhatikan kelangsungan lingkungan hidup.

Hal ini tentunya telah dijamin di dalam beberapa peraturan perundang-undangan mengenai hak masyarakat untuk berperan serta dalam pengelolaan lingkungan hidup, yaitu misalnya dalam Undang-undang No . 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, kemudian peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan hidup yang dijamin dalam Pasal 70 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, peran serta masyarakat dalam AMDAL yang dijamin dalam Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 Tentang Izin Lingkungan. Dengan dijaminnya peran serta masyarakat dalam pengambilan keputusan publik ini maka kesempatan mewujudkan good environmental governance dapat dicapai. Pemerintahan daerah harus mempunyai kapasitas yang memadai dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, baik dalam perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan dan penegakan hukum.

2. Meningkatkan Kemampuan Pemerintah Daerah dalam Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Kebijakan otonomi daerah dilakukan dengan mendesentralisasikan kewenangan-kewenangan yang selama ini tersentralisasi di tangan

pemerintah pusat. Dalam proses desentralisasi kekuasaan pemerintah pusat dialihkan kepada pemerintahan daerah sebagaimana mestinya, sehingga terwujud pergeseran kekuasaan dari pusat ke daerah kabupaten/kota di seluruh Indonesia. Jika dalam kondisi semula arus kekuasaan pemerintahan bergerak dari daerah ke tingkat pusat, maka diidealkan bahwa sejak diterapkannya kebijakan otonomi daerah itu, arus dinamika kekuasaan akan bergerak sebaliknya, yaitu dari pusat ke daerah.

Upaya peningkatan kualitas hidup masyarakat melalui pembangunan tidak akan terlepas dari peran lingkungan hidup, yang bersama dengan aspek sosial dan ekonomi menjadi motif utama pembangunan berkelanjutan. Mengingat penting dan strategisnya keberadaan lembaga lingkungan hidup di kabupaten/kota, maka tak ubahnya seperti pada pemerintah pusat dan provinsi, kabupaten/kota juga dibentuk lembaga yang bertanggung jawab di bidang lingkungan hidup. Keberadaan lembaga ini akan mengakomodasi bidang lingkungan hidup sebagai salah satu urusan wajib pemerintah .

Hal ini sebagaimana yang tertuang dalam Pasal 11 Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintahan Daerah, yang berbunyi:

- a. Urusan pemerintahan konkuren sebagaimana di maksud dalam Pasal 9 ayat (3) yang menjadi kewenangan Daerah terdiri atas Urusan Pemerintahan Wajib dan Urusan Pemerintahan Pilihan.
- b. Urusan Pemerintahan Wajib sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas Urusan Pemerintahan yang berkaitan dengan

Pelayanan Dasar dan Urusan Pemerintahan yang tidak berkaitan dengan Pelayanan Dasar.

Urusan pemerintahan wajib yang menjadi kewenangan daerah adalah yang berkaitan dengan pelayanan dasar dan urusan pemerintahan yang tidak berkaitan dengan pelayanan dasar . Adapun yang menjadi urusan pemerintahan yang berkaitan dengan pelayanan dasar atau tidak dapat dilihat pada Pasal 12, yaitu:

(1) Urusan Pemerintahan Wajib yang berkaitan dengan Pelayanan Dasar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (2) meliputi:

- a. pendidikan;
- b. kesehatan;
- c. pekerjaan umum dan penataan ruang;
- d. perumahan rakyat dan kawasan permukiman;
- e. ketenteraman, ketertiban umum, dan perlindungan masyarakat;
- dan
- f. sosial.

(2) Urusan Pemerintahan Wajib yang tidak berkaitan dengan Pelayanan Dasar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (2) meliputi:

- a. tenaga kerja;
- b. pemberdayaan perempuan dan perlindungan anak;
- c. pangan;
- d. pertanahan;
- e. lingkungan hidup;
- f. administrasi kependudukan dan pencatatan sipil;
- g. pemberdayaan masyarakat dan Desa;

- h. pengendalian penduduk dan keluarga berencana;
- i. perhubungan;
- j. komunikasi dan informatika;
- k. koperasi, usaha kecil, dan menengah;
- l. penanaman modal;
- m. kepemudaan dan olah raga;
- n. statistik;
- o. persandian;
- p. kebudayaan;
- q. perpustakaan; dan
- r. kearsipan.

(3) Urusan Pemerintahan Pilihan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (1) meliputi:

- a. kelautan dan perikanan;
- b. pariwisata;
- c. pertanian;
- d. kehutanan;
- e. energi dan sumber daya mineral;
- f. perdagangan;
- g. perindustrian; dan
- h. transmigrasi.

Berdasarkan ketentuan tersebut bahwa kewenangan daerah dalam bidang lingkungan hidup merupakan urusan pemerintahan wajib namun tidak berkaitan dengan pelayanan dasar. Sedangkan pembagian kewenangan dalam bidang lingkungan hidup meliputi Pemerintah Pusat, Pemerintah Propinsi dan Pemerintah

Kabupaten/Kota sebagaimana yang termuat dalam Lampiran Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintahan Daerah.

Selanjutnya perihal kewenangan daerah di bidang lingkungan hidup dalam hal perlindungan dan pengelolaannya diatur lebih spesifik dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH). Berdasarkan ketentuan Pasal 63 ayat 3 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH), Tugas dan Wewenang Pemerintah Kabupaten/Kota dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup adalah:

- a. Menetapkan kebijakan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup tingkat kabupaten/kota;
- b. Menetapkan dan melaksanakan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) tingkat kabupaten/kota;
- c. Menetapkan dan melaksanakan kebijakan mengenai Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup kabupaten/kota;
- d. Menetapkan dan melaksanakan kebijakan mengenai Analisis Dampak Lingkungan (amdal) dan UKL-UPL;
- e. Menyelenggarakan inventarisasi sumber daya alam dan emisi gas rumah kaca pada tingkat kabupaten/kota;
- f. Mengembangkan dan melaksanakan kerja sama dan kemitraan;
- g. Mengembangkan dan menerapkan instrumen lingkungan hidup;
- h. Memfasilitasi penyelesaian sengketa;

- i. Melakukan pembinaan dan pengawasan ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan terhadap ketentuan perizinan lingkungan dan peraturan perundang-undangan;
- j. Melaksanakan standar pelayanan minimal;
- k. Melaksanakan kebijakan mengenai tata cara pengakuan keberadaan masyarakat hukum adat, kearifan lokal, dan hak masyarakat hukum adat yang terkait dengan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup pada tingkat kabupaten/ kota;
- l. Mengelola informasi lingkungan hidup tingkat kabupaten/kota;
- m. Mengembangkan dan melaksanakan kebijakan sistem informasi lingkungan hidup tingkat kabupaten/kota;
- n. Memberikan pendidikan, pelatihan, pembinaan, dan penghargaan;
- o. Menerbitkan izin lingkungan pada tingkat kabupaten/kota; dan
- p. Melakukan penegakan hukum lingkungan hidup pada tingkat kabupaten/kota .

Tujuan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup akan tercapai apabila pemerintah baik pemerintah pusat, pemerintah daerah dan segenap warga negara dengan koordinasi negara dalam pelaksanaan asas tanggung jawab negara. Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup menuntut dikembangkannya suatu sistem yang terpadu berupa suatu kebijakan nasional perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang harus dilaksanakan secara taat asas dan konsekuen dari pusat sampai ke daerah. Menurut Muhammad Akib bahwa Kewenangan daerah sebagaimana diberikan

oleh UUPPLH-2009, tersirat maksud untuk penguatan kelembagaan lingkungan daerah menjadi lembaga yang bersifat operasional dan sekaligus koordinasi, hal ini terlihat dari luasnya tugas dan wewenang pemerintah provinsi dan kabupaten/kota dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup¹³.

Mengingat kompleksnya Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dan permasalahannya yang bersifat lintas sektor dan wilayah, maka dalam pelaksanaan pembangunan diperlukan perencanaan dan pelaksanaan Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan yaitu pembangunan ekonomi, sosial budaya, lingkungan hidup yang berimbang sebagai pilar-pilar yang saling tergantung dan saling memperkuat satu sama lain. Di dalam pelaksanaannya melibatkan berbagai pihak, serta ketegasan dalam penataan hukum lingkungan. Diharapkan dengan adanya partisipasi berbagai pihak dan pengawasan serta penataan hukum yang betul-betul dapat ditegakkan, dapat dijadikan acuan bersama untuk mengelola lingkungan hidup dengan cara yang bijaksana sehingga tujuan pembangunan berkelanjutan betul-betul dapat diimplementasikan di lapangan dan tidak terhenti hanya pada slogan semata.

Menurut Yeni Widowaty bahwa penggunaan sumber daya alam harus selaras, serasi, dan seimbang dengan fungsi lingkungan hidup. Sebagai konsekuensinya, kebijakan, rencana, dan/atau program pembangunan harus dijiwai oleh kewajiban melakukan pelestarian lingkungan hidup dan mewujudkan tujuan pembangunan

berkelanjutan, desentralisasi, serta pengakuan dan penghargaan terhadap kearifan lokal dan kearifan lingkungan.

Pada prinsipnya di tiap-tiap daerah terdapat kearifan lokal yang telah menggunakan teknologi yang ramah lingkungan secara turun-temurun. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa masih banyak masalah-masalah lingkungan hidup yang terjadi di daerah-daerah otonom yang hampir tidak mungkin untuk diidentifikasi satu per satu, yang kesemuanya ini timbul akibat pembangunan di daerah yang pada intinya ingin mensejahterakan masyarakat, dengan segala dampak yang ditimbulkan. Dalam konteks pengelolaan lingkungan hidup terdapat banyak sistem adat yang relevan antara lain harta benda yang dituruntemurunkan kadangkala dianggap sakral. Barang atau benda yang dijadikan barang sakral disimpan dengan baik dan tidak boleh dibuka sembarangan untuk melihatnya kecuali kalau disertai dengan ritus keagamaan (aluk) tertentu pada kesempatan tertentu pula.

Pelaksanaan Otonomi Daerah dalam mewujudkan good environmental governance memerlukan kemampuan pemerintah daerah dalam Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Oleh karenanya Kementerian Lingkungan Hidup selalu berupaya untuk mendorong meningkatkan kapasitas pemerintah daerah dalam menerapkan prinsip-prinsip good environmental governance. Salah satu contoh upaya yang dilaksanakan adalah melalui Program Bangun Praja yang dimaksudkan untuk mendorong pemerintah daerah agar mampu mengelola lingkungan hidup di daerah serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan kualitas lingkungannya.

Peningkatan kualitas hidup masyarakat memerlukan kualitas lingkungan hidup yang baik. Dengan adanya pencemaran dan kerusakan lingkungan tentunya akan mempengaruhi keberlanjutan kualitas hidup manusia. Untuk mewujudkan kualitas hidup manusia dan lingkungannya tidak dapat dipungkiri lagi bahwa kondisi kota dan lingkungannya yang bersih dan teratur merupakan syarat yang harus dipenuhi oleh setiap pemerintah daerah. Penghargaan yang tinggi pun harus diberikan kepada Pemerintah dan warga kota yang mampu membuat kotanya bersih dan hijau. Karena kebersihan dan kehijauan bukan hanya menunjukkan kesadaran lingkungan, tetapi juga yang terpenting adalah mencerminkan kemauan yang kuat untuk hidup sehat dan menjaga martabat kota. Kondisi tersebut juga menunjukkan kemampuan berkoordinasi dan berpartisipasi tinggi.

Kebijakan otonomi daerah dalam Lingkungan Hidup berimbas kepada tumbuhnya konsep penyelesaian masalah lingkungan yang lebih menitikberatkan dimensi kearifan lokal yang dimiliki setiap masyarakat lokal daripada penyelesaian masalah lingkungan berbasiskan teknologi tinggi. Implementasi langsung dari konsep desentralisasi lingkungan hidup yang dicetuskan kalangan green politics adalah mengembangkan konsep Demokrasi Ekologi. Undang-Undang No 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah memungkinkan masyarakat desa untuk kembali memiliki hak-hak dasar mereka yang meliputi hak partisipasi dalam melestarikan lingkungan melalui kearifan lokal unik yang dimiliki oleh beragam desa di Indonesia.

Maka good environmental governance merupakan suatu konsep yang dapat dijalankan jika seluruh stakeholders yang terkait dengan pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup berperan aktif dan partisipatif. Dari sisi pemerintah daerah diberlakukan konsep green province dan green budgeting. Dari sisi korporasi diberlakukan konsep green banking dan CSR, sementara dari sisi masyarakat diterapkan partisipasi aktif agar nilai-nilai dan kearifan lokal masyarakat setempat dapat terakomodir dalam proses pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup.

Kesejahteraan dan keberlanjutan ekosistem merupakan dua tujuan yang saling terkait, yang seharusnya dikembangkan dalam pengaturan hukum otonomi daerah bidang pengelolaan lingkungan hidup. Pencapaian kedua tujuan tersebut secara harmonis. Dalam konteks ini, perlu adanya kelembagaan pengelolaan lingkungan hidup yang kuat dan merefleksikan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan atau prinsip-prinsip keberlanjutan ekologi.

Desentralisasi institusi lingkungan hidup tidak semata-mata kebijakan membebaskan penyelesaian lingkungan hidup pada tataran unit terkecil seperti desa. Desentralisasi lebih diarahkan untuk menggapai penyelesaian masalah lingkungan yang plural sesuai dengan konteks lingkungan di masing-masing daerah tanpa harus tersentralisasi dalam perdebatan-perdebatan penuh dengan hasrat kepentingan sebagaimana yang terjadi pada tingkat internasional. Dengan adanya otonomi daerah dan semakin berwenangnya desa dalam pelestarian ekologis di Indonesia, merupakan modal bagi Indonesia untuk mengimplementasikan desentralisasi tata kelola

lingkungan hidup sebagai upaya alternatif menyelesaikan permasalahan lingkungan. Implementasi ini kemungkinan besar lebih efektif dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan dari pada pembentukan rezim internasional terusmenerus yang sampai sekarang selalu berakhir pada negara-negara besar.

G. KESADARAN DAN SOLIDARITAS MASYARAKAT MUSLIM

Peran masyarakat Muslim adalah dengan mengembangkan budaya partisipasi aktif, rasa saling percaya, dan toleransi, untuk pelestarian lingkungan. Adapun peran-peran masyarakat tersebut adalah; Menjaga malam secara gentenan dan gentian; tidak menggunakan strum atau racun dalam mendapatkan ikan; mengedepankan kejujuran yang berarti pembagian hasil panen, pembagian dan distribusi pupuk, dan seterusnya; mengutamakan waktu shalat, hari jum'at warga libur, dan kalau sore berangkat setelah maghrib; Resikresik rowo; Belas kasih untuk melakukan tindakan yang bersifat membantu terhadap orang lain. Membantu orang lain diwujudkan dalam bentuk kerja bakti, gotong royong, gugur gunung, sambatan, jagongan dan rewang. Apabila ada tetangga punya hajat seperti supitan (khitan), babaran (melahirkan), manten (pesta perkawinan), layat (takziah) tanpa diundang pun tetangga yang lain bersedia dan siap membantu; merubah konflik menjadi apik; merubah sampah jadi berkah, Eceng Godok jadi souvenir dan furniture, serta sedimentasi Eceng Godok jadi pupuk; melakukan penebaran benih ikan; dan Sedekah Rowo.

