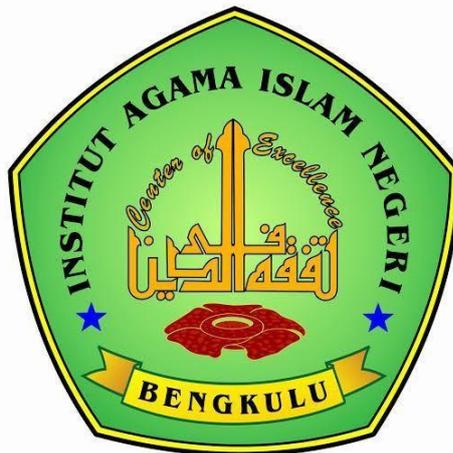


**PENGEMBANGAN E- MODUL IPA TERPADU BERBASIS *PROJECT
BASED LEARNING* PADA MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI
JARINGAN TUMBUHAN SISWA KELAS VIII
SMPN 6 KOTA BENGKULU**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Pengetahuan Alam



Oleh:

AGES ERESTI
NIM. 1711260025

**PROGRAM STUDI ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN PENDIDIKAN SAINS DAN SOSIAL
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BENGKULU**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ages Eresti
NIM : 1711260025
Program Studi : Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Tadris

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan E-modul pembelajaran IPA terpadu berbasis *project based learning* pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan siswa kelas VIII SMPN 6 Kota Bengkulu” adalah asli hasil karya atau penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi dari karya orang lain. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi maka saya siap dikenakan sanksi akademik.

Bengkulu, Juli 2021

Saya yang menyatakan



Ages Eresti
NIM. 1711260025



**KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS**

Alamat : Jln. Raden Fatah Pagar Dewa Telp. (0736) 51276 51171 Bengkulu

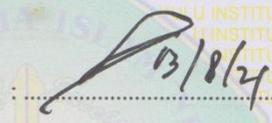
PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan E-modul IPA terpadu berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan siswa kelas VIII SMP 6 kota Bengkulu” yang disusun oleh Ages Eresti telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu pada hari Selasa 27 Juli 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Ketua

(Andang Sunarto, Ph.D)

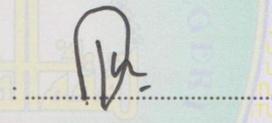
NIP. 197611242006041002


13/8/21

Sekretaris

(Khosy'in, M.Pd.Si)

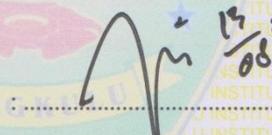
NIP. 198807102019031004



Penguji. I

(Dr. Adisel, M.Pd)

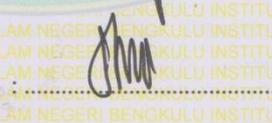
NIP. 197612292003121004


13/08/21

Penguji. II

(Nurlia Latipah, M.Pd.Si)

NIP. 198308122018012001



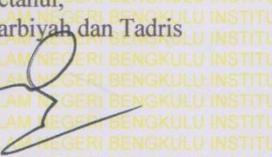
Bengkulu, Juli 2021

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris



Dr. Zubaedi, M.Ag., M.Pd
NIP. 196903081996031005





KEMENTERIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS

Alamat : Jln. Raden Fatah Pagar Dewa Telp. (0736) 51276 51171 Bengkulu

NOTA PEMBIMBING

Hal : Skripsi Ages Eresti

NIM : 1711260025

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu

Di Bengkulu

Assalamu'alaikum Wr. Wb. Setelah membaca, memberikan arahan dan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi sdr:

Nama : Ages Eresti

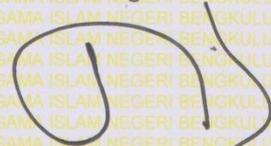
NIM : 1711260025

Judul : Pengembangan E-Modul pembelajaran IPA terpadu berbasis *project based learning* pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan siswa kelas VIII SMPN 6 Kota Bengkulu

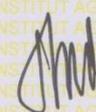
Telah memenuhi syarat untuk diajukan pada sidang munaqasyah skripsi guna memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Tadris Ilmu Pengetahuan Alam. Demikian, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I

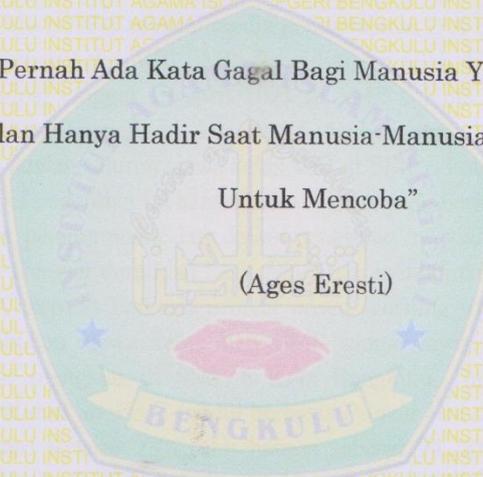

Dr. Kasmantoni, S.Ag., M.Si
NIP.197510022003121004

Pembimbing II


Nurlia Latipah, M.Pd. Si
NIP.198308122018012001

MOTTO

“Tidak Pernah Ada Kata Gagal Bagi Manusia Yang Terus Berusaha
Kegagalan Hanya Hadir Saat Manusia-Manusia Itu Sudah Berhenti
Untuk Mencoba”
(Ages Ereesti)



Nama : Ages Eresti
Nim : 1711260025
Prodi : Ilmu Pengetahuan Alam

ABSTRAK

Penelitian Ini Bertujuan Untuk Mengetahui Bagaimana Tingkat Analisis Kebutuhan Terhadap Media E-Modul IPA Sebagai Media Pembelajaran IPA, Untuk Mengetahui Bagaimana Prototipe Pengembangan E-Modul IPA, Untuk Mengetahui Bagaimana Hasil Validasi Ahli Terhadap Media E-Modul IPA, Untuk Mengetahui Bagaimana Respons Siswa Terhadap E-Modul IPA Untuk Mengetahui Bagaimana Kelayakan E-Modul IPA Sebagai Media Pembelajaran IPA Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Kelas VIII SMP. Penelitian Ini Telah Dilakukan Pada Bulan April Tanggal 5 Sampai Tanggal 19 April 2021 Di SMP 6 Kota Bengkulu. Metode Yang Digunakan Adalah Penelitian Kuantitatif Dengan Metode Eksperimen. Populasi Penelitian Ini Adalah Seluruh Siswa Kelas VIII Di SMP 6 Kota Bengkulu, Adapun Yang Menjadi Sampel Penelitian Ini Hanya Kelas VIII A Yang Berjumlah 14 Orang Siswa.

Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian Ini Adalah Observasi, Angket Dan Dokumentasi. Dengan Demikian Hasil Penelitian Menunjukkan Bahwa Pengembangan E-Modul IPA Terpadu Berbasis *Project Based Learning* Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Siswa Kelas VIII SMP Sangat Layak Untuk Digunakan Dalam Proses Belajar Mengajar Di SMP 6 Kota Bengkulu. Hal Ini Terbukti Dari Hasil Penyebaran Validasi Angket E-Modul Berbasis *Project Based Learning* Yang Divalidasi Oleh Ahli Materi Sebesar 78%, Ahli Bahasa Sebesar 94,28% Dan Ahli Media/Desain Sebesar 92,5%, Dan Validasi Dari Guru IPA Sebesar 80%. Jadi Pengembangan E-Modul IPA Terpadu Berbasis *Project Based Learning* Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Siswa Kelas VIII SMP Sangat Layak Digunakan. Atas Dasar Itu, Dapat Disimpulkan Bahwa E-Modul IPA Terpadu Berbasis *Project Based Learning* Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Siswa Kelas VIII SMP Sangat Layak Digunakan Sebagai Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar Di Sekolah.

Kata Kunci: E-Modul IPA, Project Based Learning

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat tuhan yang maha esa atas limpahan rahmad dan hidayahnya. Akhirnya penelitian dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “ **pengembangan E-Modul IPA terpadu berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan siswa kelas VIII SMPN 6 Kota Bengkulu**”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi perkuliahan pada Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu. Penelitian ini menyadari dalam penyusunan skripsi ini banyak mendapatkan sumbangan dari berbagai pihak baik berupa dorongan, moril maupun sumbangan pikiran dari awal sampai akhir penyusunan penelitian ini. Oleh karena itu pada penulisan ini penulis mengucapkan kata terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof.Dr.H.Sirajuddin, M.M.Ag, MH Selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu yang telah memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan studi.
2. Dr. Zubaedi, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah Dan Tadris Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi.
3. Abdul Aziz Bin Mustamin, M.Pd.I Selaku ketua Prodi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
4. Deni Febrini, M.Pd sebagai pembimbing Akademik

5. Dr. Kasmantoni, S.Ag., M.S.I selaku pembimbing I yang selalu membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Nurlia latipah, M.Pd.Si selaku pembimbing II, yang senangtiasa sabar dan tabah dalam mengarahkan dan memberikan petunjuk serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Pihak perpustakaan IAIN Bengkulu yang telah membantu penulis dalam mencari referensi.
8. Kepala SMPN 6 Kota Bengkulu yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian disekolah yang beliau pimpin.
9. Rekan seperjuangan angkatan 2017 dan semua pihak yang telah memberikan bantuanya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya, semoga segalakebaikan dan bantuan serta partisipasi dari pihak yang telah membantu dan memotivasi penulis menjadi amal yang sholeh di sisi allah SWT.

Bengkulu, Juli 2021
Penulis

Ages Eresti
NIM.171126002225

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta yang mendo'akanku terkhusus Bapakku Ilardi Isruan dan ibuku Resmawati yang telah berkerja keras demi keberhasilanku, tanpa cucuran keringat kalian yang telah membesarkan dan membiayai pendidikanku hingga sekarang, terima kasih atas semuanya dalam hidupku, teriring sembah sujud ananda.
2. Untuk Bapak dan ibu kosku (Bahinan dan Siti Nurhaini) yang telah memberikan semangat serta dukungan setiap saat dalam menyelesaikan skripsiku.
3. Untuk Adikku (Vioza Dwi Arisantika) yang telah memberikan ku semangat dan support dalam menyelesaikan skripsiku.
4. Seluruh keluarga besarku, dan famili sahabat-sahabatku tersayang yang telah menanti keberhasilanku, kalian bagai mentari hidupku, tiada makna dalam hidup ini tanpa support kalian, terima kasih.
5. Untuk dosen pembimbingku yang sangat aku banggakan, yang selalu meluangkan waktu yang begitu padat untuk membimbingku dalam menyelesaikan skripsiku ini, dan selalu memberikan semangat, motivasi dan arahan hingga selesai Ibu Nurlia Latipah,M.Pd.Si dan Bapak Dr. Kasmantoni,S.Ag. M.Si.
6. Sahabat-sahabatku tercinta Despa, Lilis, Dewi, Vebri, Adli, Arpandi, Edwin, Anisa, dan Nefi yang telah membantuku dalam mengerjakan dan menyelesaikan skripsiku dan selalu memberikanku semangat dan dukungan.

7. seluruh rekan seperjuanganku, terutama angkatan 2017, kalian telah mewarnai perjalanan hidupku ini dengan sejuta cerita yang akan menjadi kenangan indah abadi nantinya... I LOVE YOU ALL
8. Seluruh guru-guruku dan dosen yang telah ikhlas memberikan ilmunya untuk selama ini.
9. Bangsa, negara dan agama yang tercinta
10. Almamaterku yang selalu aku banggakan.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	12
C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian	12
D. Spesifikasi Produk.....	13
E. Asumsi Pengembangan	13
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori.....	16
B. Kajian Pustaka.....	38
C. Kerangka Berfikir.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	45
B. Prosedur Pengembangan	46
C. Subjek Penelitian.....	47
D. Teknik Pengumpulan Data.....	48
E. Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	
A. Deskripsi Prototipe Produk	54
1. Hasil Observasi Analisis Kebutuhan.....	54
2. Hasil Pembuatan E-Modul Berbasis <i>Project Based Learning</i>	58
B. Prototipe Produk	63
C. Hasil Uji Lapangan Terbatas.....	64
D. Analisis Data	66
E. Prototipe Hasil Pengembangan	78
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	81
B. Saran.....	82

Daftar Pustaka
Lampiran-Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Penilaian Validasi Media E-Modul.....	46
Tabel 3.2 Skor Penilaian Validasi Ahli	49
Tabel 3.3 Kriteria Respon	50
Tabel 3.4 Penskoran Angket	51
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Guru	53
Tabel 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa.....	54
Tabel 4.3 Hasil Angket Respons Siswa	65
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Media	69
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Ahli Bahasa.....	71
Tabel 4.6 Hasil Penilaian Materi.....	74
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Guru IPA	76
Tabel 4.8 Hasil Angket Respons Siswa Menguji Kelayakan E-Modul	77
Tabel 4.7 Saran Perbaikan Dari Para Ahli	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penggolongan Media.....	18
Gambar 2.2. Kerangka Berfikir.....	41
Gambar 3.1 Langkah-Langkah R & D Menurut Sugiyono Tahun (2008).....	44
Gambar 3.2 Cover E-Modul IPA	45
Gambar 4.1 Loyout Halaman.....	61
Gambar 4.2 Hasil Mixing Halaman	62
Gambar 4.3 Hasil Finishing Halaman	63
Gambar 4.4 Revisi Gambar Oleh Ahli	65
Gambar 4.5 Hasil Angket Validasi Ahli	75
Gambar 4.6 Hasil Respons Siswa	78
Gambar 4.7 Tampilan Cover Dan Isi E-Modul.....	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara umum, media bisa dipahami sebagai perantara dari suatu informasi yang berasal dari sumber informasi untuk diterima oleh penerima. Informasi tersebut bisa berupa apapun, baik yang bermuatan pendidikan, politik, teknologi maupun informasi atau yang biasa disebut dengan berita. Media yang digunakan juga sangat beragam bergantung pada jenis informasi yang akan disampaikan baik berupa fisik maupun digital. Istilah media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari medium yang berarti perantara atau pengantar. Olson dan miarson mengartikan bahwa “medium merupakan teknologi untuk menyajikan, merekam, membagi, dan mendistribusikan simbol melalui ransangan indra tertentu, disertai penstrukturan informasi”. A9sosiasi komunikasi dan teknologi pendidikan (*association for educational communications and technology/AECT1979*) mengemukakan bahwa media adalah segala bentuk dan saluran untuk proses penyampaian informasi.¹