Kesadaran dan solidaritas sosial masyarakat Muslim dalam mengembangkan budaya partisipasi aktif, rasa saling percaya, dan toleransi, menjadi penting untuk pelestarian lingkungan rawa. Kecintaan

dan kebiasaan untuk memelihara lingkungan hidup dan alam sekitar tentunya akan sejalan dengan tingkat pendidikan dan kematangan budaya, pengalaman dan kedewasaan sebuah masyarakat. Kompleksitas dan multidimensi problema lingkungan yang sedemikian rupa memerlukan horison dan kerangka kerja yang mampu mengakomodasi semua dimesi yang terlibat dalam masalah-masalah lingkungan. Dimensi-dimensi spiritualitas dan rasionalitas serta wawasan kosmik dan humanistik secara bersamaan, merupakan salah satu formula yang menjanjikan untuk membangun sistem ekologi yang bisa membantu mengatasi krisis ekologis dan masalah-masalah lingkungan.

H. PRINSIP-PRINSIP EKOLOGI DALAM ISLAM

Dari beberapa term yang digunakan Alquran untuk menyebut lingkungan (ekologi), tampak bahwa Alquran telah merespon masalah lingkungan sebelum teori ekologi itu lahir. Dalam paradigma tafsir ekologi, dapat dirumuskan prinsip-prinsip etis-teologis yang ditawarkan Alquran (Islam) sebagai agama ramah lingkungan atau agama hijau (greendeen). Prinsip-prinsip tersebut antara lain:

Pertama, prinsip tauhid. Secara harfiah, tauhid berarti kesatuan (unitas), yang secara absolut berarti mengesakan Allah dan sekaligus membedakannya dari makhluk-Nya. Akan tetapi secara luas, tauhid juga dapat dimaknai sebagai kesatuan (unitas) seluruh ciptaan; manusia maupun alam dalam relasi-relasi kehidupan. Dalam bahasa lain, tauhid mengandung makna kesatuan (unitas) antara Tuhan, manusia, dan alam sehingga relasi antara ketiganya harus berjalan seimbang dan harmonis. Penghilangan salah satu kutub akan menyebabkan ketidakharmonisan. Penghilangan kutub Tuhan akan menyebabkan sekulerisme yang

mengeksploitasi alam dan berujung pada krisis ekologi. Sedangkan penghilangan kutub alam, akan menjadikan manusia miskin pengetahuan dan peradaban. Doktrin tauhid inilah yang sebagaimana dikatakan Ismail Raji al-Faruqi, menjadi pandangan dunia (*weltanschauung*) yang memberikan penjelasan secara holistik tentang realitas.

Setiap tindakan manusia yang berhubungan dengan makhluk lain, harus dilandasi keyakinan tentang keesaan dan kekuasaan Allah yang mutlak. Karenanya, tidak sempurna iman seseorang jika tidak peduli lingkungan. Karenanya, manusia yang beriman dituntut untuk memfungsikan imannya dengan meyakini bahwa konservasi lingkungan hidup adalah bagian dari iman tersebut. Sebaliknya, orang yang merusak lingkungan dapat dikategorikan kafir ekologis (*kufr al-bī'ah*). Karena di antara tanda-tanda kebesaran Allah adalah adanya jagad raya ini. Karena itu, merusak lingkungan sama halnya dengan ingkar (kafir) terhadap kebesaran Allah karena memahami alam secara sia-sia merupakan pandangan orang-orang kafir (QS. *Ṣād*: 27), apalagi jika sampai melakukan pengrusakan terhadap alam.

Kedua, prinsip bahwa alam dan lingkungan adalah bagian dari tanda-tanda (ayat) Allah di alam semesta. Oleh karena itu, Alquran memberikan nama fenomena alam dengan istilah *āyat* [pl. *āyāt*] yang berarti “tanda”, yakni tanda adanya Allah, tanda kebesaranNya atau tanda perjalanan menuju kebahagiaan dunia (zahir) dan akhirat (batin).⁴³ Baik manusia maupun alam (lingkungan) adalah tanda-tanda Allah, yang saling berhubungan satu sama lain dan saling tergantung.

Dalam pandangan Seyyed Hossein Nasr, signifikansi alam ini selaras dengan signifikansi Alquran, dimana Alquran merupakan representasi wahyu yang terhimpun dalam lambang bahasa tulisan dan kata (the recorded Qur'an), sedangkan alam merupakan representasi wahyu yang terhampar (Qur'an of creation) yang memiliki nilai yang sama dengan the recorded Qur'an. Karena itu, keduanya sama-sama disebut dengan ayat-ayat Tuhan. Yang pertama ayat yang menunjuk pada bagian dari surah-surah Alquran, dan yang kedua ayat yang menunjuk pada kebesaran Tuhan yang terhampar pada diri manusia dan alam semesta.

Dalam hal ini manusia diperintahkan untuk membaca “tanda-tanda” (āyāt) alam semesta (lingkungan) yang diperlihatkan oleh Sang Maha Pencipta dan Pengatur lingkungan. Untuk itu, manusia harus memiliki ilmu pengetahuan yang memadai dalam mengelola alam semesta. Karenanya, tidak sedikit ayat-ayat Alquran yang mengajak manusia untuk meneliti dan menyelidiki langit dan bumi, segala sesuatu yang dapat dilihat di lingkungan (binatang, awan, bulan, matahari, pegunungan, hujan, angin, dan sebagainya) dan semua fenomena alam.

Ketiga, prinsip kedudukan manusia sebagai hamba Allah (‘abdullāh) dan wakil Allah di bumi (khalīfatullāh fi al-arḍ). Sebagai hamba Allah manusia berkewajiban untuk mengabdikan kepada-Nya (QS. al-Dhāriyāt: 56) sehingga konservasi lingkungan bagian dari pengabdian (ibadah) seseorang kepada Sang Khalik. Sedangkan sebagai khalifah Allah di bumi (QS. al-Baqarah: 30) manusia bertugas mewakili Allah untuk mengurus dan memakmurkan bumi dengan segala isinya (QS. Hūd: 61). Prinsip ini membuat manusia harus menyadari seutuhnya bahwa, dia adalah aktor penanggung jawab dalam mengelola alam semesta,

sekalipun dia dibolehkan mengambil manfaatnya, tetapi dia tetap harus memelihara dan menjaga kelestariannya dan dilarang merusaknya (QS. al-Qaṣaṣ: 77).

Dalam perspektif Alquran, arti kekhalifahan memiliki tiga unsur, yaitu (1) manusia (sendiri) yang dinamai khalifah, (2) alam raya, yang disebut dalam QS. al-Baqarah: 21 sebagai bumi, dan (3) hubungan manusia dengan alam dan segala isinya, termasuk dengan manusia (istikhlāf [tugas-tugas kekhalifahan]). Selanjutnya hubungan manusia dengan alam adalah hubungan sebagai pemelihara yang saling membutuhkan satu sama lain. Maka tugas manusia adalah memelihara dan memakmurkan alam.

Untuk menjalankan misi kekhalifahan tersebut, Allah Swt. membekali manusia dengan berbagai keistimewaan, antara lain Allah menundukkan alam semesta itu untuk manusia (taskhīr) (QS. Luqmān: 20; Ibrāhīm: 32-33; al-Jāthiyah: 12-13). Selain itu, manusia juga dibekali dengan berbagai potensi untuk mengubah kehidupan di dunia ke arah yang lebih baik (QS. al-Ra'd: 11), ditetapkan arah yang harus ia tuju (QS. al-Dhāriyāt: 56), dianugerahkan kepadanya petunjuk untuk menjadi pelita dalam perjalanan (QS. al-Baqarah: 38), dan ditetapkan tujuan hidupnya, yakni mengabdikan kepada Ilahi (QS. al-Dhāriyāt: 56).

Keempat, prinsip amanah, yakni amanah untuk memanfaatkan sumber daya alam dan lingkungan dengan sebaik-baiknya dan penuh tanggungjawab dalam batas-batas kewajaran ekologis. Untuk itu, manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam, tidak diperkenankan mengeksploitasi secara sewenang-wenang, terutama sumber daya umum

yang tidak dimiliki perorangan, seperti air, sungai, laut, hutan, dan lain-lain. Dalam pandangan Alquran, pemilik hakiki lingkungan adalah Allah (QS. al-Baqarah: 284, Ali ‘Imrān: 109, 129, 180, 189; al-Nisā’: 126, 131, 132, 170, 171; al-Mā’idah: 17-18, 40, 120; al-A‘rāf: 157; al-Taubah: 116; Yūnus: 55, 66). Sedangkan kepemilikan manusia bersifat titipan atau pinjaman yang pada saatnya harus dikembalikan kepada Pemiliknya.

Menurut MS Ka’ban, dalam berinteraksi dengan alam serta lingkungan hidup itu, manusia mengemban tiga amanah dari Allah. Pertama, al-intifā’. Allah mempersilahkan kepada manusia untuk mengambil manfaat dan mendayagunakan hasil alam dengan sebaikbaiknya demi kemakmuran dan kemaslahatannya. Kedua, al-i‘tibār. Manusia dituntut untuk selalu memikirkan dan menggali rahasia di balik ciptaan Allah serta mengambil pelajaran dari berbagai peristiwa alam. Ketiga, al-iṣlāh. Manusia diwajibkan untuk terus menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan itu.

Kelima, prinsip keadilan (‘adl). Dalam upaya memanfaatkan alam ini, manusia juga harus mempertimbangkan prinsip keadilan. Penggabungan konsep tauhid, khilāfah, amanah, dengan konsep keadilan, akan melahirkan suatu kerangka yang komprehensif tentang etika lingkungan dalam perspektif Alquran. Konsep etika lingkungan ini mengandung sebuah penghargaan yang sangat tinggi terhadap alam, yaitu pengakuan terhadap kesatuan penciptaan dan persaudaraan semua makhluk. Konsep etika lingkungan inilah yang harus menjadi landasan dalam setiap perilaku dan penalaran manusia.

Keenam, prinsip keselarasan dan keseimbangan (al-tawāzun, equilibrium), sebab keseimbangan merupakan sunnatullah yang berlaku di alam semesta (lingkungan) dan dalam kehidupan manusia (QS. al-Infithār: 7; al-Hijr: 19; al-Mulk: 3-4; Yāsin: 40). Tindakan moral-etik tidak hanya berhubungan dengan relasi antarmanusia, tetapi juga dengan alam. Maka hak manusia untuk memanfaatkan alam tidak berarti membolehkannya merusak dan bahkan menghancurkan keseimbangan ekologi yang memang sudah ditetapkan-Nya dalam pola yang demikian indah dan harmonis. Karena itu, rusaknya lingkungan adalah karena manusia mengabaikan prinsip keseimbangan alam.

Prinsip-prinsip di atas membuktikan bahwa Alquran mengajarkan cinta yang mendalam kepada alam. Sebab, mencintai alam berarti mencintai diri kita dan mencintai Sang Pencipta. Hal itu membuktikan bahwa Alquran mengajarkan adanya kesesuaian antara jalan ruhani dan ilmiah. Keenam prinsip itu juga dapat menjadi pondasi dalam mencegah krisis lingkungan yang berlandaskan

BAB X

PERAN ILMUWAN AKADEMISI, IPA, LINGKUNGAN, DAN TEKNOLOGI DALAM MENGHADAPI REVOLUSI INDUSTRI 4.0

A. PENDAHULUAN

Istilah Industri 4.0 lahir dari ide tentang revolusi industri keempat. Keberadaannya menawarkan banyak potensi manfaat. Kesempatan desentralisasi pembangunan dan kemudahan akses terhadap informasi semakin tinggi dalam revolusi industri 4.0. Guna mewujudkan Industri 4.0, diperlukan keterlibatan akademisi dalam bentuk riset. Revolusi industri sebelumnya, baik revolusi 1.0, 2.0, dan 3.0, belum mampu menyelesaikan berbagai masalah sosial, ketimpangan ekonomi, dan lingkungan. Bahkan dalam beberapa hal memperparah masalah tersebut.

Munculnya revolusi industri 4.0 memungkinkan berbagai kelompok kepentingan berkomunikasi dan mengembangkan inovasinya, salah satu bentuk penyelesaian masalah tersebut yaitu *social innovation*. *Social innovation* telah ada selama ini, akan tetapi, upaya tersebut dapat ditingkatkan kualitas dan ragamnya dengan pemanfaatan inovasi teknologi 4.0 seperti *cloud*, *IoT*, dan lainnya. Beberapa publikasi bertema Industri 4.0 dipilah menurut metode penelitian, aspek kajian dan bidang industri. Hasil studi menunjukkan Industri 4.0 memiliki empat belas aspek.

Ditinjau dari aspeknya, aspek bisnis dan teknologi menjadi fokus riset para peneliti. Ditinjau dari bidang industri penerapannya, sebagian besar riset dilakukan di bidang manufaktur. Ditinjau dari jumlahnya, riset terkait Industri 4.0 mengalami tren kenaikan yang signifikan.

Kajian ini akan membahas mulai dari Pengembangan revolusi industri 4.0 membentuk *cyber-physical system* yang memungkinkan mesin membantu berbagai macam kerja manusia. Selain itu, ada pula *cyber-social*

system yang mewadahi interaksi manusia menggunakan mesin. Dalam hal ini sangat berkaitan dengan *social innovation* yang berdampak pada berkembangnya ide dan upaya. Kajian ini juga diharapkan dapat memberi gambaran mengenai apa itu Industri 4.0, perkembangan dan potensi riset yang ada di dalamnya.. menghadapi revolusi industri 4.0, memperkuat ekstensi pendidikan islam di era revolusi industri 4.0, peluang dan tantangan umat islam pada revolusi industri 4.0.

B. Pengertian dan Sejarah Revolusi Industri

1. Pengertian Revolusi Industri

Revolusi adalah perubahan sosial dan kebudayaan yang berlangsung secara cepat dan menyangkut dasar atau pokok-pokok kehidupan masyarakat. Di dalam revolusi, perubahan yang terjadi dapat direncanakan atau tanpa direncanakan terlebih dahulu dan dapat dijalankan tanpa kekerasan atau melalui kekerasan. Sedangkan Revolusi Industri yaitu perubahan yang cepat di bidang ekonomi yaitu dari kegiatan ekonomi agraris ke ekonomi industri yang menggunakan mesin dalam mengolah bahan mentah menjadi bahan siap pakai.

Revolusi Industri telah mengubah cara kerja manusia dari penggunaan tangan menjadi menggunakan mesin. Istilah "Revolusi Industri" diperkenalkan oleh *Friedrich Engels* dan *Louis-Auguste Blanqui* di pertengahan abad ke-19.

2. Sejarah Revolusi Industri

Peristiwa-peristiwa Penting di Eropa dan Pengaruhnya terhadap Kehidupan Masyarakat Indonesia Kolonialisme dan imperialisisme merupakan dua istilah yang sangat erat hubungannya dengan sejarah bangsa

Indonesia. Kedua istilah ini mengandung pengertian yang sama yaitu penjajahan suatu bangsa atau negara terhadap bangsa atau negara lain. Adapun berbedaannya adalah dalam hal cara dan tujuannya.

Kolonialisme bertujuan memperluas wilayah dengan cara memindahkan penduduk. Sedangkan imperialisme bertujuan menanamkan pengaruh ekonomi, politik dan ideologi suatu negara dengan cara agresi militer, monopoli perdagangan dan kampanye ideologi. Peristiwa-peristiwa penting terjadi di Eropa yang berakibat tumbuh dan berkembangnya kolonialisme dan imperialisme. Bangsa Eropa (Barat) menjelma menjadi pelaku dan bangsa yang berada disebelah Timur menjadi objek sasarannya. Adapun peristiwa-peristiwa penting tersebut adalah : Reformasi Gereja, Merkantilisme, Revolusi Perancis dan Revolusi Industri.

1. Reformasi Gereja.

Secara umum Reformasi berasal dari bahasa latin. *Re* (kembali) dan *formare* (membentuk) yang dimaksud adalah membentuk struktur ulang pola kehidupan masyarakat. Secara khusus, reformasi merupakan sejarah bangsa Barat untuk melakukan pembaharuan dan semangat baru dalam kehidupan keimanan umat katolik. Gerakan reformasi gereja muncul setelah para pemimpin gereja melakukan kegiatan yang tidak sesuai dengan ajaran kitab injil. Salah seorang tokoh yang mengancam kebijakan gereja adalah seorang pastor yang merangkap guru besar di Universitas Wittenberg di Sachsen (Jerman) bernama **Martin Luther** pada abad ke 16. Didukung oleh **John Calvin**, **Veter Valdes** dari Perancis, **Jan Huss** dari Bomemia dan **John Wycliffe** dari Inggris. Akibat reformasi gereja dalam agama Nasrani muncul kelompok aliran baru yang disebut protestan. Selanjutnya muncul gerakan kontra reformasi

yang kemudian berlanjut terjadi perang antar agama antara negara penganut protestan dan katolik.

2. Merkantilisme.

Pengertian Merkantilisme adalah suatu kebijakan politik ekonomi negara imperialis yang bertujuan untuk menumpuk kekayaan berupa logam mulia sebanyak-banyaknya sebagai ukuran kekayaan, kesejahteraan dan kekuasaan. Berawal dari penjelajahan samudra, hubungan luar negeri antara negara Eropa (Portugis, Spanyol, Inggris, Perancis dan Belanda) menjadi luas melalui jalur perdagangan di Samudra Atlantik. Keuntungan diperoleh negara-negara tersebut. Dalam perdagangan mereka sudah menggunakan uang. Pada saat berlakunya politik merkantilisme abad ke-16 – 18 uang sama nilainya dengan emas.

Gerakan merkantilisme mendorong lahirnya imperialisme kuno, yaitu ambisi untuk mencari daerah jajahan dengan tujuan menguasai perdagangan secara monopoli. Dalam perkembangan selanjutnya banyak negara Eropa membentuk persekutuan dagang, contohnya VOC oleh Belanda, EIC oleh Inggris dan Kompeni Dagang Hindia Barat oleh Perancis.

3. Revolusi Perancis.

Revolusi Perancis adalah suatu perubahan yang terjadi dalam sistem kekuasaan pemerintahan negara dan masyarakat Perancis dari sistem pemerintahan yang bersifat monarkhi absolut menjadi sistem demokrasi.

3. Penyebab Timbulnya Revolusi Industri

Proses perubahan cara pembuatan barang yang semula dikerjakan oleh tenaga manusia diganti dengan tenaga mesin. Pertama kali terjadi di Inggris pada abad ke 18, beberapa faktor yang mendukung timbulnya revolusi industri di Inggris antara lain :

- a) Inggris kaya akan bahan tambang dan industri seperti batu bara, bijih besi, timah, kaolin, garam dapur, wol.
- b) Berkembangnya ilmu pengetahuan yang mendorong munculnya teknologi yang membantu mempercepat proses produksi.
- c) Revolusi Agraria; perubahan asas pemanfaatan tanah di Inggris terjadi karena keuntungan yang berlebih dari usaha peternakan domba dibandingkan dari lahan pertanian.
- d) Pemerintah membentuk Royal Society for Improving Natural Knowledge yang memberi kewenangan untuk memberi hak paten bagi setiap penemuan baru.
- e) Jajahan Inggris yang sangat banyak dapat dijadikan sebagai sumber bahan mentah dan pasar bagi industri
- f) Liberalisme ekonomi. Ajaran kebebasan dalam bidang perekonomian yang diajarkan oleh Adam Smith, David Ricardo, dan John Stuart Mill yaitu kesejahteraan umum akan tercapai apabila setiap orang diberi kebebasan berusaha tanpa turut campur dari pihak pemerintah.

4. Dampak Revolusi Industri

Revolusi Industri sebagai salah satu revolusi penting dunia juga memiliki pengaruh atau dampak yang sangat kuat terhadap Indonesia. Secara garis besar Revolusi Industri memiliki pengaruh yang positif dan negatif. Antara keduanya saling berhubungan satu sama lainnya. Berikut ini adalah dampak Revolusi Industri terhadap perkembangan sejarah Indonesia :

1. Dampak adanya Revolusi Industri di Inggris :

- a). Inggris menjadi negara industri
- b). Terjadi urbanisasi
- c). Munculnya lapisan sosial baru: golongan buruh dan borjuis
- d). Munculnya kerusuhan sosial
- e). Timbulnya kapitalisme modern, yaitu susunan ekonomi yang berpusat pada keberuntungan perseorangan dimana uang memegang peranan penting.

2. Bidang Ekonomi :

- a). Barang melimpah dan harga murah
- b). Perusahaan Kecil Gulung Tikar
- c). Perdagangan makin berkembang
- d). Transportasi makin lancar

3. Bidang Sosial :

- a). Berkembangnya Urbanisasi
- b). Upah buruh rendah
- c). Munculnya golongan pengusaha dan golongan buruh
- d). Adanya kesenjangan antara majikan dan buruh
- e). Munculnya Revolusi Sosial:
 - 1. Reform Bill (1832)= Buruh mendapatkan hak perwalian dalam parlemen
 - 2. Factory Act (1833) = Buruh mendapat jaminan sosial serta pelarangan tenaga kerja anak di area tambang
 - 3. Poor Law Act (1834) = Pusat penampungan rakyat miskin.

4. Bidang Politik :

- a). Munculnya Gerakan Sosialis
- b). Munculnya Partai Politik

c). Munculnya Imperialisme Modern

C. Sejarah Revolusi Industri 4.0

Revolusi industri pertama terjadi di Inggris pada tahun 1784 di mana penemuan mesin uap dan mekanisasi mulai menggantikan pekerjaan manusia. Revolusi yang kedua terjadi pada akhir abad ke-19 di mana mesin-mesin produksi yang ditenagai oleh listrik digunakan untuk kegiatan produksi secara masal. Penggunaan teknologi komputer untuk otomatisasi manufaktur mulai tahun 1970 menjadi tanda revolusi industri ketiga.

Saat ini, perkembangan yang pesat dari teknologi sensor, interkoneksi, dan analisis data memunculkan gagasan untuk mengintegrasikan seluruh teknologi tersebut ke dalam berbagai bidang industri. Gagasan inilah yang diprediksi akan menjadi revolusi industri yang berikutnya. Angka empat pada istilah Industri 4.0 merujuk pada revolusi yang ke empat. Industri 4.0 merupakan fenomena yang unik jika dibandingkan dengan tiga revolusi industri yang mendahuluinya. Industri 4.0 diumumkan secara apriori karena peristiwa nyatanya belum terjadi dan masih dalam bentuk gagasan (**Drath dan Horch, 2014**).

Istilah Industri 4.0 lahir dari ide revolusi industri ke empat. *European Parliamentary Research Service* dalam **Davies (2015)** menyampaikan bahwa revolusi industri terjadi empat. Istilah Industri 4.0 sendiri secara resmi lahir di Jerman tepatnya saat diadakan *Hannover Fair* pada tahun 2011 (**Kagermann dkk, (2011)**). Negara Jerman memiliki kepentingan yang besar terkait hal ini karena Industri 4.0 menjadi bagian dari kebijakan rencana pembangunannya yang disebut High-Tech Strategy 2020. Kebijakan tersebut bertujuan untuk mempertahankan Jerman agar selalu menjadi yang terdepan dalam dunia manufaktur (**Heng, 2013**).

Beberapa negara lain juga turut serta dalam mewujudkan konsep Industri 4.0 namun menggunakan istilah yang berbeda seperti *Smart Factories*, *Industrial Internet of Things*, *Smart Industry*, atau *Advanced Manufacturing*. Meski memiliki penyebutan istilah yang berbeda, semuanya memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk meningkatkan daya saing industri tiap negara dalam menghadapi pasar global yang sangat dinamis. Kondisi tersebut diakibatkan oleh pesatnya perkembangan pemanfaatan teknologi digital di berbagai bidang.

D. Pengertian dan Definisi Revolusi Industri 4.0

Definisi mengenai Industri 4.0 beragam karena masih dalam tahap penelitian dan pengembangan. Kanselir Jerman, **Angela Merkel** (2014) berpendapat bahwa Industri 4.0 adalah transformasi komprehensif dari keseluruhan aspek produksi di industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet dengan industri konvensional. **Schlechtendahl dkk** (2015) menekankan definisi kepada unsur kecepatan dari ketersediaan informasi, yaitu sebuah lingkungan industri di mana seluruh entitasnya selalu terhubung dan mampu berbagi informasi satu dengan yang lain.

Pengertian yang lebih teknis disampaikan oleh **Kagermann dkk** (2013) bahwa Industri 4.0 adalah integrasi dari *Cyber Physical System* (CPS) dan *Internet of Things and Services* (IoT dan IoS) ke dalam proses industri meliputi manufaktur dan logistik serta proses lainnya. CPS adalah teknologi untuk menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia maya. Penggabungan ini dapat terwujud melalui integrasi antara proses fisik dan komputasi (teknologi *embedded computers* dan jaringan) secara *close loop* (Lee, 2008). **Hermann dkk** (2015) menambahkan bahwa Industri 4.0 adalah istilah untuk menyebut sekumpulan teknologi dan organisasi rantai nilai

berupa *smart factory*, CPS, IoT dan IoS. *Smart factory* adalah pabrik ar dengan teknologi CPS yang memonitor proses fisik produksi kemudian menampilkannya secara virtual dan melakukan desentralisasi pengambilan keputusan.

Melalui IoT, CPS mampu saling berkomunikasi dan bekerja sama secara real time termasuk dengan manusia. IoS adalah semua aplikasi layanan yang dapat dimanfaatkan oleh setiap pemangku kepentingan baik secara internal maupun antar organisasi. Terdapat enam prinsip desain Industri 4.0 yaitu *interoperability*, virtualisasi, desentralisasi, kemampuan *real time*, berorientasi layanan dan bersifat ar. Berdasar beberapa penjelasan di atas, Industri 4.0 dapat diartikan sebagai era industri di mana seluruh entitas yang ada di dalamnya dapat saling berkomunikasi secara *real time* kapan saja dengan berlandaskan pemanfaatan teknologi internet dan CPS guna mencapai tujuan tercapainya kreasi nilai baru ataupun optimasi nilai yang sudah ada dari setiap proses di industri.

E. Potensi dan Manfaat Revolusi Industri 4.0

Dalam sebuah revolusi akan selalu ada yang berubah dan hal baru yang didapat. Potensi dan manfaat merupakan salah satu poin yang dihasilkan. Sama halnya dengan hadirnya revolusi industri 4.0. Industri 4.0 diprediksi memiliki potensi manfaat yang besar di masa mendatang. Beberapa ahli melakukan sebuah penelitian atau riset mengenai apa potensi dan manfaat yang akan dihasilkan dan akan dirasakan oleh umat manusia di era kehidupan selanjutnya, dan revolusi seperti apakah yang akan terjadi dalam revolusi industri 4.0 ini.

Tabel dibawah ini akan menjelaskan beberapa potensi dan manfaat revolusi industri 4.0 menurut hasil penelitian atau riset beberapa ahli :

Nama Ahli

Potensi dan Manfaat Revolusi Industri 4.0

Lasi dkk (2014)

Pengembangan produk menjadi lebih cepat, mewujudkan permintaan yang bersifat individual (kustomisasi produk), produksi yang bersifat fleksibel dan cepat dalam menanggapi masalah serta efisiensi sumber daya.

Schmidt dkk (2015)

Terwujudnya kustomisasi masal dari produk, pemanfaatan data *idle* dan perbaikan waktu produksi.

Kagermann dkk (2013)

Mampu memenuhi kebutuhan pelanggan secara individu, proses rekayasa dan bisnis menjadi dinamis, pengambilan keputusan menjadi lebih optimal, melahirkan model bisnis baru dan cara baru dalam mengkreasi nilai tambah.

Neugebauer dkk (2016)

Mewujudkan proses manufaktur yang efisien, cerdas dan *on-demand* (dapat dikostumisasi) dengan biaya yang layak.

Tabel diatas menunjukkan potensi dan manfaat Revolusi Industri 4.0 menurut beberapa ahli. Sebagian besar pendapat mengenai potensi manfaat

Industri 4.0 adalah mengenai perbaikan kecepatan-fleksibilitas produksi, peningkatan layanan kepada pelanggan, dan peningkatan pendapatan. Terwujudnya potensi manfaat tersebut akan memberi dampak positif terhadap perekonomian suatu negara.

Industri 4.0 memang menawarkan banyak manfaat, namun juga memiliki tantangan yang harus dihadapi. **Drath dan Horch (2014)** berpendapat bahwa tantangan yang dihadapi oleh suatu negara ketika menerapkan Industri 4.0 adalah munculnya resistansi terhadap perubahan demografi dan aspek sosial, ketidak stabilan kondisi politik, keterbatasan sumber daya, risiko bencana alam, dan tuntutan penerapan teknologi yang ramah lingkungan. **Menurut Jian Qin dkk (2016)**, terdapat kesenjangan yang cukup lebar dari sisi teknologi antara kondisi dunia industri saat ini dengan kondisi yang diharapkan dari Industri 4.0. Penelitian yang dilakukan oleh **Balasingham (2016)** juga menunjukkan adanya faktor keengganan perusahaan dalam menerapkan Industri 4.0 karena khawatir terhadap ketidakpastian manfaatnya.

Berdasar beberapa penjelasan tersebut maka sesuai dengan yang disampaikan oleh **Zhou dkk (2015)**, secara umum ada lima tantangan besar yang akan dihadapi yaitu aspek pengetahuan, teknologi, ekonomi, social, dan politik. Guna menjawab tantangan tersebut, diperlukan usaha yang besar, terencana dan strategis baik dari sisi regulator (pemerintah), kalangan akademisi maupun praktisi. **Kagermann dkk (2013)** menyampaikan diperlukan keterlibatan akademisi dalam bentuk penelitian dan pengembangan untuk mewujudkan Industri 4.0. Menurut **Jian Qin dkk (2016)** *roadmap* pengembangan teknologi untuk mewujudkan Industri 4.0 masih belum terarah. Hal ini terjadi karena Industri 4.0 masih berupa gagasan yang wujud nyata dari keseluruhan aspeknya belum jelas sehingga dapat memunculkan berbagai kemungkinan arah pengembangan.

F. Peran Ilmuwan Akademisi dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0

Usaha untuk menemukan aspek apa saja yang ada di dalam Industri 4.0 tidak cukup dengan hanya melalui pemahaman definisinya. Perlu pemahaman yang lebih komprehensif tentang Industri 4.0 melalui model kerangka konsepnya. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menyusun model kerangka Industri 4.0.

Kagermann dkk (2013) di dalam laporan final kelompok kerja Industri 4.0 yang disponsori oleh kementerian pendidikan dan riset Jerman memberikan rekomendasi model kerangka Industri 4.0. Model yang direkomendasikan merupakan perwujudan dari integrasi tiga aspek.