Media pembelajaran diartikan sebagai segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali. Hal ini juga di sampaikan oleh Suryani dan Agung bahwa media pembelajaran adalah media yang

¹ Basyiruddin, U& Asnawir. “*Media Pembelajaran*”. (Jakarta:Ciputat Pers. 2002).h. 84.

digunakan dalam pembelajaran, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa). Sejalan dengan Briggs yang menyatakan bahwa media pembelajaran adalah sarana untuk memberikan rangsangan bagi siswa agar terjadi proses belajar

Media pembelajaran dapat disimpulkan adalah segala bentuk dan sarana penyampaian informasi yang dibuat atau dipergunakan sesuai dengan teori pembelajaran, dapat dipergunakan untuk tujuan pembelajaran dalam menyalurkan pesan, merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan, dan terkendali.

Media bahan cetak adalah media visual yang pembuatannya melalui proses pencetakan/printing atau offset. Media bahan cetak ini menyajikan pesannya melalui huruf dan gambar-gambar yang diilustrasikan untuk lebih memperjelas pesan atau informasi yang disajikan. Jenis media cetak ini diantaranya buku teks, modul, bahan pembelajaran terprogram.²

Panduan dalam pengembangan bahan ajar oleh Depdiknas dijelaskan bahwa modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.³ Pembelajaran dengan modul memungkinkan seorang peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu

² Rudi, S., Cepi, R. *media pembelajaran*. (Bandung: cv wacana prima. 2009),h.40

³ Depdiknas. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. (Jakarta: Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah. 2008),h.80

atau lebih KD dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Dengan demikian maka modul harus menggambarkan KD yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi.

E-Modul adalah modul versi elektronik dimana akses dan penggunaannya dilakukan melalui alat elektronik seperti komputer, laptop, tablet atau bahkan smartphone. Text pada E-Modul dapat dibuat menggunakan Microsoft Word. Tapi untuk menampilkan media yang interaktif, E-Modul harus dibuat menggunakan program e-book khusus seperti Flipbook Maker, ibooks Author, Calibre, dan lain sebagainya. E-Modul dinilai bersifat inovative karena dapat menampilkan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif, dan mengemban fungsi kognitif yang bagus. Suasana dan Mahayukti menemukan bahwa E-Modul dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa dan mendapatkan respon positif dari siswa.⁴

E-Modul merupakan bahan ajar yang dinilai inovatif untuk pembelajaran. Sebagai bahan ajar yang inovatif, sebaiknya E-Modul dikembangkan oleh guru itu sendiri agar sesuai dengan karakter siswa dan metode pembelajaran yang akan digunakan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberi pelatihan kepada guru untuk membuat E-Modul yang berbasiskan pendekatan saintifik. E-Modul dilengkapi dengan komponen bahan ajar

⁴ Herawati ,N., S., Muhtadi A. *Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi Sma. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan. Vol.5, No 2, Mei 2018, h.180-191*

sebagaimana mestinya serta gambar, video/animasi dan quiz dan fitur interaktif untuk menarik perhatian siswa. Analisis data yang diperoleh dari kegiatan pelatihan membuktikan bahwa guru tertarik untuk membuat dan menggunakan E-Modul untuk pembelajaran. E-Modul dinilai mempunyai design yang menarik dan efektif untuk pembelajaran.⁵

Pembelajaran berbasis proyek (PJBL) merupakan penerapan dari pembelajaran aktif. Secara sederhana pembelajaran berbasis proyek didefinisikan sebagai suatu pengajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan proyek sekolah. Menurut Trianto⁶ model pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermanfaat bagi peserta didik.

Pembelajaran berbasis proyek, peserta didik terdorong lebih aktif dalam belajar. Guru hanya sebagai fasilitator, mengevaluasi produk hasil kerja peserta didik yang ditampilkan dalam hasil proyek yang dikerjakan, sehingga menghasilkan produk nyata yang dapat mendorong kreativitas siswa agar mampu berpikir kritis dalam menganalisa faktor dalam konsep masalah ekonomi. Menurut kamus besar Bahasa Indonesia “Proyek adalah rencana pekerjaan dengan sasaran khusus dan dengan saat penyelesaian yang tegas”⁷.

⁵ Laili,I.,Ganefri.,Usmeldi. *Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*Vol.4, No 5,2019.h. 2615-6091

⁶ Trianto. *Model Pembelajaran Terpadu.*(Jakarta: Bumi Aksara. 2010).h.245

⁷ Santyasa.*Pembelajaran Inovatif: Model Kolaboratif, Basis, dan Orientasi NOS.* (Bandung:Seminar Jurusan Pendidikan Fisika IKIP Negeri Singaraja. .2006).Vol. 1, No 2 ,h.145-149.

Widyantini menjelaskan bahwa “Pembelajaran berbasis proyek adalah strategi pembelajaran yang memberdayakan siswa untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru berdasar pengalamannya melalui berbagai presentasi”. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Meningkatkan kolaborasi. Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi. Kelompok kerja kooperatif, evaluasi siswa, pertukaran informasi online adalah aspek-aspek kolaboratif dari sebuah proyek. Teori-teori kognitif yang baru dan konstruktivistik menegaskan bahwa belajar adalah fenomena sosial, dan bahwa siswa akan belajar lebih di dalam lingkungan kolaboratif.⁸

Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Tantangan masa depan yang selalu berubah sekaligus persaingan yang semakin ketat memerlukan keluaran pendidikan yang tidak hanya terampil dalam suatu bidang tetapi juga kreatif dalam mengembangkan bidang yang ditekuni. Hal tersebut perlu dimanifestasikan dalam setiap mata pelajaran di sekolah, termasuk mata pelajaran IPA. Kreatif sangat penting untuk ditumbuh kembangkan dalam pembelajaran kepada peserta didik, khususnya dalam pembelajaran IPA. Dengan suatu model pembelajaran yang tepat kreativitas siswa dapat ditingkatkan. Kegiatan pembelajaran IPA, guru kebanyakan menggunakan metode ceramah dan memberi catatan dalam menyampaikan

⁸ Widyantini. *Laporan Penelitian tentang Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dalam Pembelajaran Matematika*. (Jakarta: PPPTK.2014).h,54

materi pelajaran.⁹ Hal ini menyebabkan siswa menjadi cepat jenuh dan kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Jika tidak dilakukan perubahan dalam proses pembelajaran, maka sikap siswa tetap pasif, level berpikirnya pun hanya pada tahap mengingat, hafalan dan jika diberi soal berpikir dan konseptual mereka tidak mampu menyelesaikannya. Akhirnya nilai yang dicapai rendah. Oleh sebab itu, untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif, meningkatkan interaksi yang terjadi pada siswa, meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, maka perlu ada model pembelajaran yang tepat di dalam proses pembelajaran.