Aspek pertama adalah integrasi horisontal yang berarti mengintegrasikan teknologi CPS ke dalam strategi bisnis dan jaringan kerjasama perusahaan meliputi rekanan, penyedia, pelanggan, dan pihak lainnya. Sedangkan integrasi vertikal menyangkut bagaimana menerapkan teknologi CPS ke dalam sistem manufaktur atau produksi yang ada di perusahaan sehingga dapat bersifat fleksibel dan ar. Aspek yang ketiga meliputi penerapan teknologi CPS ke dalam rantai rekayasa nilai secara *end to end*. Rantai rekayasa nilai menyangkut proses penambahan nilai dari produk mulai dari proses desain, perencanaan produksi, manufaktur hingga layanan kepada pengguna produk. Integrasi aspek-aspek tersebut memerlukan delapan aksi.

Aksi tersebut adalah (1) standardisasi, (2) pemodelan sistem kompleks, (3) penyediaan infrastruktur jaringan komunikasi, (4) penjaminan keselamatan dan keamanan, (5) desain organisasi dan kerja, (6) pelatihan

sumber daya manusia, (7) kepastian kerangka hukum dan (8) efisiensi sumber daya

G. IPA, Lingkungan, dan Teknologi Di Era Revolusi Industri 4.0

1. Perkembangan Science dan Technopark dalam Menghadapi Revolusi Industry 4.0

Pentingnya pengembangan *science* dan *technopark* dalam menghadapi perubahan industri, dalam kondisi saat ini adalah revolusi era Industri 4.0, perlu melihat bagaimana pembentukan dan keberhasilan pengembangan *science* dan *technopark* di negara lain. Di US *science* dan *technopark* muncul sebagai bentuk pengembangan pusat inovasi dan implementasi. Mulai berkembang pada awal 1950-an, ketika sebuah *research park* didirikan di Stanford University, California. Tanah dan ruangan disewakan kepada usaha kecil dan perusahaan milik negara, yang berkembang mengerjakan pesanan kebutuhan militer pemerintah federal. Universitas kemudian menempatkan sumber daya ilmiah departemen berteknologi tinggi di wilayah *research park* tersebut. Dalam kurun waktu tiga puluh tahun, *research park* ini dapat mengembangkan industri berbasis ilmu pengetahuan. *Research park* ini adalah tempat asal dari Hewlett Packard dan Polaroid, yang menjadi perusahaan terkenal di dunia saat ini. *Research park* ini pula yang menghasilkan Silicon Valley.

Kontribusi *technopark* terhadap ekonomi Amerika Serikat diperhatikan dan didukung oleh pemerintah. Pada 1980-an, *technoparks* mulai muncul satu per satu di Amerika Serikat, dan pada akhir abad ke-20 jumlahnya mencapai lebih dari 160 buah (sekitar 30 persen dari total jumlah *technoparks* di seluruh dunia). Fungsi *technopark* sebagai “inkubator bisnis teknologi” mulai didirikan di dalam *technoparks* dengan jumlah yang semakin meningkat. Inkubator ini menawarkan tempat produksi dan

beberapa layanan yang menjanjikan bagi pengusaha, serta membantu menjalin kontak dengan universitas lokal atau pusat penelitian, demikian juga dengan bantuan keuangan.

Di Eropa, *technoparks* mulai muncul pada awal tahun 1960 dengan berdirinya Sophia Antipolis (Perancis). Menggunakan model awal *technopark* Amerika yang memiliki pendiri tunggal dan terfokus pada menyewakan tanah dan ruangan untuk perusahaan berbasis ilmu pengetahuan. Sedangkan di Asia *technopark* diawali dengan berdirinya Tsukuba Science City di Jepang di tahun 1970, dimana sekarang Jepang memiliki 111 *Technopark*. Disusul oleh Cina yang mulai di tahun 1980 dan sekarang sudah memiliki 100 *technopark*.

Pada tahun 1990, Komite Pendidikan Masyarakat Negara Uni Soviet meluncurkan program untuk menciptakan dan mengembangkan *technopark*. Program ini dikelola oleh Kementerian Pendidikan. Awal 1990-an terlihat gelombang awal pendirian bangunan *technoparks* di Rusia. Sebagian besar didirikan di perguruan tinggi. *Technopark* ini tidak memiliki infrastruktur yang sudah berkembang, properti tetap, atau tim manajer yang terampil.

Sejarah *technopark* di India diawali dengan pendirian IT *technopark* di Trivandrum, Kerala, pada tahun 1995. *Technopark* ini telah berkembang menjadi IT *Park* yang terbesar di India dan ketiga terbesar di Asia dan merupakan rumah bagi raksasa perusahaan multinasional seperti Infosys, TCS, Ernst & Young, IBS *Software Services*, UST Global, HCL *Infosystems* dll; mempekerjakan sekitar 30.000 orang di hampir 170 perusahaan.

Dalam aspek fungsi *science park*, Oh dan Kang (2009) membagi struktur utama *science park* berdasarkan fungsi dan komponennya. Fungsi utama *science park* adalah R&D, bisnis dan *networked* entrepreneurship, manajemen dan globalisasi, dan infrastruktur.

Di Indonesia, merujuk pada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, *sciencepark* atau *technopark* didefinisikan sebagai suatu kawasan terpadu yang menggabungkan dunia industri, perguruan tinggi, pusat riset dan pelatihan, kewirausahaan, perbankan, pemerintah pusat dan daerah dalam satu lokasi yang memungkinkan aliran informasi dan teknologi secara lebih efisien dan cepat. Bertujuan sebagai wahana hilirisasi IPTEK untuk mendorong pertumbuhan ekonomi daerah melalui penyebaran pusat-pusat pertumbuhan dalam rangka pemerataan antar wilayah. Pengembangan *science* dan *technopark* dapat mendukung Pemerintah Indonesia dalam menghadapi tantangan revolusi Industri 4.0, dimana *science* dan *technopark* dapat menjadi ekosistem ataupun infrastruktur untuk riset dan pengembangan IPTEK yang tepat guna karena didukung dengan peran serta seluruh pemangku kepentingan yang terkait yaitu industri, pemerintah, akademisi, dan juga komunitas.

Berdasarkan Rencana Pengembangan Jangka Menengah Nasional (2015-2019), arah kebijakan nasional untuk *Science Techno Park* di Indonesia dibagi menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Bappenas, 2015) :

1. *National Science Tecno Park* (Tingkat Nasional)

Didirikan pada tingkat nasional dan berfungsi sebagai pusat pengembangan sains dan teknologi, dengan fokus pada beberapa topik IPTEK prioritas yang ditentukan. *National Science Tecno Park* juga berfungsi sebagai inkubator untuk meningkatkan pertumbuhan kewirausahaan melalui proses *spin off*.

2. *Science Park* (Tingkat Provinsi)

Didirikan di tingkat provinsi sebagai penyedia teknologi yang tepat guna bagi masyarakat, juga dapat dipergunakan sebagai tempat untuk pembinaan dan pengembangan usaha melalui solusi teknologi,

dan sebagai pusat pengembangan aplikasi teknologi untuk meningkatkan perekonomian lokal.

3. *Techno Park* (Tingkat *Kabupaten/ Kota Madya*)

Didirikan di tingkat kota atau kabupaten, sebagai pusat untuk penerapan teknologi yang dapat mendorong perekonomian pemerintah lokal dan dapat dipergunakan inkubator atau sebagai tempat pelatihan, magang dan konsultasi bisnis kepada masyarakat luas.

Kementrian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas (2015) telah membuat model *technopark*, layanan-layanan yang dapat diberikan, dan para aktor yang terlibat yaitu akademisi, pelaku bisnis (*business*), *government* (pemerintah), dan *community* (komunitas). Studi terhadap *National Science Tecno Park* diatas didasarkan pada *framework* yang merupakan sintesa dari beberapa teori yang terkait dengan *Innovation System*, *Cluster* dan *Triple Helix concept*.

Menurut Dirjen Kelembagaan Iptek dan Dikti, Dr. Ir. Patdono Suwignjo, M.Eng.Sc *Science Techno Park* memberikan pelayanan kepada para penggunanya dengan konsep 7-S, yaitu :

1. *Space and Share*

Yaitu menyediakan fasilitas kantor seperti halnya ruang diskusi, laboratorium, internet, *showroom* maupun fastel dimana akan membantu dalam menjalankan program ataupun tujuan dari dibangunnya STP di suatu daerah.

2. *Layanan (Service)*

Yaitu dengan memberikan bimbingan teknis yang mencakup dalam manajemen, marketing, aspek keuangan, hukum, informasi

perdagangan dan teknologi yang akan memudahkan pengguna dalam menjalankan strukturnya.

3. Dukungan (*Support*)

Yaitu membantu akses dalam riset atau penelitian seperti halnya alat dan bahan yang diperlukan serta kerja dalam penelitian, membantu akses jaringan profesional, pengembangan teknologi, hubungan internasional, serta investasi.

4. Pengembangan Keahlian (*Skill Development*)

Memberikan latihan dalam hal rencana bisnis, manajemen, maupun kepemimpinan, *skill development* seperti halnya di Solo *Technopark* melakukan program pendidikan dan pelatihan *Basic Aircraft Structure Training* atau Dasar Pesawat Pelatihan Struktur, dimana pendidikan dan pelatihan ini bertujuan untuk menciptakan tenaga kerja yang kompeten dan terampil dalam teknis dan perawatan pesawat terbang.

5. Ketersediaan Modal (*Seed Capital*)

Memberikan bantuan akses ke sumber pendanaan dan lembaga keuangan atau dapat disebut sebagai sponsor yang mendanai kegiatan seperti penelitian, riset, ataupun kegiatan seperti festival maupun seminar dan pelatihan.

6. Sinergi (*Synergy*)

Kerjasama antar universitas, lembaga riset, usaha swasta, profesional dan masyarakat. *Synergy* sangat diperlukan dalam *Science Techno Park* sebagai pendukung dalam kegiatan ataupun program kerja dari STP itu sendiri. Seperti halnya lembaga riset yang

membantu dalam pemecahan masalah yang terjadi di daerah tersebut, dan universitas membantu mahasiswa dalam melakukan penelitian.

7. Jejaring Social (*Social Networking*)

Membangun jejaring melalui seminar, kunjungan dan pameran. Kegiatan *social networking* merupakan suatu hal yang bertujuan menyebar luaskan *Science Techno Park* ke seluruh kalangan baik mahasiswa, masyarakat ataupun pelajar, melalui kegiatan seminar, kunjungan ataupun pameran.

2. Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0

Karakteristik revolusi industri 4.0 ditandai dengan berbagai teknologi terapan (*applied technology*), seperti *advanced robotics*, *artificial intelligence*, *internet of things*, *virtual and augmented reality*, *additive manufacturing*, serta *distributed manufacturing* yang secara keseluruhan mampu mengubah pola produksi dan model bisnis di berbagai sektor industri. Adapun pengertian dari istilah-istilah tersebut adalah :

a. *Advanced Robotics*.

Instrumen ini merupakan peralatan yang digunakan secara mandiri, yang mampu berinteraksi secara langsung dengan manusia, serta menyesuaikan perilaku berdasarkan sensor data yang diberikan. Fungsi utamanya adalah untuk memperpendek waktu tunggu dan waktu layanan, sehingga menghasilkan efisiensi.

b. *Artificial Intelligence (AI)*.

AI adalah sistem mesin berteknologi komputer yang mampu mengadopsi kemampuan manusia. Ini dimaksudkan untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas, sekaligus meminimalisir risiko kesalahan yang bisa dilakukan oleh tenaga kerja manusia.

c. *Internet of Things (IoT)*.

IoT merupakan teknologi yang memungkinkan setiap instrumen terkoneksi satu sama lain secara virtual, sehingga mampu mendukung kinerja operasional usaha, pengawasan terhadap performa manajemen, serta peningkatan nilai guna output.

d. *Virtual and Augmented Reality.*

Virtual Reality merupakan simulasi yang dilakukan oleh komputer dalam membentuk sebuah realitas rekaan. Teknologi ini mampu memanipulasi penglihatan manusia sehingga seolah-olah berada di tempat atau lingkungan yang berbeda dari kenyataan sesungguhnya. Sementara *Augmented Reality* adalah teknologi yang mampu menghasilkan informasi dari kondisi lingkungan sebenarnya, lalu diproses secara digital dan digunakan untuk tujuan tertentu.

e. *Additive Manufacturing.*

Teknologi ini merupakan otomatisasi proses produksi melalui teknologi 3D (*three dimensional*). Hal ini memberi pengaruh positif pada kecepatan pengolahan dan transportasi produk.

f. *Distributed Manufacturing.*

Merupakan konsep penempatan lokasi produksi dan pengintegrasian proses produksi, sehingga bisa berada sedekat mungkin dengan konsumen untuk menjawab kebutuhan riil mereka. Tujuannya adalah untuk mencapai *economies of scale*, sekaligus mengurangi beban biaya (*cost efficiency*).

Melalui penerapan teknologi modern, sektor industri tidak lagi semata-mata berfokus pada pengembangan usaha dan peningkatan laba, melainkan juga pada pendayagunaan dan optimalisasi setiap aktivitas, mulai dari pengadaan modal, proses produksi, hingga layanan kepada konsumen

(World economic Forum. *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains*, October, 2017).

Selain membawa dampak positif, revolusi industri 4.0 juga memunculkan berbagai tantangan yang mesti dijawab. *The United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) menekankan agar kehadiran industri 4.0 bisa meningkatkan perekonomian negara-negara miskin dan berkembang, sekaligus mendorong terwujudnya agenda-agenda pembangunan seperti yang tertuang dalam *the Sustainable Development Goals* (SDGs).

Namun demikian UNIDO juga mengkhawatirkan terjadinya *gap* yang semakin besar diantara negara-negara maju yang mampu mengaplikasikan teknologi modern, dengan negara-negara miskin dan berkembang yang tertinggal dalam pengembangan teknologi.

Masalah yang tidak kalah penting adalah dampak penerapan teknologi terhadap peran tenaga kerja serta pemeratan kesejahteraan. UNIDO menegaskan beberapa poin penting terkait perkembangan industri 4.0, yakni:

- a) Industri 4.0 diharapkan memberi manfaat untuk kepentingan manusia, lingkungan, dan kesejahteraan bersama.
- b) Industri 4.0 diharapkan mampu mendorong pengembangan kapasitas manusia , sehingga menjadi semakin terdidik dan terampil.
- c) Akses terhadap teknologi diharapkan terjangkau dengan mudah, sehingga bisa diterapkan di semua negara.
- d) Kemajuan teknologi diharapkan mampu menghasilkan keterbukaan informasi.
- e) Kemajuan teknologi diharapkan bisa menggeser paradigma lama, dari persaingan (*competition*) menjadi koneksi (*connection*) dan kerjasama (*collaboration*).

- f) Penerapan teknologi diharapkan mampu menjawab tantangan perubahan iklim dan upaya pelestarian lingkungan.

(UNIDO. *Industry 4.0: Opportunities and Challenges of the New Industrial Revolution for Developing Countries and Economies in Transition*, Panel Discussion).

Sementara upaya-upaya yang harus dilakukan untuk menjawab tantangan di era revolusi industri 4.0, antara lain:

1. Mengidentifikasi area strategis dalam rangka meningkatkan kecepatan, fleksibilitas, produktivitas, dan kualitas output.
2. Menganalisa dampak pemanfaatan teknologi dalam jangka panjang, terutama terhadap serapan tenaga kerja dan lingkungan hidup.
3. Mempersiapkan infrastruktur, serta program pendidikan dan keterampilan, sehingga mampu meningkatkan kapasitas sumberdaya manusia dalam penguasaan teknologi.

Pengembangan *Science* dan *Technopark* dalam menghadapi era Industri 4.0 harus mampu untuk mendukung peran *Science* dan *Technopark* sebagai Hub untuk mengakomodir proses komersialisasi teknologi dan bersifat tematik, pemilihan teknologi yang diperlukan industri untuk setiap kawasan. Faktor yang sangat penting dalam mengembangkan *Science* dan *Technopark* dalam menghadapi era Industri 4.0 adalah:

- a) Kepemimpinan, yaitu pemimpin *Science* dan *Technopark* harus memiliki visi dan pandangan ke depan serta pola pikir *entrepreneurial* yang dapat membawa *Science* dan *Technopark* mencapai tujuan yang dicita-citakan dalam RPJMN
- b) Tata kelola atau mekanisme kerjasama antar aktor (internal dan eksternal), yaitu dengan membangun dukungan kuat pemerintah dan

universitas/lemlitbang (sebagai *owner* sekaligus *inisiator*); dukungan industri sebagai basis investasi, pasar dan pelaku usaha; terbentuknya organisasi yang fleksibel, sehingga mampu membuat pengelola *Science* dan *Technopark* yang mandiri; tersedianya lahan dan infrastruktur dasar; tersusunnya manajemen profesional yang mampu menjalankan program sehingga mampu meningkatkan aspek relevansi, berkelanjutan dan kemandirian; serta terbangunnya komitmen jangka panjang daerah bagi tersedianya biaya operasional yang kontinyu.

- c) Untuk pengelolaan *Science* dan *Technopark* dapat memilih beberapa alternatif sebagai berikut Direktorat – PT Holding, UPT, dan BLU. Bentuk pengembangan kelembagaan tersebut dapat dilakukan secara bertahap, sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku. Pilihan bentuk kelembagaan *Science* dan *Technopark* BLU ataupun BUMD, terkait dengan sifat pengelolaan *Science* dan *Technopark* yang profesional, efisien, efektif dan cenderung non birokratis.
- d) Pengembangan *Science* dan *Technopark* harus menitikberatkan pada kerjasama antar aktor yang terlibat, yaitu para aktor atau pelaku yang terlibat adalah akademisi atau lembaga penelitian, pemerintah, bisnis atau industri, dan komunitas, dimana seluruh aktor tersebut harus dilibatkan, sehingga tujuan pembentukan *Science* dan *Technopark* yaitu harus memberikan dampak pada masyarakat dalam meningkatkan atau menumbuhkan perekonomian suatu daerah dapat tercapai.

H. Peran Dan Pengaruh IPA, Lingkungan, dan Teknologi dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0

Pengembangan *Science* dan *Technopark* dalam menghadapi era Industri 4.0 harus mampu untuk mendukung peran *Science* dan *Technopark* sebagai Hub untuk mengakomodir proses komersialisasi teknologi dan bersifat tematik, pemilihan teknologi yang diperlukan industri untuk setiap kawasan. Faktor yang sangat penting dalam mengembangkan *Science* dan *Technopark* dalam menghadapi era Industri 4.0 adalah:

- a) Kepemimpinan, yaitu pemimpin *Science* dan *Technopark* harus memiliki visi dan pandangan ke depan serta pola pikir *entrepreneurial* yang dapat membawa *Science* dan *Technopark* mencapai tujuan yang dicita-citakan dalam RPJMN
- b) Tata kelola atau mekanisme kerjasama antar aktor (internal dan eksternal), yaitu dengan membangun dukungan kuat pemerintah dan universitas/lemlitbang (sebagai *owner* sekaligus *inisiator*); dukungan industri sebagai basis investasi, pasar dan pelaku usaha; terbentuknya organisasi yang fleksibel, sehingga mampu membuat pengelola *Science* dan *Technopark* yang mandiri; tersedianya lahan dan infrastruktur dasar; tersusunnya manajemen profesional yang mampu menjalankan program sehingga mampu meningkatkan aspek relevansi, berkelanjutan dan kemandirian; serta terbangunnya komitmen jangka panjang daerah bagi tersedianya biaya operasional yang kontinyu.
- c) Untuk pengelolaan *Science* dan *Technopark* dapat memilih beberapa alternatif sebagai berikut Direktorat – PT Holding, UPT, dan BLU. Bentuk pengembangan kelembagaan tersebut dapat dilakukan secara bertahap, sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku. Pilihan

bentuk kelembagaan *Science* dan *Technopark* BLU ataupun BUMD, terkait dengan sifat pengelolaan *Science* dan *Technopark* yang profesional, efisien, efektif dan cenderung non birokratis.

- d) Pengembangan *Science* dan *Technopark* harus menitikberatkan pada kerjasama antar aktor yang terlibat, yaitu para aktor atau pelaku yang terlibat adalah akademisi atau lembaga penelitian, pemerintah, bisnis atau industri, dan komunitas, dimana seluruh aktor tersebut harus dilibatkan, sehingga tujuan pembentukan *Science* dan *Technopark* yaitu harus memberikan dampak pada masyarakat dalam meningkatkan atau menumbuhkan perekonomian suatu daerah dapat tercapai.

I. Ekstensi Pendidikan Islam di Era Revolusi Industry 4.0

1. Pendidikan Islam dan Tujuannya

a. Pendidikan Islam

Paling tidak ada dua makna yang dapat disari dari terminologi Pendidikan Islam. *Pertama*, pendidikan tentang Islam, *kedua* pendidikan menurut Islam. Terminologi pertama lebih memandang Islam sebagai *subject matter* dalam pendidikan, sedangkan terminologi kedua lebih menempatkan Islam sebagai perspektif dalam Pendidikan Islam.

Muhammad Hamid An-Nashir dan Qullah Abdul Qadir Darwis mendefinisikan pendidikan Islam sebagai proses pengarahan perkembangan manusia pada sisi jasmani, akal, bahasa, tingkah laku, dan kehidupan sosial keagamaan yang diarahkan pada kebaikan menuju kesempurnaan.⁴ Sementara itu Omar Muhammad At-Taumi Asy-Syaibani sebagaimana dikutip oleh M. Arifin, menyatakan bahwa pendidikan Islam adalah usaha

mengubah tingkah laku individu dalam kehidupan pribadi atau kehidupan kemasyarakatan dan kehidupan di alam sekitarnya

Secara jujur harus diakui bahwa Pendidikan Islam selama ini banyak difahami dalam pengertian yang pertama, sehingga konsep Pendidikan Islam lebih berorientasi pada materi, kurikulum dan metode bagaimana seorang guru menyampaikan materi Pendidikan Islam kepada anak didik. Bila Pendidikan Islam difahami dengan pengertian yang pertama, maka proses yang terjadi adalah pengalihan nilai-nilai Islam (*Transfer of Islamic values*) dari generasi tua kepada generasi muda tanpa harus menciptakan kondisi yang membuat anak didik berfikir kreatif dan progresif.

Bila pengertian Pendidikan Islam difahami dengan konsep kedua, maka tidak akan memandang Islam sebagai seperangkat nilai yang merupakan bagian dari sistem pendidikan, melainkan memandang pendidikan sebagai suatu proses yang menjadi bagian dari sistem kehidupan Islam.⁶ Karenanya, berarti Islam bukanlah mata pelajaran yang harus diajarkan kepada peserta didik, melainkan Islam lebih merupakan jiwa dari pendidikan itu sendiri, dengan demikian, Islam berarti mempunyai konsep-konsep tentang pendidikan.

Pendidikan Islam adalah usaha orang dewasa Muslim yang bertakwa secara sadar mengarahkan dan membimbing pertumbuhan serta perkembangan fitrah (kemampuan dasar) anak didik melalui ajaran Islam ke arah titik maksimal pertumbuhan dan perkembangannya. Pendidikan secara teoritis mengandung pengertian “memberi makan” (*opvoeding*) kepada jiwa anak didik sehingga mendapatkan kepuasan rohaniyah, juga sering diartikan dengan “menumbuhkan” kemampuan dasar manusia. Bila ingin diarahkan kepada pertumbuhan sesuai dengan ajaran Islam maka harus berproses melalui sistem Pendidikan Islam, baik melalui kelembagaan maupun melalui sistem kurikuler. Esensi dari potensi dinamis dalam setiap diri manusia itu

terletak pada keimanan atau keyakinan, ilmu pengetahuan, akhlak (moralitas) dan pengalamannya. Keempat potensi esensial ini menjadi tujuan fungsional Pendidikan Islam.

b. Tujuan Pendidikan Islam

Secara umum, pendidikan Islam bertujuan untuk “meningkatkan keimanan, pemahaman, penghayatan, dan pengalaman peserta didik tentang agama islam, sehingga menjadi manusia muslim yang beriman dan bertakwa kepada Allah SWT serta berakhlak mulia dalam kehidupan pribadi, bermasyarakat, berbangsa dan bernegara.

Dari tujuan tersebut dapat ditarik beberapa dimensi yang hendak ditingkatkan dan dituju oleh kegiatan pembelajaran pendidikan Islam, yaitu:

- a) Dimensi keimanan peserta didik terhadap ajaran agama Islam
- b) Dimensi pemahaman atau penalaran (intelektual) serta keilmuan peserta didik terhadap ajaran agama Islam
- c) Dimensi penghayatan atau pengalaman batin yang dirasakan peserta didik dalam menjalankan ajaran islam
- d) Dimensi pengalamannya, dalam arti bagaimana ajaran Islam yang telah diimani, dipahami dan hayati atau diinternalisasi oleh peserta didik itu mampu menumbuhkan motivasi dalam dirinya untuk menggerakkan, mengamalkan, dan menanti ajaran agama dan nilai-nilainya dalam kehidupan pribadi, sebagai manusia yang beriman dan bertakwa kepada Allah SWT serta mengaktualisasikan dan merealisasikannya dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara.

Sejalan dengan uraian di atas, Athiyah al-Abrasyi mengungkapkan bahwa terdapat lima tujuan asasi pendidikan Islam. *Pertama*, membentuk

akhlak mulia. Menurutnya pembentukan akhlak mulia merupakan ruh dari pendidikan Islam. Hal ini selaras dengan tujuan utama diutusnya Rasulullah ke dunia ini, yaitu untuk menyempurnakan akhlak manusia. *Kedua*, bekal kehidupan dunia dan akhirat. Pendidikan Islam tidak hanya menaruh perhatian pada segi keagamaan saja, juga tidak pada keduniaan semata. Pendidikan Islam memberikan perhatian seimbang pada keduanya.

Ketiga, menumbuhkan ruh ilmiah (*scientific spirit*) dan memuaskan rasa ingin tahu (*curiosity*). *Keempat*, menyiapkan pelajar dari segi profesional, teknis dan perusahaan supaya ia dapat menguasai profesi tertentu, supaya ia dapat mencari rezeki dalam hidup dan hidup dengan mulia. *Kelima*, persiapan mencari rezeki dan pemeliharaan segi-segi kemanfaatan. Sebagaimana diungkapkan sebelumnya, bahwa pendidikan Islam tidak hanya fokus pada pembentukan akhlak, namun juga bertujuan memberikan bekal ilmu-ilmu keduniaan kepada peserta didik. Bekal tersebut berupa keahlian-keahlian spesifik yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk turut serta bersaing dalam kehidupan.

2. Problematika Pendidikan Islam

Masalah mendasar dunia pendidikan di Indonesia adalah rendahnya mutu pendidikan. Hal ini ditunjukkan, dengan masih tingginya ketimpangan mutu pendidikan antar daerah. Indikator pembangunan pendidikan pada tingkat provinsi menunjukkan dua kecenderungan, yakni ada dalam kategori di atas standar nasional dan ada di bawah standar nasional.¹² Indikator mutu pendidikan dapat dilihat dari angka partisipasi, angka putus sekolah, angka mengulang kelas, rasio guru-murid, guru-sekolah, tingkat kelayakan guru, dan kondisi sarana prasarana sekolah.

Ketimpangan mutu pendidikan ini bersifat multidimensional. Berdasarkan fenomena yang terus berkembang saat ini, minimal ada tiga

sebab pokok, yakni: *Pertama*, pendidikan mengalami proses pereduksian makna, bahkan terdegradasi hanya kegiatan menghafal dan keterampilan mengerjakan soal ujian (UN). *Kedua*, pendidikan terjerumus ke dalam proses komersialisasi, di mana pendidikan telah berubah menjadi komoditi yang diperjual-belikan atau diperdagangkan dan dikelola, seperti dunia industri yang cenderung berorientasi pada keuntungan (*profit oriented*). *Ketiga*, pendidikan hanya melahirkan superiorisasi sekolah, yakni sekolah menjadi semakin digdaya, berjarak, dan menekan orang tua siswa, baik secara halus, maupun terang-terangan.

Pendidikan Islam dalam eksistensinya sebagai komponen pembangun bangsa, khususnya di Indonesia, memainkan peran yang sangat besar dan ini berlangsung sejak jauh sebelum kemerdekaan bangsa Indonesia. Hal ini dapat dilihat pada praktik pendidikan Islam yang diselenggarakan oleh umat Islam melalui lembaga-lembaga pendidikan tradisional seperti majelis taklim, forum pengajian, surau dan pesantren-pesantren yang berkembang subur dan eksis hingga sekarang.

Sama halnya dengan pendidikan nasional, pendidikan Islam di Indonesia juga sedang dirundung berbagai persoalan yang melelahkan. Karena pendidikan Islam merupakan subsistem pendidikan nasional, maka ketika pendidikan nasional dinilai gagal karena masih banyaknya persoalan yang tak kunjung berhasil diselesaikan harus diakui bahwa itu juga merupakan kegagalan pendidikan Islam. Jika diperhatikan dengan seksama, pendidikan Islam hari tengah dihadapkan pada problematika dari dalam (internal) dan problematika dari luar (eksternal).

Problematika internal dapat dilihat pada etos pendidikan Islam dewasa ini dilihat dari sistem pendidikan sekolah Islam yang dikelola, seperti pesantren, madrasah, dan perguruan tinggi Islam (UIN/IAIN/STAIN, PTAIS, dan sebagainya) sesungguhnya cukup menggembirakan, atau bahkan jika

tidak, jumlahnya melebihi kebutuhan sehingga *over production*, sementara ilmu-ilmu lain yang berorientasi kepada sains dan teknologi masih sangat langka. Maka logis bila ada asumsi yang menyatakan, “mahasiswa-mahasiswa Islam miskin akan wawasan, penguasaan sains dan teknologi, komunikasi, dan juga politik.” Tidak salah bila disimpulkan bahwa etos pendidikan Islam sebagaimana yang ada sekarang masih kurang memperhatikan *link and match* dalam membangun sistem pendidikannya.

Syamsul Ma'arif menyatakan bahwa pendidikan Islam saat ini, sungguh masih dalam kondisi yang sangat mengenaskan dan memprihatinkan. Pendidikan Islam mengalami keterpurukan jauh tertinggal dengan pendidikan Barat. Kalau boleh sedikit bernostalgia, pendidikan Islam tidak bisa seperti pada zaman keemasan (Andalusia dan Baghdad) yang bisa menjadi pusat peradaban Islam, baik bidang budaya, seni atau pendidikan. Yang terjadi justru sebaliknya, pendidikan Islam sekarang mengekor dan berkiblat pada Barat. Dengan *supremacy knowledge* yang dikuasai oleh negara-negara maju, negara-negara muslim masih terus bergantung kepada dunia Barat dalam hampir semua kehidupan: pertahanan dan persenjataan, komunikasi dan informasi, ekonomi, perdagangan, pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Hal tersebut jelas merupakan sebuah ironi memalukan mengingat begitu luasnya konsep Al-Qur'an tentang pendidikan. Ketertinggalan itu sedikitnya bisa dilihat dari eksistensi madrasah dan pesantren yang dulu memiliki peran strategis dalam mengantarkan pembangunan masyarakat Indonesia, kini antusiasme masyarakat untuk memasuki pendidikan madrasah dan pesantren (terutama yang masih bergumam dengan sistem “salaf”) mengalami penurunan yang cukup drastis. Kecuali pada pesantren (modern) yang mampu melakukan adaptasi dengan perkembangan global. Sikap pesimisme masyarakat terhadap pendidikan madrasah dan pesantren

bisa dilihat dari adanya kekuatiran universal terhadap kesempatan lulusannya memasuki lapangan kerja modern yang hanya terbuka bagi mereka yang memiliki kemampuan ketrampilan dan penguasaan teknologi.