Model pembelajaran memegang peranan sangat penting dalam rangkaian sistem pembelajaran. Maka dari itu diperlukan kecerdasan dan kemahiran guru dalam memilih metode pembelajaran. Pemilihan model yang kurang tepat menjadikan pembelajaran tidak efektif. Kurangnya kecerdasan guru dalam memilih model yang tepat dapat berdampak pada ketidak tercapainnya tujuan pembelajaran baik secara khusus per bidang studi maupun tujuan pendidikan nasional. Upaya yang akan ditempuh untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam mata pelajaran IPA terutama pada materi tentang struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yaitu dengan menerapkan metode pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Dalam pembelajaran dengan metode ini siswa akan berkolaborasi dengan guru bidang studi, belajar dalam tim kolaboratif. Ketika siswa belajar

⁹ Thomas, J.,W. *Project Based Learning A Handbook of Middle and high School Teacher*. New York: The Buck Institute for Education. Vol.6, No.2. Agustus 1999, h. 200-210

dalam tim, siswa akan menemukan keterampilan merencanakan, berorganisasi, tentang hal-hal yang akan dikerjakan.¹⁰

Model pembelajaran proyek (*project based learning*) dapat menjadi sebuah model alternatif dalam semua mata pelajaran dan memberikan nuansa baru dalam pembelajaran yang cenderung konvensional. Pembelajaran berbasis proyek memfokuskan pada pertanyaan atau masalah yang mendorong menjalani konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Pembelajaran berbasis proyek juga melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi ini dapat berupa desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, penemuan atau proses pembangunan model. Dalam Pembelajaran berbasis proyek, aktivitas tersebut harus meliputi transformasi dan konstruksi pengetahuan pada pihak siswa. Pembelajaran ini mendorong siswa mendapatkan pengalaman belajar sampai pada tingkat yang signifikan. Pembelajaran berbasis pada proyek lebih mengutamakan otonomi, pilihan, waktu kerja yang tidak bersifat rumit, dan tanggung jawab siswa. Sasaran bagi pembelajaran berbasis proyek adalah produk yang dihasilkan.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan terjemahan dari *natural science* yang bermakna ilmu yang mempelajari fenomena atau peristiwa yang ada di alam ini. IPA merupakan suatu cara untuk mengamati alam yang bersifat analisis, lengkap, cermat serta menghubungkan antara satu fenomena

¹⁰ Rais, M. *Model Project Based-Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa*. Makassar: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran. Vol. 43, No. 3. April 2010. h. 246-252.

dengan fenomena lain sehingga membentuk perspektif yang baru tentang objek tertentu.

Ilmu pengetahuan alam (IPA) adalah salah satu pelajaran yang wajib dipelajari di jenjang pendidikan, salah satunya jenjang Sekolah menengah pertama (SMP). Pembelajaran IPA merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang seluruh peristiwa yang ada di sekitar. Pembelajaran IPA penting untuk dipelajari karena pembelajaran IPA memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir kritis. Pembelajaran IPA penting untuk dipelajari di SMP disamping sebagai mata pelajaran yang dijadikan mata pelajaran yang diujikan dalam ujian nasional (UN). pembelajaran IPA memiliki tiga aspek yang diutamakan yaitu: (1) proses; (2) sikap; dan (3) produk.¹¹

IPA mengamati dunia yang bersifat analisis, lengkap, cermat, serta menghubungkan antara fenomena dengan fenomena lain, sehingga keseluruhannya membentuk perspektif yang baru tentang objek yang diamati. Keberhasilan pembelajaran IPA tergantung pada keberhasilan siswa dan guru dalam pembelajaran yang ditunjang oleh sarana dan prasarana pendidikan, kurikulum maupun metode dan strategi pembelajaran yang tepat. Sedangkan setiap pembelajaran khususnya IPA memerlukan banyak variasi metode, media, maupun sumber belajar. Untuk itu guru perlu berpijak pada pilar-pilar belajar seperti belajar adalah mengajarkan sesuatu (*learning to do*), belajar

¹¹ Nurfitriyanti.,M .(2016). *Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*.Jakarta: Jurnal Formatif. Vol. 6,No. 2.2016,H.149-160.

adalah untuk memperoleh pengetahuan (*learning to know*), belajar hidup bersama (*learning to live together*) dan belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*). Oleh sebab itu, pembelajaran dikelas hendaknya lebih mengaktifkan peserta didik baik secara fisik maupun psikis (*active, creative, effective and joyfull learning*) yang dikenal dengan pembelajaran aktif inovatif kreatif efektif dan menyenangkan (PAIKEM).¹²

Proses pembelajaran IPA di SMP Negeri 6 Kota Bengkulu juga ditemukan berbagai permasalahan yang terjadi dilapangan. Permasalahan yang ditemukan diantaranya tidak sedikit peserta didik yang kurang termotivasi dalam belajar. Dari hal tersebut juga berpengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah KKM. Selain itu juga peserta didik juga merasakan jenuh mengikuti proses pembelajaran yang hanya berpusat kepada guru. Guru dalam proses pembelajaran belum memaksimalkan penggunaan media dalam pembelajaran. Serta penggunaan bahan ajar berbentuk modul juga belum dimaksimalkan penggunaannya dalam pembelajaran. Bahan ajar modul penting untuk digunakan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri. Menurut Setiawan menyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri.

Berdasarkan permasalahan yang diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai “Pengembangan E-Modul Ipa

¹² Winarti,E.,W.(2012).*Inovasidalam Pembelajaran Ipa*. (Bengkulu:Fkip Unib,2012).h.36

Terpadu *Project Based Learning* Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Siswa Kelas VIII SMP 6 Kota Bengkulu”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah maka dapat dirumuskan suatu masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana analisis kebutuhan terhadap pengembangan E-Modul IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP?
- b. Bagaimana prototipe pengembangan E-Modul IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP?
- c. Bagaimana hasil validasi ahli terhadap media E-Modul IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP?
- d. Bagaimana respons siswa terhadap E-Modul IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP?
- e. Bagaimana kelayakan E-Modul IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP?

C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui bagaimana tingkat analisis kebutuhan terhadap media E-Modul IPA sebagai media pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP/MTS.

- b. Untuk mengetahui bagaimana prototipe pengembangan E-Modul IPA sebagai media pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP/MTS.
- c. Untuk mengetahui bagaimana hasil validasi ahli terhadap media E-Modul IPA sebagai media pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP/MTS.
- d. Untuk mengetahui bagaimana respons siswa terhadap E-Modul IPA sebagai media pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP/MTS.
- e. Untuk mengetahui bagaimana kelayakan E-Modul IPA sebagai media pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII SMP.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat. Manfaat yang diperoleh adalah:

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan menambah bidang khasanah ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang pendidikan.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini dapat memberikan informasi pengembangan E-Modul berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran.

IPA di SMP/MTS pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, dan memberikan informasi media alternatif untuk penyelenggaraan pembelajaran aktif dalam pengembangan dan

peningkatan mutu pendidikan, meningkatkan semangat belajar dan meningkatkan tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.