Sebagaimana “kritikan-kritikan” yang sering dilontarkan oleh pemikir-pemikir pendidikan Islam, kenapa pendidikan Islam masih sangat jauh tertinggal dengan Barat, karena disebabkan beberapa hal, di antaranya adalah: *pertama*, orientasi pendidikannya masih terlantar tak tahu arah pada tujuan yang mana mestinya sesuai dengan orientasi Islam. Pendidikan Islam hanya *concern* pada transfer pengetahuan keagamaan saja. Akhirat di sini, tentu saja adalah segala-galanya, sementara urusan-urusan dunia belakangan. Di samping itu, masih bersifat *devenitive* artinya menyelamatkan kaum muslim dari segala pencemaran dan kerusakan yang ditimbulkan oleh gagasan Barat yang datang melalui berbagai disiplin ilmu yang dapat mengancam standar-standar moralitas tradisional Islam.

Kedua, praktek pendidikan Islam masih memelihara warisan lama, sehingga ilmu yang dipelajari adalah ilmu klasik dan ilmu modern tidak tersentuh. Sumber-sumber yang dijadikan rujukan hanyalah kitab kuning dan dianggap sebagai ukuran baku dan primadona sebagai sumber inspirasi dalam menjawab semua persoalan kontemporer, yang terkadang karena tidak ditemukan jawabannya dalam kitab tersebut, kemudian terpaksa harus dicocok-cocokkan atau tampak dipaksakan.

Ketiga, Umat Islam masih sibuk terbuai dengan romantisme masa lalu. Kebesaran umat Islam masa lampau sampai dengan saat ini masih mempengaruhi *mindset* umat Islam. Mereka masih berbangga dengan kejayaan masa silam, tapi tidak sadar bahwa kebanggaan tersebut justru yang menyebabkan ketertinggalan. Maka dari itu, kebanyakan mereka malas sekali melakukan upaya-upaya pembaharuan dan kalah cepat dengan perubahan sosial, politik, dan kemajuan iptek.

Keempat, model pembelajaran pendidikan Islam masih menekankan pada pendekatan intelektual verbalistik dan menegasi interaksi edukatif dan komunikasi humanistik antara guru dan murid. Sehingga sistem penididkannya masih mandul, terbelakang dan mematikan daya kritik anak, alias belum mencerdaskan dan memerdekakan anak.

Implikasi dari model pembelajaran tersebut adalah terpasungnya kreatifitas peserta didik. Pendidikan menjadi tercerabut dari esensinya. Pendidikan semestinya merupakan upaya memerdekakan manusia dari belenggu kebodohan melalui cara yang humanistik yang menghargai potensi-potensi yang dimiliki peserta didik serta menjadikannya sebagai modal dasar dalam mengembangkan kemampuan dan kepribadian peserta didik.

Segudang persoalan tersebut masih ditambah lagi dengan persoalan-persoalan dari dalam lainnya yang harus segera dicarikan jalan keluarnya, seperti; umat Islam masih terbelenggu dan terjebak adanya dikotomisasi pendidikan Islam, sempitnya pemahaman terhadap esensi ajaran Islam, format kurikulum yang tidak jelas orientasinya dan minimnya kualitas sumberdaya manusia, sistem dan strategi yang dikembangkannya, metodologi dan evaluasinya, serta pelaksanaan dan penyelenggaraan pendidikan agama Islam yang masih bersifat eksklusif, belum mau berinteraksi dan bersinkronisasi dengan yang lain.

Sedangkan permasalahan yang bersifat eksternal yang dihadapi pendidikan Islam adalah berupa berbagai kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berdampak pada munculnya *scientific kritizisme* terhadap penjelasan agama yang bersifat tradisional, tekstual, konservatif dan skriptualistik. Era globalisasi di bidang informasi serta perubahan sosial ekonomi dan budaya dengan segala dampaknya. Termasuk di antaranya adalah revolusi industri 4.0 yang akan dijelaskan pada uraian berikutnya. Tantangan lainnya adalah kemajemukan masyarakat beragama yang masih

belum siap untuk berbeda paham dan justru bersikap fanatik absolutis, apologis serta *truth claim* yang dibungkus dengan simpul-simpul *interest* pribadi maupun yang bersifat politis atau sosiologis.

3. Menyongsong Pendidikan Islam 4.0

Revolusi industri 4.0 dengan *disruptive innovation*-nya menempatkan pendidikan Islam di persimpangan jalan. Persimpangan tersebut membawa implikasi masing-masing. Pendidikan Islam bebas memilih. Jika ia memilih persimpangan satu yakni bertahan dengan pola dan sistem lama, maka ia harus rela dan *legowo* bila semakin tertinggal. Sebaliknya jika ia membuka diri, mau menerima era disrupsi dengan segala konsekuensinya, maka ia akan mampu turut bersaing dengan yang lain.

Merujuk hasil penelitian dari McKinsey pada 2016 bahwa dampak dari *digital technology* menuju revolusi industri 4.0 dalam lima (5) tahun kedepan akan ada 52,6 juta jenis pekerjaan akan mengalami pergeseran atau hilang dari muka bumi. Hasil penelitian ini memberikan pesan bahwa setiap diri yang masih ingin mempunyai eksistensi diri dalam kompetisi global harus mempersiapkan mental dan *skill* yang mempunyai keunggulan persaingan (*competitive advantage*) dari lainnya. Jalan utama mempersiapkan *skill* yang paling mudah ditempuh adalah mempunyai perilaku yang baik (*behavioral attitude*), menaikkan kompetensi diri dan memiliki semangat literasi. Bekal persiapan diri tersebut dapat dilalui dengan jalur pendidikan (*long life education*) dan konsep diri melalui pengalaman bekerjasama lintas generasi/lintas disiplin ilmu (*experience is the best teacher*).

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka perlu adanya perombakan atau reformasi di dalam tubuh pendidikan Islam. Pendidikan Islam di era 4.0 perlu untuk turut mendisrupsi diri jika ingin memperkuat eksistensinya.

Mendisrupsi diri berarti menyesuaikan diri dengan kebutuhan dan tuntutan masyarakat serta berorientasi pada masa depan. Muhadjir Efendy dalam pidatonya mengatakan bahwa perlu ada reformasi sekolah, peningkatan kapasitas, dan profesionalisme guru, kurikulum yang dinamis, sarana dan prasarana yang andal, serta teknologi pembelajaran yang muktakhir agar dunia pendidikan nasional dapat menyesuaikan diri dengan dinamika zaman.

Ketertinggalan pendidikan Islam selama ini, di samping disebabkan oleh problematika sebagaimana diuraikan sebelumnya, juga disebabkan oleh permasalahan laten yang tak kunjung menemui muara penyelesaian. Rosidin²⁴ mengungkapkan, ada empat faktor menyebabkan pendidikan Islam kerap mendapatkan kritik tajam. *Pertama, cultural lag* atau gap budaya. Hal ini disebabkan terjadinya ketimpangan antara kecepatan perkembangan IPTEK dengan kecepatan perkembangan pendidikan. Laju akselerasi perkembangan IPTEK tersebut tidak diiringi dengan upaya pendidikan Islam untuk turut berakselerasi. Akibatnya, pendidikan Islam kurang responsif terhadap dinamika perubahan sosial masyarakat. Sehingga menjadi keniscayaan bila proses pendidikan di dalamnya menjadi kurang kontekstual.

Kedua, stigma kelas dua. Faktor kedua ini dapat dikatakan sebagai akibat secara tidak langsung dari faktor pertama. Kelambatan pendidikan Islam dalam merespon dinamika perkembangan IPTEK dan realitas sosial menyebabkan stigma *second class* nyaman tersemat padanya. Data ranking perguruan tinggi Indonesia yang dirilis Webometrics pada periode Januari 2018²⁵ menjadi bukti hal ini.

Ketiga, dikotomisasi ilmu. Sampai dengan saat ini dikotomi antara ilmu Islam (PAI) dengan ilmu umum (IPA, IPS, Bahasa-Humaniora) masih menjadi pekerjaan rumah pendidikan Islam. Meski telah banyak dilakukan

upaya integrasi antara keduanya, namun belum menunjukkan hasil yang signifikan.

Keempat, dualisme politik. Tarik ulur kepentingan antara dua lembaga pemangku kebijakan pendidikan di negeri ini kerap menimbulkan polemik di kalangan *grass root*. Meskipun banyak protes dan keluhan dilayangkan, namun belum ada solusi pakem atas permasalahan ini. Perbedaan kebijakan antara Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) dan Kementerian Agama (Kemenag) kerap menjadi pemicu polemik. Permasalahan menyangkut gaji, sertifikasi, insentif pendidik dan sebagainya merupakan contoh dari faktor ini.

Demi menyongsong Pendidikan Islam 4.0, maka mau tidak mau semua permasalahan laten di atas harus mampu dicarikan jalan keluarnya. Jika tidak, maka akan sulit—jika enggan berkata mustahil—mewujudkan pendidikan Islam yang kontekstual terhadap zaman. Oleh sebab itu, sebagaimana diutarakan di atas, perlu adanya reformasi dan pembaruan terhadap segenap aspek dalam pendidikan Islam. Meminjam istilah Rhenald Kasali, ada tiga langkah yang harus dilakukan pendidikan Islam di era 4.0 ini, yaitu *disruptive mindset*, *self-driving*, dan *reshape or create*.

Disruptive mindset. Mindset adalah bagaimana manusia berpikir yang ditentukan oleh *setting* yang kita buat sebelum berpikir dan bertindak. Pendidikan Islam hari ini tengah berada di zaman digital yang serba cepat, mobilitas tinggi, akses informasi menjadi kebutuhan primer setiap orang. Selain itu, masyarakat hari ini menuntut kesegeraan dan *real-time*. Segala sesuatu yang dibutuhkan harus dengan segera tersedia. Bila akses terhadap kebutuhan itu memakan waktu terlalu lama, maka masyarakat akan meninggalkannya dan beralih ke pelayanan yang lain. Intinya, tuntutan di era disrupsi ini adalah respons.

Kecepatan respons akan sangat berpengaruh terhadap *user*. Inilah yang dinamakan Rhenald Kasali sebagai *corporate mindset* (*mindset* korporat). *Mindset* ini perlu dibangun oleh para pelaku pendidikan Islam. Sehingga pelayanan yang diberikan kepada *user* tidak lagi birokratis. Lebih lanjut Rhenald mengatakan, ciri-ciri orang yang ber-*mindset* korporat adalah; *pertama*, tidak terikat waktu dan tempat. Ia bekerja tidak terbatas pada jam dan ruang kerja. Orang seperti ini telah menyadari bahwa waktu dan tempat tidak lagi menjadi penghalang dalam bekerja.

Teknologi telah memaatkannya. Manusia hari ini bisa terhubung 24 jam sehari, 7 hari seminggu, tanpa terikat waktu dan tempat. Jika *mindset* tersebut diterapkan dalam manajemen lembaga pendidikan Islam, maka akan terbentuk sistem manajerial yang efektif dan efisien. Selanjutnya, apabila ditarik dalam konteks pembelajaran, guru akan lebih leluasa dan fleksibel dalam menjalankan tugas dan fungsinya.

Kedua, memberikan pelayanan yang proaktif. Kegiatan pembelajaran yang masih terkonsentrasi pada transfer pengetahuan dari guru dan terkurung di dalam kelas, akan sulit menghasilkan lulusan yang berdaya saing tinggi. Paradigma pendidikan telah berubah, bukan lagi *teacher centered*, tapi *student centered*. Guru dituntut untuk lebih proaktif memberikan fasilitas, bimbingan, dan dampingan kepada peserta didik.

Ketiga, tidak terpaku pada anggaran biaya. Berbeda dengan mental birokrat yang serba terikat dengan biaya (tidak kerja jika tidak ada anggaran). Orang yang ber-*mindset* korporat tidak berhenti berinovasi karena kendala uang.

Keempat, memaksimalkan fungsi media sosial. Pengelola pendidikan Islam hari ini harus mampu memanfaatkan kemajuan media komunikasi yang tersedia. Media sosial bukan lagi hiburan semata. Ia telah menjelma

menjadi alat komunikasi yang efektif, alat bantu kerja, dan inspirasi dalam berinovasi. Peluang ini harus mampu dimanfaatkan dengan baik.

Kelima, berpikir solutif jika dihadapkan pada masalah. Bukan sibuk memikirkan alasan untuk menyelematkan diri. *Keenam*, tidak alergi terhadap perubahan. Justru di era sekarang, perubahan telah menjadi kebutuhan. Suatu lembaga jika tetap bertahan/statis dalam pengelolaannya, akan kalah dengan lembaga yang pengelolaannya lebih dinamis. Dan *ketujuh*, berpikir dan bertindak strategik. Langkah dalam pengelolaan lembaga pendidikan Islam harus memiliki *roadmap* yang jelas. Sasaran yang dicanangkan harus realistis. Oleh karena itu, reorientasi kurikulum dan visi pendidikan Islam *urgent* untuk dilakukan. Kurikulum, visi, program tahunan, program semester harus jelas, fleksibel, kontekstual, dan futuristik.

Self-Driving. Organisasi yang tangkas dan dinamis dalam beradaptasi mengarungi samudra *disruption* adalah organisasi yang memiliki SDM (Sumber Daya Manusia) bermental pengemudi yang baik (*good drivers*) bukan penumpang (*passanger*) 27 SDM yang bermental *good driver* akan mau membuka diri, cepat dan tepat membaca situasi, berintegritas, tangkas dalam bertindak, waspada terhadap segala kemungkinan buruk, dan mampu bekerja efektif, inovatif, dan efisien. Kemampuan-kemampuan tersebut terutama dibutuhkan oleh para pemimpin dan pengelola lembaga pendidikan Islam. Mereka dituntut untuk dapat menjadi pengemudi yang handal bagi lembaganya. Oleh karenanya, kompetensi manajerial saja tidaklah cukup. Melainkan harus pula diringi dengan kemampuan memimpin. Sementara SDM yang bermental penumpang akan cenderung birokratis, kaku, lambat, dan kurang disiplin.

Reshape or Create. Ada genealogi pemikiran yang populer di kalangan umat Islam yang sampai saat ini masih dipegang teguh. Genealogi tersebut adalah “mempertahankan yang lama yang baik dan mengambil yang

baru yang lebih baik”. Sebagaimana banyak disinggung di atas, bahwa era 4.0 merupakan era dimana kecepatan dan kemudahan menjadi tuntutan manusia. Hal ini tentu memerlukan penyesuaian masif. Maka ada dua pilihan logis bagi pendidikan Islam untuk menghadapi era ini, yaitu *reshape* atau *create*.

Reshape dalam genealogi di atas berarti mempertahankan yang lama yang baik. Akan tetapi, di era 4.0 mempertahankan saja tidak cukup, harus dipertajam. Cara-cara dan sistem lama yang masih baik dan relevan perlu untuk dimodifikasi sesuai dengan perubahan dan perkembangan zaman. Misalnya pada tataran manajemen dan profesionalitas SDM, maka perlu diperkuat dan ditingkatkan kompetensi dan kapasitasnya. Bisa melalui pelatihan, seminar, loka karya, beasiswa studi, dan sebagainya.

Alternatif lainnya adalah *create*, menciptakan sesuatu yang sama sekali baru atau dalam genealogi di atas “mengambil yang baru yang lebih baik”. Hal ini berarti, cara dan sistem yang lama telah usang (*obsolete*). Sehingga tidak mungkin dipakai lagi. Jalan keluar satu-satunya adalah membuat cara dan sistem yang sama sekali baru. Misalnya mengembangkan sistem pelayanan baru berbasis digital. Sehingga warga lembaga pendidikan Islam dapat dengan leluasa mengakses segala keperluan terkait pendidikan dan layanan administrasi. Contoh lainnya, mengembangkan model pembelajaran kekinian dengan sepenuhnya memanfaatkan teknologi digital, seperti *E-learning*, *Blended Learning*, dan sebagainya.

J. Peluang dan Tantangan Umat Islam Pada Revolusi Industri 4.0

ABAD 21 seakan baru saja kita masuki. Berbagai karakteristik abad 21 meliputi : perkembangan teknologi yang begitu pesat, hubungan antar bangsa dan antar manusia semakin mudah, kompetensi sumber daya manusia harus jelas.

Dalam surat Al Hujurat ayat 13 Allah berfirman :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَأُنْثَىٰ وَجَعَلْنَاكُمْ شُعُوبًا وَقَبَائِلَ لِتَعَارَفُوا ۚ إِنَّ أَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللَّهِ أَتَقْوَىٰ ۚ
إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ

"Hai manusia, sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa-bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah ialah orang yang paling takwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha Mengetahui lagi Maha Mengenal".

Ayat ini menggambarkan tentang globalisasi dan mendorong manusia khususnya umat Islam harus mampu menghadapi percaturan global, harus dapat menangkap peluang dan menghadapi tantangan abad 21. Perubahan dan perkembangan berjalan terus begitu cepat dan kini telah muncul sebuah era revolusi industri 4.0.

Revolusi Industri 4.0 sebuah keniscayaan yang mesti harus dihadapi oleh umat Islam. Karakteristik revolusi industri 4.0 yang mesti harus dipahami bagi kita semua adalah :

- 1). Munculnya inovasi disruptif (disruptive innovation) adalah inovasi yang memunculkan kondisi baru yang kadang tidak banyak yang bisa menduga, mengganggu atau merusak kondisi yang sudah ada, dan pada akhirnya menggantikan teknologi terdahulu yang sudah mapan.
- 2). Berkembang sangat pesat kecerdasan buatan (Artificial Intelligence disingkat AI) adalah kecerdasan yang ditambahkan kepada suatu sistem yang bisa diatur dalam konteks ilmiah. Kecerdasan diciptakan dan

dimasukkan ke dalam suatu mesin komputer agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia.

- 3). Istilah Big Data atau data besar yang semula hanya dapat disimpan dalam memori besar seperti mainframe atau server, saat ini dengan basis internet setiap orang dengan menggunakan smartphone dapat memiliki big data dengan berbagai keterbatasannya. Seberapa besar seseorang khususnya umat Islam memanfaatkan teknologi internet menunjukkan seberapa besar seseorang sudah terlibat dalam revolusi industri 4.0.

Jika sebagai seorang muslim pada perannya masing-masing telah memanfaatkan teknologi internet untuk melakukan keputusan-keputusan strategis seperti berbisnis, berdakwah menggali dan menyatukan potensi umat muslim, berarti mereka yang paling dapat menangkap peluang dan bisa menghadapi tantangan revolusi industri 4.0.

Tahapan di bawahnya adalah seseorang khususnya umat Islam memanfaatkan internet hanya untuk menyelesaikan kebutuhan keseharian, seperti memanfaatkan transportasi online, transaksi online dan lainnya, maka mereka termasuk orang yang hanya dapat mengikuti dan memanfaatkan perubahan teknologi. Yang paling berat adalah manusia khususnya umat Islam menjadi subjek dan objek adanya revolusi industri 4.0 di mana mereka menjadi semakin konsumtif, mudah terpengaruh hal yang tidak baik, membantu menyebarkan berita hoax melalui media sosial dan lainnya.

Hal yang perlu dipersiapkan adalah kesiapan SDM umat Islam untuk menghadapi semua kondisi. Sebuah pepatah yang sangat terkenal *"Ajarilah anak-anakmu sesuai dengan zamannya, karena mereka hidup di zaman mereka, bukan pada zamanmu. Sesungguhnya mereka diciptakan untuk zamannya, sedang kalian diciptakan untuk zaman kalian"*. Artinya, ilmu itu

bersifat dinamis dan tidak tetap, keberadaannya menyesuaikan dengan kondisi sekarang dan kehidupan masa depan.

Keseimbangan meraih urusan dunia dan akhirat sangat jelas tersirat dalam surat Jumu'ah ayat 10, Allah berfirman :

فَإِذَا قُضِيَتِ الصَّلَاةُ فَانْتَشِرُوا فِي الْأَرْضِ وَابْتَغُوا مِنْ فَضْلِ اللَّهِ وَاذْكُرُوا اللَّهَ كَثِيرًا لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

"Apabila Telah ditunaikan shalat, Maka bertebaranlah kamu di muka bumi; dan carilah karunia Allah dan ingatlah Allah banyak-banyak supaya kamu beruntung". Hal penting yang mesti kita pahami adalah setelah umat Islam selesai melakukan salat, harus segera bekerja untuk mencari rezeki Allah di muka bumi. Ketika umat Islam sedang mencari rezeki tetap harus ingat kepada Allah. Apabila ini menjadi mental dan karakter muslim, maka kemenangan di dunia ini akan dapat diraih.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A. (2012). *Islamic Studies Di Perguruan Tinggi: Pendekatan Integratif Interkonektif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Abrar, A.N., (2003). *Teknologi Komunikasi Perspektif Ilmu Komunikasi*. Yogyakarta: LESFI.
- Adack, Jessy. (2013). *Dampak Pencemaran Limbah Pabrik Tahu Terhadap Lingkungan Hidup*. Jurnal Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado (3) (80-82)
- Addarii, Filipino dan Fiorenza Lipparini. (2017). *Vision and Trends of Social Innovation for Europe*. Luxembourg: European Comission.
- Ad-Duraini, Fathi (1977). *at-Ta'assul fi Isti'mal al-Haq*. Beirut: Muassasah ar-Risalah.
- Adib, Mohammad. (2011). *Filsafat ilmu: onto-logi, epistemologi, aksiologi, dan logika ilmu pengetahuan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Adillah, Mujiono. (2001). *Agama Ramah Lingkungan Tentang Prespektif Al-Qur'an*. Jakarta : paradigma
- Ahmadi, A., dan Supanto, A. 2008. *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Ahsin, Sakho., Muhammad (2004). *Fiqib Lingkungan (Fiqh alSVah)*, Jakarta;INFORM.

Al Rasyidin. Falsafah Pendidikan Islam: Membangun Kerangka Ontologi, Epistemologi, dan Aksiologi Praktik Pendidikan. Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2008.

Al-Ghazali, Abu Hamid Muhammad, Ihya Ulumuddin, Jilid I

Ali, Yafie (1997). Islam dan Lingkungan Hidup, Jakarta: Yayasan Swama Bhumi.

Al-Jawi, M. Siddiq.1992. Peran Islam dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Al-Maliki, Abd al-Rahman (2001). Politik Ekonomi Islam. terj. Ibnu Sholah, Bangil: al-Izzah.

Al-Maward (1960). al-Ahkâm al-Sulthâniyyah wa al-Wilâyah al-Dîniyyah. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Munziri, Imam, Al-Muntawa min Kitab al-Targhib wa Tarhib, diterjemahkan oleh Aunur Rafiq Shaleh Tamhid, Lc dengan judul Seleksi Hadis-Hadis Shahih Tentang Targhib wat-Tarhib Cet. I; Jakarta: Rabbani Press, 1993.

Al-Qardhawi, Yusuf (2001). Ri'âyah al-Bi`ah fi as-Syarî'ah al-Islâmiyyah. Kairo: Dar al-Syuruq.

Al-Syaibani, Omar Mohammad Al-Toumy.Falsafah Pendidikan Islam, terj. Hasan Langgulung. Jakarta: Bulan Bintang, 1979.

Al-Syawkani (1994). Nayl al-Awthâr. Beirut: Dar al-Fikr.

Al-Zarnuji, Etika Belajar Bagi Penuntut Ilmu ter. A.Ma'ruf Asrori, (Surabaya: Al-Miftah, 1996),12.

Angela, C.G., et al. 2009. Ethnographic Approaches to the Internet and Computer-Mediated Communication. Journal of Contemporary Ethnography. Volume 38 Number 1. February 2009 52–84.

Ardana, I Putu Gede. *Kajian Kerusakan Sumber Daya Hutan Akibat Penambangan*. Jurnal Biologi FMIPA UNUD (89-92)

Arif, Anggraeni. 2016. *Analisis Yuridis Pengrusakan Hutan (Defortasi) dan Degradasi Hutan Terhadap Lingkungan*. Jurnal Universita Muslim Indonesia Makasar. Volume 3 nomor 1, Juni 2016 (35-38)

Armawi, A., (2013). *Kajian Filosofis Terhadap Pemikiran Human-Ekologi Dalam sumber Daya Alam*. Subang : Journal Manusia Dan Lingkungan

Asmani, Ma'mur, 2001. Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Dunia Pendidikan. Jogjakarta. Diva Press.

Asy-syaukanie, Luthfi, Pentingnya Pembaruan Islam, <http://islamlid.com/id/artikel>, 26/01/2010

Az-Zamakhshari, Azas al-Balaghah (1989).Beirut: Dar al-Fikr.

Bahreisj, Hossein. 1995. Menengok Kejayaan Islam. Surabaya : PT. Bina Ilmu.

BaiquniAhmad, 1997. Al-Qur'an dan Ilmu Pengetahuan Kealaman. Dana Bhakti Primayasa. Yogya-karta.

Beni Ahmad Saebani dan Hendra Akhdiyat, Ilmu Pendidikan Islam, (Bangdung: Pustaka Setia, 2009), 21.2

- Chintantya, D., Odum. (2017). *Peranan Jasa Ekosistem Dalam Perencanaan Kebijakan Publik Diperkotaan*. Semarang : Journal Of Environmental Management
- Dahuri, Rokhmin. Dkk (2004). *Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Dariyo, Agoes. (2011). *Psikologi Perkembangan Anak Tiga Tahun Pertama*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Darmo, Hendro dan Yeni Kaligis.2004. *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta : Universitas Terbuka
- Darmodiharjo, Darji, dan Shidarta, *Pokok-Pokok Filsafat Hukum: Apa Dan Bagaimana Filsafat Hukum Indonesia*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2008, hlm. 113-114. 24
- Daulay, Haidar Putra, Nurgaya Pasa. *Pendidikan Islam dalam Lintasan Sejarah: Kajian dari Zaman Pertumbuhan Sampai Kebangkitan*. Jakarta: Kencana, 2013.
- Daulay, Nasrun Jamy. *Tafsir Alquran: dalam Beberapa Tema Aktual*. Bandung: Citapustaka Media Perintis, 2009.
- Departemen Kehutanan (1999). *Pembangunan Hutan Berkelanjutan Ceminan Iman dan Taqwa*, Jakarta: Departemen Kehutanan dan Perkebunan.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.Kamus Besar Bahasa Indonesia: Edisi Kedua. Jakarta: Balai Pustaka, 2001.
- Depdiknas, 2009. *TIK untuk Pembelajaran (On-line)* (Pustekkom, Jardiknas <http://www.scribd.com>, diakses: 25 Agustus 2009)

Desfandi, Mirza. *Mewujudkan Masyarakat Berkarakter dan Peduli Lingkungan Melalui Program Adiwiyata*. Jurnal Universitas Syah Kuala Banda Aceh (33-35)

Diena Shulhu Asyysifa*, Achmad Sopyan, Masturi Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Direktorat Jendral Pendidikan Islam. Filsafat Pendidikan Islam. Jakarta: Departemen Agama RI, 2009.

Dit. Jen. Dikti, Depdiknas, 2001, Ilmu Alamiah Dasar, Jakarta.

Donald K. & Hinson, Michelle D. Wright. (2008). "How Blogs and Social Media are Changing Public Relations and the Way it is Practiced," *Blogs & Social Media - Public Relations Journal*.

Dwiningrum, S. I. A. (2012). Ilmu sosial & budaya dasar. Yogyakarta: UNY Press.

Efendi, Moh Soerjani. (2011). *Perlindungan Lingkungan Sumber Daya Alam Dalam Islam*. Universitas Syiah Kuala : Journal

Effeni, Mochtar (2001). Ensiklopedi Agama dan Filsafat Buku I Cet. I. Palembang: Universitas Brawijaya.

Eka Julianta Wahjoepramono, Konsekwensi Hukum Dalam Profesi Medic,, Bandung: Karya Putra Darwati, 2012, hlm. 37. 27

Ensiklopedi al-Qur'an (1997). Jilid I; Jakarta: Bimantara.

Esniklopedi Tematis, Pergolakan Pemikiran di Bidang Ilmu Pengetahuan
Gulsyani, Mahdi, The Holy Qur'an and The Sciences of Nature,
diterjemahkan oleh Agus Effendi dengan judul "Filsafat Sains Menurut
al-Qur'an", Cet X; Bandung: Mizan, 1998

Espoisto, Jhon L (1995). The Oxford Encyclopedia of The Modern Islamic
World. Volume IV New York: Oxford University Press.

Fachruddin, Mangun.,Wijaya (2005). Agama Mengatasi Krisis Lingkungan
dalam Majalah Tropika. Seri (9), 3- 4.

Gardner, H. (1997). *Multiple Intelligences: Theory in Practice*. NY: Basic
Books.

Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: multiple intelligences for the 21
century*. NY: Basic Books.

Ghufron. A.,Mas'adi (2002). Fiqh Muamalah Kontekstual. Jakarta: Raja
Grafindo Persada.

Ghulsyani, Mahdi. Filsafat Sains Menurut Alquran. Bandung: Mizan Media
Utama, 2001.

Guntur Henry T. (2007). *Berbicara Sebagai Suatu Keterampilan Berbahasa*.
Bandung: Angkasa

Hambali, Slamet, Pengantar Ilmu Falak: Menyimak Proses Pembentukan
Alam Semesta, Jawa Timur: Bismillah Publisher, 2012.

Hamka. 1987.Pelajaran Agama Islam.Cet. Ke 9. Bulan Bintang. Jakarta

Hamka.Tafsir Al Azhar Juzu' XXIV. Jakarta: Pustaka Panjimas, 1982.