1. Bagi Pendidik

Dapat dijadikan sebagai bahan ajar bagi pendidik tentang pengembangan E-Modul sehingga dapat mempengaruhi reaksi siswa dalam belajar dan akhirnya akan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam belajar.

2. Bagi Sekolah

Akan mendapatkan siswa yang berkualitas dan handal dalam proses pelaksanaan kegiatan belajar mengajar sehingga dapat meningkatkan mutu siswa sesuai dengan tuntunan yang ditentukan dalam kurikulum.

3. Bagi Siswa

Dapat meningkatkan prestasi hasil belajar siswa sehingga siswa dapat memiliki kemampuan yang optimal dalam setiap kegiatan belajar mengajar yang diikutinya,

4. Bagi Peneliti

Untuk menambah wawasan penelitian tentang bagaimana mengimplementasikan pengembangan E-Modul berbasis project based learning terhadap siswa dan Menambah wawasan peneliti mengenai wacana nilai pendidikan dan untuk selanjutnya dijadikan sebagai acuan dalam bersikap dan berperilaku.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi E-modul pembelajaran IPA yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

- 1) Dimensi E-Modul : panjang 12x2 cm, lebar 25x7cm,
ketebalan 2 cm
- 2) Jenis kertas :B5 (JIS)
- 3) Jumlah halaman :47 halaman (sampul+isi)
- 4) Materi : struktur dan fungsi jaringan tumbuhan
- 5) Kandungan E-modul : berbasis *project based learning*

Keseluruhan komponen ilustratif E-modul dibuat *full colour* guna menambah daya tarik E-modul berbasis *project based learning*.

E. Asumsi Pengembangan

Asumsi dalam penelitian dan pengembangan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* ini adalah:

1. E- Modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* dengan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan ini mampu membuat peserta didik aktif dalam pembelajaran IPA dan mampu menerapkan pembelajaran tersebut kelingkungan sekitar.
2. Peserta didik dapat belajar mandiri dan mencari tahu serta memecahkan masalah dalam pembelajaran IPA khususnya materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.
3. Validator yaitu dosen dan guru yang sudah berpengalaman dalam mengajar dan dipilih sesuai dengan bidangnya.
4. Bagian isi dalam angket validasi mencerminkan penilaian produk secara komprehensif, menyatakan layak dan praktis tidaknya produk untuk digunakan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Penelitian Pengembangan

Pengembangan adalah penelitian-penelitian yang arahnya adalah untuk menghasilkan sesuatu produk tertentu, mengkaji sesuatu dengan mengikuti alur berjalanya priode, waktu, mempelajari sesuatu proses terjadinya atau berlangsungnya suatu peristiwa, keadaan dan objek tertentu. Penelitian yang diarahkan untuk menghasilkan produk, desain dan proses seperti ini kita identifikasikan sebagai suatu penelitian pengembangan.

Pengertian penelitian pengembangan menurut *Borg&Gall* (1889) Pengertian penelitian pengembangan menurut *Borg&Gall* “Penelitian pengembangan pendidikan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan” Luaran atau hasil dari penelitian pengembangan tidak hanya pengembangan produk yang sudah ada, tetapi juga untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas persoalan/permasalahan praktis. Selanjutnya oleh Gay (1990) Mengemukakan bahwa pengertian penelitian pengembangan didefinisikan sebagai upaya untuk mengembangkan suatu produk yang efektif dan berupa bahan-bahan pembelajaran, media, strategi pembelajaran untuk digunakan di sekolah, dan bukan untuk menguji teori. Sugiyono (2011) Metode penelitian dan pengembangan didefinisikan sebagai suatu metode

penelitian yang dipakai untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji efektifitas produk tersebut.

Penelitian pengembangan ini terbukti banyaknya dilakukan penelitian pengembangan. Dalam dunia pendidikan dan pembelajaran khususnya, penelitian pengembangan memfokuskan kajian pada bidang desain atau rancangan, apakah itu berupa desain dan desain bahan ajar, produk misalnya media, dan juga proses. Berbagai model desain dan rancangan pembelajaran dan penelitian atau *instructional system desain (ISD)* telah dikembangkan. Model desain ini mengikuti pola tertentu dan mencakup sejumlah komponen yang saling berkaitan.¹³

a. Batasan Penelitian Pengembangan

Penelitian pendidikan dan pengembangan, yang lebih kita kenal dengan *Research & Development (R&D)*. strategi untuk mengembangkan suatu produk pendidikan oleh borg dan gall (1993) disebut juga sebagai penelitian dan pengembangan. Dalam dunia pendidikan, penelitian pengembangan ini memang hadir belakangan dengan merupakan tipe atau jenis penelitian yang relatif baru.

b. Pentingnya Tujuan Penelitian Dan Pengembangan

Ada beberapa alasan mengapa perlu dilakukan penelitian pengembangan, alasan pokok berasal dari pendapat bahwa pendekatan penelitian “tradisional” (misalnya penelitian survey, korelasi,

¹³Setyonsari, P. *metode penelitian dan pengembangan*.(Jakarta: Prenadamedia group.2013).h.276.

eksperimen) dengan memfokuskan penelitian hanya mendeskripsikan pengetahuan, jarang memberikan deskripsi yang berguna dalam pemecahan masalah-masalah, rancangan dan desain dalam pembelajaran atau pendidikan. Alasan lainnya adanya semangat tinggi dan kompleksitas tentang sifat kebijakan reformasi pendidikan.

Tujuan penelitian pengembangan adalah ingin menilai perubahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu sebagai contoh penelitian pengembangan tentang perbedaan dalam bidang akademik dan social pada sekelompok anak yang berasal dari lingkungan keluarga berpendapatan rendah untuk melakukan penelitian semacam ini biasanya dilakukan melalui metode-metode misalnya *longitudinal*.¹⁴

a. Karakteristik Penelitian Pengembangan

Sebenarnya penelitian pengembangan ini tidak jauh berbeda dengan penelitian-penelitian yang selama ini kita lakukan. Perbedaan-perbedaan itu terletak pada metodologinya saja. Pemahaman kita tentang penelitian pengembangan sebenarnya sejalan dengan era industri. Dalam bidang industri, produk-produk yang dihasilkan selalu melalui uji coba.¹⁵

¹⁴ Yasid, M. *Jurnal pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia dalam konsep system indra pada siswa kelas XI SMA*. Vol.7, No.2, 2016, h.71.