- Hamzah B. Uno dan Nina Lamatenggo, Teknologi Komunikasi dan Informasi Pembelajaran, Jakarta: Bumi Aksara, 2010.
- Haryanto, Edy, 2008, Teknologi Informasi dan Komunikasi : Konsep Dan Perkembangan. ANDI.Yogyakarta.
- Herabudin. 2010. *Ilmu Alamiah Dasar*. Pustaka Setia: Bandung.
- Hudiyono, Sumi. 2004. *Alam Pikiran Manusia dan Perkembangannya*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Irawan, Denny. *Studi Deskriptif Proses Pemerintahan Kolaboratif dalam Pengendalian Pencemaran Udara*. Jurnal FISIP Universitas Airlangga. (7-9)
- Jablonski dan Choplin. 2000. *Catatan Teratur Evolusi Manusia*.
- Jahidin, I., Rabani, (2018). *Miskonsepsi Ekologi Sebuah Analisis Hasil Tes Kompetisi Sains*. Universitas Padang : Journal
- Jasin, Drs.Maskori.2010.*Ilmu Alamiah Dasar*.Jakarta : PT.Grafindo Persada.
- Jasin, Maskoeri. 2006. *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Kagermann, H., Lukas, W.D., & Wahlster, W. (2013). *Final report: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0*. Industrie 4.0 Working Group.
- Keraf, A., Sonny. (2014). *Filsafat Lingkungan Hidup Alam Sebagai Sebuah Sistem Kehidupan Bersama Fritjof Capra*. Yogyakarta : Kanisius

Khudzaifah, Dimyati, Dominasi Aliran Hukum: Studi Tentang Mains-Tream Positivism, Jurnal Ilmu Hukum Universitas Muhammadiyah Surakarta, Vol. 7, No. 1 Maret 2004, hlm. 42. 18

Kuswanjo, A., Indriyanto. (2012). *Kajian Integratif Ilmu Agama, Budaya, Dan Bencana*. Yogyakarta : Mizan dan ICRS

Laestuti, Fitri., dkk. *Konservasi Tanah dan Air Irigasi dan Pengaruh Pencemaran Air di Bandung Timur*. Jurnal Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung (4-7)

Leakey, Richard. 2003. *Asal Usul Manusia*. Kepustakaan Populer Gramedia: Jakarta.

Levy, Y., & Ellis, T.J. (2006). A systems approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. *Informing Science: International Journal of an Emerging Transdiscipline*.

Lili Rasjidi, dkk, Pengantar Filsafat Hukum, Bandung: Mandar Majmu, 2002, hlm. 56.

Liliweri, A., (2009). *Dasar-Dasar Komunikasi Antarbudaya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset. _____, (2011). *Komunikasi Serba Ada Serba Makna*. Jakarta: Prenada Media Grou

Ma'luf, Luis, al-Munjid fi al-Lughah wa al-A'lam (1975). Beirut: Dar al-Masyriq.

Maiolini, Marra, Baldassarri, Carlei. (2016). Digital Technologies for Social Innovation: An Empirical Recognition on the News Enables. *Journal of Technology Management & Innovation*.

- Mansour, N. (2010). Science Teachers Interpretations of Islamic Culture Related To Science Education Versus The Islamic Episthemology. Springer , 5:127–140
- Mardiana, Fazhlur Rahaman. (2013). *Kajian Tafsir Tematik Pelestarian Lingkungan Hidup*. Jakarta : Bina Aksara
- Martono, Nanang. (2012). Sosiologi perubahan sosial: perspektif klasik, modern, postmodern, dan postkolonial. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Milya Sari. 2004.Reorientasi Pen-didikan Sains pada Lembaga Pendidikan Islam. Al-Ta'lim. Vol.XI No 16. th 2004. IAIN ImamBonjol Padang.
- Mina, Risno. *Desentralisasi Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Sebagai Alternatif Menyelesaikan Permasalahan Lingkungan Hidup*. Jurnal Fakultas Hukum Universitas Muhammadiyah Luwuk Banggai. Volume 9 nomor 2, Agustus 2016 (154-157)
- Misbahrudin, A. "Pemanfaatan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Oleh Rumah Tangga Untuk Kehidupan Sehari-Hari."Jurnal Penelitian Pers dan Komunikasi Pembangunan 18.1 (2016).
- Muhajir, Noeng (2001). Filsafat Ilmu Posivitisme, Post Posivitisme dan Post Modernisme. Edisi II, Cet I. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Mulyadi, Fitria Novianti. (2010). *Pengaruh Kearifan Lokal, Locos Of Control, Dan Motivasi Terhadap Perilaku Berwawasan Lingkungan Petani Dalam Mengelola Lahan Pertanian*. Subang : Journal Manusia dan Lingkungan

- Naser, Sayyed Hossen (1989). Science and Civilization in Islam, diterjemahkan oleh J. Muhyiddin dengan judul “Sains dan Peradaban dalam Islam”, Cet. I. Bandung: Pustaka.
- Nasution, Harun (1979). Islam di Tinjau dari Berbagai Aspeknya, Jilid I Cet. V. Jakarta: UI Press.
- Nasution, Harun, Islam Rasional (1995). Gagasan dan Pemikiran, Cet. I. Bandung: Mizan.
- Nata Abuddin, dkk (2005). Integrasi Ilmu Agama dan Ilmu Umum Cet. I. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Natakusumah, E.K., "Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia.", Pusat Penelitian informatika – LIPI Bandung, 2002 –
- Ngadiono (2004). 35 Tahun Pengelolaan Hutan Indonesia Ujleksi dan Froek , Bogor: Yayasan Adi Sanggato.
- Ngadiono (2004). 35 Tahun Pengelolaan Hutan Indonesia Ujleksi dan Froek , Bogor: Yayasan Adi Sanggato.
- Nur, Indriantoro. (1996). “Sistem informasi Strategik: Dampak Teknologi Informasi terhadap organisasi dan keunggulan kompetitif ”. *Jurnal KOMPAK*. Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi, Yogyakarta (YO), Yogyakarta.
- Nurani, dkk. *Pengembangan Pendidikan Lingkungan Hidup Berbasis Karakter Untuk Menumbuhkan Wawasan dan Karakter Peduli Lingkungan*. Jurnal Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang (55-58)

- Nurcholis Majid, Islam Doktrin dan Peradaban (Jakarta: Para Madina, 1992, h. 289.
- Onong, U.E. 2005. Komunikasi & Modernisasi. Bandung. CV. Mandar Maju.
- Purwanto, J. & B.U. Hasanah. (2014). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri tipe Pictorial Riddle dengan konten Integrasi Interkoneksi Pada Materi Suhu dan Kalor Terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Jurnal Kaunia , X: 117-127
- Rakhmat, Jalaluddin (2004). Islam Alternative, Ceramah-ceramah di Kampus, Cet. XII. Bandung: Mizan.
- Ramayulis, Ilmu Pendidikan Islam, Jakarta: Kalam Mulia, 2004.
- Ramly, Andi Muawiyah. 2000. Peta Pemikiran Karl Marx [Materialisme Dialektis dan Materialisme Historis]. Yogyakarta : LKiS.
- Renat, S., Apriani, dkk . (2015). *Keaneka ragaman Makhluk Hidup*. Universitas Negeri Padang : Journal
- Ridwan, Benny. *Kesadaran dan Tanggung Jawab Pelestarian Lingkungan Masyarakat Muslim Rawa Pening*. Jurnal Doktor UIN Sunan Kalijaga. Volume 7 nomor 2, Desember 2015
- Robert K. Elliot, 1992, The Third Wave Breaks on the Shores of Accounting, Accounting Horizon, June.
- Rodin, Dede. *Al-qur'an dan Konservasi Lingkungan*. Jurnal Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Walisongo Semarang. Volume 17 nomor 2, November 2017 (391-396)

- Romli Atmasasmita, *Teori Hukum Intergratif: Rekonstruksi Terhadap Teori Hukum Pembangunan Dan Teori Hukum Progresif*, Yogyakarta: Genta Publishing, 2012, hlm. 20. 2
- S. Putra. (2018). "Paperplain: Execution Fundamental Create Application With Borland Delphi 7.0 University Of Mitra Indonesia,".
- S. Suriasumantri, Jujun (2003). *Ilmu dalam Perspektif*, cet XVI. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Sahabuddin, Erma Suryani. *Cemaran Air dan Tercapainya Lingkungan Sumber Daya Alam Yang berkelanjutan*. Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar Fakultas Pendidikan UNM. Volume 2 nomor 2, Juni-September 2012 (104-110)
- Salem, K.B. (2011). A new approach to estimate the age of the Earth and the age of the Universe. *Journal for Interdisciplinary Research on Religion and Science* , 8:55- 87.
- Sariono. (2013). *Kurikulum 2013: Kurikulum Generasi Emas*. Dinas Pendidikan Kota Surabaya , 1-9.
- Schmidt, R., Möhring, M., Härting, R. C., Reichstein, C., Neumaier, P. & Jozinović, P. (2015). Industry 4.0-potentials for creating smart products: empirical research results. *International Conference on Business Information Systems*.
- Setyowati Eni, (2014). *Merencanakan Sumber Belajar Berbasis Keterampilan Islami Untuk Pendidikan Ekosistem*. Tulungagung : Journal

- Shihab, H. M. Quraissy (1993). *Wawasan Al-Qur'an Tafsir Maudhu'i atas pelbagai Persoalan Ummat*, Cet. III. Bandung: Mizan.
- Simamora P., Ilmu Falak, Kosmografi Jakarta: Pedang Bangsa, 1982, hlm. 61.
- Siregar, M.H., dan Joko S., (Ed), (2014). *Dakwah Humanis*. Bandung: Ciptapustaka Media.
- Sniderman, B., Mahto, M., & Cotteleer, M. J. (2016). *Industry 4.0 and manufacturing ecosystems: Exploring the world of connected enterprises*. Deloitte Consulting.
- Soemarwoto, O., Ahmad Suhendra.(1983). *Ajaran Nabi Muhammad Saw Tentang Menjaga Keseimbangan Ekologis Dalam Jurnal Studi Ilmu Al-Qur'an Dan Hadis*. UIN Sunan Kalijaga: Journal Menelisik Ekologi Al-Qur'an
- Soni, A.S. & D.Klinar. (2010). Integration of Science and Religion with Self Experience of the Observer. *Journal for Interdisciplinary Research on Religion and Science* , 7:91-95.
- Stock, T. & Seliger, G. Opportunities of sustainable manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*.
- Straubhaar, Joseph & Robert, LaRose. 2002. *Media Now – Communications Media in the Information Age*. Third Edition. Belmont: Wadsworth.
- Sudirman, Arief dkk. 2008. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjarwo, 1984. *Teknologi Pendidikan*. Surabaya : Erlangga.

- Suharto, Mudatsir. (2007). *Flora Normal Serta Hubungan Kuman Dengan Hospes Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Binarupa Aksara
- Suhendra Ahmad, (2013). *Menelisik Ekologis dalam Al-Qur'an..* UIN Sunan Kalijaga : Journal
- Sukarni. *Isu Lingkungan Dalam Perspektif Ilmu Qalam, Fiqh, dan Tasawuf*. Jurnal IAIN Antasari. Volume 7 nomor 2, Maret 2013 (453-456)
- Suprpto, Metode Penelitian Hukum Dan Statistik, Jakarta: rineka cipta, 2003, hlm. 194. 21
- Surakusumah, Wahyu. *Isu Lingkungan*. Jurnal Biologi Universitas Pendidikan Indonesia (4-9)
- Suriasumantri, Jujun S. 1986. Ilmu Dalam Perspektif Moral, Sosial, dan Politik. Jakarta : PT Gramedia.
- Surya, Muhammad. Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Peningkatan Mutu Pembelajaran di Kelas; dalam Makalah Seminar “Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pendidikan Jarak Jauh dalam Rangka Peningkatan Mutu Pembelajaran”. Pustekkom; Depdiknas, tanggal 12 Desember 2006 di Jakarta.
- Susanto, A.S. Sunario. 1993. Globalisasi dan Komunikasi. Jakarta. Pustaka Sinar harapan
- Susilawati Evi, (2016). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ekologi*. Universitas Negeri Semarang : Journal
- Sutopo, Metode Penelitian Kualitatif, Dasar Teori dan Terapannya Dalam Penelitian, Surakarta: UNS Press, 2002, hal 96 20

- Suwandi Sarwiji, DKK, (2016). *Kecerdasan Ekologis Dalam Buku Sekolah Elektronik*. Universitas Sebelas Maret Surakarta : Journal
- Tabroni, R., (2012). *Komunikasi Politik Pada Era Multimedia*. Bandung: Simbioasa Rekatama Media.
- Taqiyuddin, Al Nabbani (2000). *Membangun Sistem Ekonomi Alternatif Perspektif Islam*. Surabaya: Risalah Gusti.
- Tim Dosen IAD.2004. *Ilmu Alamiah Dasar*. Jakarta : Universitas Negeri Makassar.
- Unais, Mu'jam al-Wasith (1994). Jilid I, Kairo: Dar al-Ma'arif.
- Walid, A., Sajidan, S., & Ramli, M. (2015, November). Constructing A Test for Assessing Higher Order Thinking Skills of High School Students on Reproductive System. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 12, No. 1, pp. 371-377).
- Widiyanto, Agnes Fitria., Dkk. (2015). *Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga*. Bidang Kesehatan Lingkungan Jurusan Kesehatan Masyarakat Universitas Jendral Soedirman (249-253)
- Yusam, Ahmad., Thobroni (2011). *Fikih Kelautan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Zhou, K., Taigang L., & Lifeng, Z. (2015). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In *Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), IEEE 12th International Conference*.

Biodata Penulis



Hj. Asiyah, M.Pd lahir di Jakarta, 27 oktober 1965. Mendapatkan Sarjana Pendidikan di IKIP Muhammadiyah Perwokerto 1993 , Menyelesaikan Magister Menejemen Pendidikan Universitas Bengkulu 2008. Saat sedang melanjutkan program doctoral pendidikan agama islam di IAIN Bengkulu. Aktifitas sehari hari sebagai tenaga pengajar di Fakultas Tarbiyah dan tadriss IAIN Bengkulu

Email : asiyah@iainbengkulu.ac.id

No Hp : 082183276431



Ahmad Walid lahir di Bengkulu, 11 Mei 1991. Mendapatkan Sarjana Pendidikan di Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung Program Studi Pendidikan Biologi tahun 2013 , Menyelesaikan Magister Pendidikan Sains di Universitas Sebelas Maret Surakarta 2015. Saat ini Aktifitas sehari-hari sebagai tenaga pengajar di Program Studi IPA Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu dan sebagai pengasuh di Pondok Pesantren Darussalam Kota Bengkulu

Email : ahmadwalid@iainbengkulu.ac.id

No Hp : 085768213707



Adrian Topano, dilahirkan di Talang Besar, 27 September 1992. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Pendidikan Perguruan Tinggi Setara 1 (Sarjana) di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan selesai pada tahun 2016. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan jenjang Magister Pendidikan Biologi Di Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email : Adrian_there@yahoo.co.id Hp : 082281688976

PROFIL PENULIS



Penulis lahir pada tanggal 29 April 1985 di Sabah Malaysia, dari pasangan Ibu Hj. Rawe dan ayah H. Mustamin. Dan menikah pada tahun 2015 dengan Andi Haslinda. S.Pd serta dianugerahi seorang putri, Mahfuzah Adeebah.

Jenjang pendidikan yang pernah diikuti dimulai sejak tahun 1991 melalui pendidikan dasar di Sekolah Kebangsaan Pamol Sandakan Sabah Malaysia dan berhasil lulus pada tahun 1997, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Kebangsaan Pamol Sandakan Sabah pada 1998 s.d 2002.

Pada tahun 2006 dapat diterima kuliah di STAIN Watampone dengan pada program studi PAI berhasil meraih sarjana pada tahun 2010. Pada tahun 2011 mengikuti kuliah program Strata 2 (Pascasarjana S2) di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu dengan konsentrasi prodi PAI dan berhasil lulus pada tahun 2013. Sekarang menjabat sebagai dosen tetap Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu

No. HP 085299294130

Email : abdulazizm@iainbengkulu.ac.id