¹⁵ Setyonsari, P. *metode penelitian dan pengembangan...*, h. 275

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

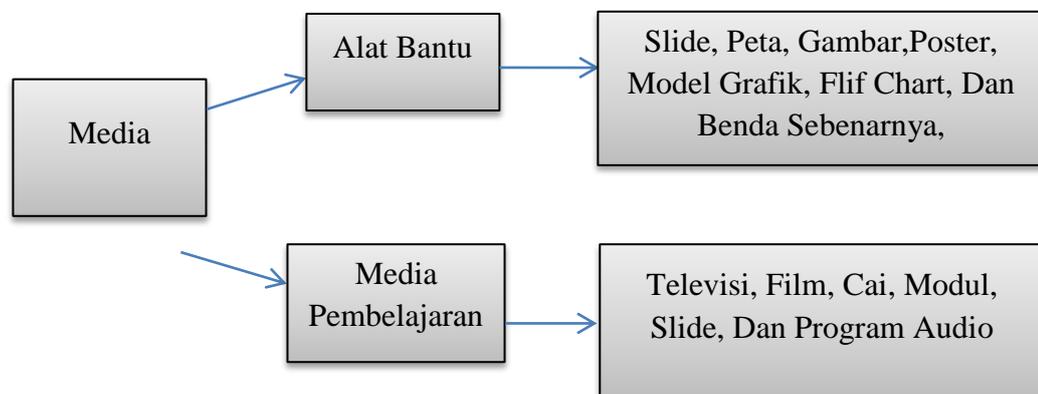
Media erat kaitanya dengan proses pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa latin yaitu *medius*, arti kata *medius* adalah tengah, perantara, dan pengantar. Dalam proses pembelajaran, media seringkali diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau alat elektronik yang berfungsi untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Media merupakan segala bentuk alat yang dipergunakan dalam proses penyaluran atau penyampaian informasi.¹⁶

Media juga dapat diartikan sebagai alat bantu yang dapat dipergunakan sebagai penyampaian pesan untuk mencapai tujuan pembelajaran, media merupakan sesuatu yang bersifat meyakinkan pesan dan dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar pada diri siswa tersebut.

Media merupakan bagian yang melekat atau tidak terpisahkan dari proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media berfungsi dan berperan mengatur hubungan efektif guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran merupakan suatu perpaduan yang tersusun rapi. Perpaduan tersebut meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang

¹⁶ Asnawir & Basyiruddin, U. *media pembelajaran.* (Jakarta: ciptut pers.2002).h.298

saling mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran. Pembelajaran juga merupakan proses, cara dan tindakan yang mempengaruhi siswa untuk belajar. Dengan demikian media pembelajaran merupakan alat dan tehknik yang dipergunakan sebagai perantara kominikasi antara seorang guru dengan siswanya. Media pembelajaran digunakan dalam rangka mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran disekolah.¹⁷



Gambar 2.1. Penggolongan media

3. E-Modul

E-Modul merupakan modul yang berbentuk digital dimana akses dan penggunaan dilakukan melalui alat elektronik seperti komputer, laptop, tablet atau bahkan smartphone. *Text* pada E-Modul dapat dibuat menggunakan *Microsoft Word*. Tapi untuk menampilkan media yang interaktif, E-Modul harus dibuat menggunakan program ANYFLIP.

¹⁷ Muhammad.,T. Dewi.,N.R. Widiyatmoko,A.*Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Terpadu Berkarakter Peduli Lingkungan Tema "Konservasi" Berpendekatan Science-Edutainment.* (Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia.2014).Vol.3.No.2,h.140-145

Kelebihan E-Modul dari bahan ajar cetak adalah bahwa E-Modul lengkap dengan media interaktif seperti video, audio, animasi dan fitur interaktif lain yang dapat dimainkan dan diputar ulang oleh siswa saat menggunakan E-Modul. E-Modul dinilai bersifat inovatif karena dapat menampilkan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif, dan mengembangkan fungsi kognitif yang bagus. E-Modul dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa dan mendapatkan respon positif dari siswa. E-Modul yang sudah jadi dapat disimpan dalam berbagai extension file sehingga dapat diputar pada komputer dengan sistem operasi berbeda. Untuk komputer *Windows*, E-Modul disimpan dalam bentuk *exe* Untuk computer macintosh E-Modul disimpan dalam bentuk *app* Dan untuk *web*, E-Modul disimpan dalam bentuk file, *html*.¹⁸

Selanjutnya, E-Modul dapat diputar pada komputer yang telah memiliki program-program yang digunakan dalam membuat media dalam E-Modul itu. Jika E-Modul memuat media yang dibuat dengan *Macromedia Flash*, maka E-Modul dapat diputar pada komputer yang telah memiliki program *Flash Player*. Beruntungnya, program-program yang banyak digunakan dalam membuat E-Modul sudah terdapat gratis pada banyak komputer *windows*.¹⁹

¹⁸ Sugihartini ,N & Jayanta.,N.,L.*Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran.*(Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan. Juni 2017).Vol.14.No 2.h.221

¹⁹ Rudi, S & Cepi, R. *Media Pembelajaran...*,H.76.

E-Modul merupakan bahan ajar yang dinilai inovatif untuk pembelajaran. Sebagai bahan ajar yang inovatif, sebaiknya E-Modul dikembangkan oleh guru itu sendiri agar sesuai dengan karakter siswa dan metoda pembelajaran yang akan digunakan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberi pelatihan kepada guru untuk membuat E-Modul yang berbasis pendekatan saintifik. E-Modul dilengkapi dengan komponen bahan ajar sebagaimana mestinya serta gambar, video/ animasi dan *quiz* dan fitur interaktif untuk menarik perhatian siswa. Analisis data yang diperoleh dari kegiatan pelatihan membuktikan bahwa guru tertarik untuk membuat dan menggunakan E-Modul untuk pembelajaran. E-Modul dinilai mempunyai design yang menarik dan efektif untuk pembelajaran.²⁰

4. Hakikat Pembelajaran IPA

Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan terjemahan dari *natural science* yang bermakna ilmu yang mempelajari fenomena atau peristiwa yang ada didalam ini. IPA merupakan suatu cara untuk mengamati alam yang analisis, lengkap, cermat, serta menghubungkan antara satu fenomena dengan fenomena lain sehingga membentuk perspektif yang baru tentang objek tertentu.²¹

²⁰ Priatna.,I.,K. Putrama.,I.,M. Divayana.,D.,G.,H.Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada. (Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI).Maret 2017).Vol. 6,No.1.h.70-78.

²¹ Sardinah. Tursinawati. Noviyanti.,A. Relevansi Sikap Ilmiah Siswa Dengan Konsep Hakikat Sains Dalam Pelaksanaan Percobaan Pada Pembelajaran Ipa Di Sdn Kota Banda Aceh. (Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu.September 2012)Vol.13.No. 2.h.71-80

Fisher menyatakan IPA adalah suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan observasi. Carin menyatakan IPA adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, yang di dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam.

IPA pada hakikatnya adalah terdiri dari empat komponen yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, produk ilmiah, dan aplikasi. IPA merupakan cara pengumpulan dan analisis data secara kritis, cara menyajikan dan menguji hipotesis, dan cara mengambil keputusan sehingga diperoleh kesimpulan mengenai data yang dikumpulkan. IPA berkembang melalui langkah-langkah yang beraturan, yaitu observasi, klasifikasi, dan eksperimentasi. Fase observasi karena sesuatu yang ditemukan kelihatan (nyata dapat dilihat) baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat dipelajari dan dimengerti.²²

Hasil studi dari observasi dengan jelas dapat dikomunikasikan, untuk itu maka masuklah ke fase klasifikasi yaitu upaya studi lanjut dari hasil observasi berdasarkan kategori-kategori tertentu sehingga dihasilkan pengelompokan atau klasifikasi yang baik. Fase eksperimen merupakan langkah studi untuk membuktikan penemuan-penemuan dari fase observasi dan klasifikasi melalui penelitian dilaboratorium. Elemen sentral untuk reformasi pendidikan IPA disekolah yaitu:

²² Wuryastuti, *S. Inovasi Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. (Jurnal Pendidikan Dasar. April 2008) Vol.12.No.9.h.1-6

1. Kurikulum sains berpusat pada proses inkuiri/diskoveri.
2. Pendidikan IPA sebagai pengembangan profesi.
3. Pemantapan materi sains.
4. Dan sistematika penilaian yang komprehensif dan autentik.

Dalam pembelajaran IPA, guru lebih memusat perhatian untuk mengidentifikasi pola-pola berpikir para siswa sesuai dengan tingkat perkembangan mentalnya. Proses asasi dalam belajar adalah penyelidikan dan penemuan. Lebih lanjut ditegaskan bahwa belajar adalah upaya memecahkan masalah dan setiap tugas adalah merupakan masalah yang harus dipecahkan.²³

Pembelajaran diarahkan pada masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari mata pelajaran. Siswa terlibat dalam penyelidikan untuk memecahkan masalah dengan cara mengintegrasikan keterampilan dan konsep. Pembelajaran mencakup kegiatan pengumpulan informasi dari berbagai sumber yang berkaitan pertanyaan dan mempresentasikan penemuanya kepada orang lain dengan berbagai cara.

IPA atau sains, mengandung makna mengajukan pertanyaan, mencari jawaban, memahami jawaban, menyempurnakan jawaban tentang apa, mengapa, dan bagaimana tentang gejala alam maupun

²³ Retno.,P.,A.,K. Prodjosantoso.,B.,S. Jumadi. *Penggunaan Media Komik Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Kognitif Dan Afektif.* (Jurnal Cakrawala Pendidikan. Oktober 2014)Vol.12.No.3.h.15-20

karakteristik alam sekitar melalui cara-cara sistematis yang akan diterapkan dalam lingkungan dan teknologi. Beberapa cara guru membantu anak-anak dalam memecahkan masalah dalam sains, yaitu dengan melakukan penemuan yang ditempuh melalui kegiatan: mengadakan eksperimen, melakukan pengamatan, membaca, melakukan karyawisata, membicarakan dengan beberapa orang yang mengetahui, melihat gambar dan kegiatan sejenisnya.²⁴

5. Karakteristik Pembelajaran IPA

Jean piaget dan Arends, selama 50 tahun lebih mempelajari bagaimana anak berpikir dan proses-proses yang berkaitan dengan perkembangan intelektual anak. Piaget menjelaskan tentang bagaimana perkembangan intelektual pada anak kecil, bahwa anak memiliki rasa ingin tahu bawaan dan secara terus-menerus berusaha ingin memahami dunia di sekitarnya. Rasa ingin tahu ini, menurut piaget dapat memotivasi mereka untuk aktif membangun tampilan dalam otak mengenai lingkungan yang mereka hayati. Pada saat mereka tumbuh semakin dewasa dan memperoleh lebih banyak kemampuan bahasa dan memori, tampilan mental mereka tentang dunia menjadi luas dan lebih abstrak. Sementara itu, pada semua tahap perkembangan anak perlu memahami lingkungan mereka dan memotivasinya untuk menyelidiki dan membangun teori-teori yang menjelaskan lingkungan itu.

²⁴ Asnawir & Basyiruddin, U. *media pembelajaran...*, h.298

Pembelajaran haruslah memperhatikan tingkatan perkembangan mental anak. Salah satu upaya untuk mewujudkan tujuan pendidikan IPA di sekolah adalah menggeser paradigma pembelajaran dari tradisi behavioristik kearah tradisi konstruktivistik. Proses belajar mengajar IPA bergeser dari berpusat pada guru kearah belajar mengajar yang lebih diwarnai aktivitas siswa melalui pendekatan proses mental untuk mengkonstruksikan dan mentransformasikan pengetahuan.²⁵

Salah satu program pembelajaran IPA di sekolah dikembangkan untuk memperbaharui atau memperbaiki materi pembelajaran dan cara-cara penyampaian yang disesuaikan dengan teori-teori belajar dan berbagai pendekatan/strategi pembelajaran yang baik atau mutakhir adalah pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan siswa dalam proses belajar aktif melalui kegiatan-kegiatan yang berorientasikan pada “diskoveri” dan/atau “inkuri” dan penemuan. Suatu kegiatan belajar penemuan ialah suatu kegiatan atau pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip melalui proses mentalnya sendiri.²⁶

IPA mengamati dunia yang bersifat analisis, lengkap, cermat, serta menghubungkan antara fenomena dengan fenomena lain, sehingga keseluruhannya membentuk perspektif yang baru tentang objek yang diamati.

²⁵ Kurniawan.,D.,C. Kuswandi.,D. Husna.,A. *Pengembangan Media Video Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Ipa Tentang Sifat Dan Perubahan Wujud Benda Kelas Iv Sdn Merjosari 5 Malang.*(JINOTEP.2 April2018)Vol.4,No.2.h.24-87

²⁶Hakim.,M.,N.Rahayu.,F.,D.*Pembelajaran Sainifik Berbasis Pengembangan Karakter*(jurnal pemikiran pendidikan islam.2019)Vol.2.No.13.h.30

Keberhasilan pembelajaran IPA tergantung pada keberhasilan siswa dan guru dalam pembelajaran yang ditunjang oleh sarana dan prasarana pendidikan, kurikulum maupun metode dan strategi pembelajaran yang tepat. Sedangkan setiap pembelajaran khususnya IPA memerlukan banyak variasi metode, media, maupun sumber belajar. Untuk itu guru perlu berpijak pada pilar-pilar belajar seperti belajar adalah mengajarkan sesuatu (*learning to do*), belajar adalah untuk memperoleh pengetahuan (*learning to know*), belajar hidup bersama (*learning to live together*) dan belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*). Oleh sebab itu, pembelajaran dikelas hendaknya lebih mengaktifkan peserta didik baik secara fisik maupun psikis (*active, creative, effective and joyfull learning*) yang dikenal dengan pembelajaran aktif inovatif kreatif efektif dan menyenangkan (PAIKEM).²⁷

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan perilaku kearah yang lebih baik. Dalam pembelajaran tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku peserta didik. Proses pembelajaran prinsip utamanya adalah adanya proses keterlibatan seluruh atau sebagian besar potensi diri siswa (fisik dan non fisik) dan kebermaknaanya bagi diri dan kehidupannya saat ini dan masa yang akan datang (*life skill*). Dalam KTSP 2007 hakikat IPA meliputi 4 unsur yaitu:

1. Sikap adalah rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru

²⁷ Winarti.,E.,W. *Inovasi Dalam Pembelajaran IPA...*,h.36

yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar, IPA bersifat *open ended*.

2. Proses adalah 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, dan
4. Aplikasi merupakan penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari.

Keempat unsur ini merupakan ciri IPA yang utuh dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Dalam proses pembelajaran IPA keempat ini diharapkan muncul, sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmuan berkerja dalam menemukan fakta baru.²⁸

Kecendrungan pembelajaran IPA pada masa kini adalah peserta didik hanya mempelajari IPA sebagai produk, menghapalkan konsep teori dan hukum. Keadaan ini diperparah oleh pembelajaran yang berorientasi pada tes atau ujian. Akibatnya IPA sebagai proses, sikap, dan aplikasi tidak tersentuh dalam pembelajaran.

6. *Project Based Learning (PBL)*

Project Based Learning dapat didefinisikan sebagai sebuah pembelajaran dengan aktifitas jangka panjang yang melibatkan siswa dalam

²⁸ Setyonsari, P. *metode penelitian dan pengembangan....*,h.276.

merancang, membuat dan menampilkan produk untuk mengatasi permasalahan dunia nyata. Dengan demikian model pembelajaran *Project Based Learning* dapat digunakan sebagai sebuah model pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam membuat perencanaan, berkomunikasi, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan yang tepat dari masalah yang dihadapi.

Project Based Learning adalah model pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai tujuannya. Pembelajaran difokuskan dalam pemecahan masalah yang menjadi tujuan utama dari proses belajar sehingga dapat memberikan pembelajaran yang lebih bermakna karena dalam belajar tidak hanya mengerti apa yang dipelajari tetapi membuat peserta didik menjadi tahu apa manfaat dari pembelajaran tersebut untuk lingkungan sekitarnya.²⁹

Pada hakikatnya model pembelajaran *Project Based Learning* dirancang untuk digunakan pada permasalahan yang kompleks yang diperlukan pelajaran dalam melakukan investigasi dan memahaminya. Dengan mengelompokkan peserta didik dalam memecahkan suatu proyek atau tugas maka akan melatih keterampilan peserta didik dalam merencanakan, mengorganisasi, negoisasi, dan membuat konsensus tentang isu-isu tugas yang akan dikerjakan, siapa yang bertanggung jawab untuk setiap tugas, dan bagaimana informasi akan dikumpulkan dan disajikan.

²⁹ Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D...*, h.297

Dari berbagai pendapat para ahli diatas maka dapat disimpulkan *Project Based Learning* adalah pembelajaran yang memerlukan jangka waktu panjang, menitik beratkan pada aktifitas peserta didik untuk dapat memahami suatu konsep atau prinsip dengan melakukan investigasi secara mendalam tentang suatu masalah dan mencari solusi yang relevan serta diimplementasikan dalam pengerjaan proyek, sehingga peserta didik mengalami proses pembelajaran yang bermakna dengan membangun pengetahuannya sendiri.³⁰

Penekanan pembelajaran terletak pada aktifitas peserta didik untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Metode pembelajaran *Project Based Learning* memperkenankan peserta didik untuk dapat bekerja mandiri maupun dengan cara berkelompok dalam menghasilkan hasil proyeknya yang bersumber dari masalah kehidupan sehari-hari³¹. dalam belajar *Project Based Learning* memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. Keputusan (*centrality*); Keputusan sendiri dalam kerangka kerja yang telah ditentukan sebelumnya.
2. Siswa berusaha memecahkan sebuah masalah atau tantangan yang tidak memiliki suatu jawaban yang pasti.

³⁰ Sitti.,S. Yunus .,S.,R. Husain.*Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan Ipa.* (Jurnal Biology Science & Education.januari 2019)Vol.2.No.8.h.29

³¹ Sani.*pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abd 21.* (Jakarta: ghalia Indonesia.2014).h.70-86

3. Siswa ikut merancang proses yang akan ditempuh dalam mencari solusi; Siswa didorong untuk berfikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mencoba berbagai macam bentuk komunikasi.
4. Siswa bertanggung jawab mencari dan mengelola sendiri informasi yang mereka kumpulkan
5. Pakar-pakar dalam bidang yang berkaitan dengan proyek yang dijalankan sering diundang menjadi guru tamu dalam sesi tertentu untuk memberikan pencerahan bagi siswa
6. Evaluasi dilakukan secara terus-menerus selama proyek berlangsung
7. Siswa secara reguler merefleksikan dan merenungi apa yang telah mereka lakukan, baik secara proses maupun hasilnya
8. Produk dari akhir proyek (belum tentu berupa material, tetapi bisa berupa presentasi, drama, dan lain-lain) dipresentasikan didepan umum (maksudnya tidak hanya pada gurunya, namun bisa juga pada dewan guru, orang tua dan lain-lain) dan dievaluasi kualitasnya didalam kelas dikembangkan suasana penuh toleransi terhadap kesalahan dan perubahan, serta mendorong bermunculnya umpan balik serta revisi.³²

Adapun prinsip-prinsip *project based learning* menurut Thomas antara lain:

1. Keputusan (*centrality*)
2. Berfokus pada pertanyaan atau masalah

³² D.,A., A & Airlanda.,G.,S.Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Dan Tidak Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. (Jurnal Basicedu. 2 April 2020)Vol.4. No.2.h.344-354

3. Investigasi konstruktif atau desain
4. Otonomi
5. Realism

Selain itu ada pula tahapan *project based learning* yang dapat dilakukan menurut Sani ada enam tahapan yaitu:

1. Penyajian permasalahan
2. Membuat perencanaan
3. Menyusun penjadwalan
4. Memonitor pembuatan proyek
5. Melakukan penilaian
6. Evaluasi

Dari semua penjelasan diatas ada keunggulan penerapan model *project based learning* menurut Kurniasih yaitu:

1. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting dan mereka perlu dihargai.
2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah
3. Membuat peserta didik menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.
4. Meningkatkan kolaborasi
5. Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi
6. Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengolah sumber.

7. Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasikan proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
8. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang berkembang sesuai dengan dunia nyata.
9. Melibatkan peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
10. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Disamping keunggulan *project based learning* adapun beberapa kelemahan *project based learning* menurut Sani adalah³³:

1. Membutuhkan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah dan menghasilkan produk.
2. Membutuhkan biaya yang cukup.
3. Membutuhkan guru yang terampil dan mau belajar.
4. Membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai.
5. Tidak sesuai untuk siswa yang mudah menyerah dan tidak memiliki pengetahuan serta keterampilan yang dibutuhkan.
6. Kesulitan melibatkan semua siswa dalam kelompok.

³³ Sani., Abdullah, R. *pembelajaran saintifik*.(Jakarta: bumi aksara.2014).h.90

7. Model Pembelajaran Berbasis *Project Based Learning*

Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning model*) merupakan pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan.

Pada pembelajaran berbasis proyek, kegiatan pembelajaran berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen. Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi untuk melatih meningkatkan aktivitas dan motivasi belajar siswa. Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning model*) siswa merancang sebuah masalah dan mencari penyelesaiannya sendiri.³⁴

Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning model*) memiliki keunggulan dari karakteristiknya yaitu membantu siswa merancang proses untuk menentukan sebuah hasil, melatih siswa bertanggung jawab dalam mengelola informasi yang dilakukan pada sebuah proyek yang dan yang terakhir siswa yang menghasilkan sebuah produk nyata hasil siswa itu sendiri yang kemudian dipresentasikan dalam kelas.³⁵

Model pembelajaran berbasis proyek (*project based Learning model*) cukup berguna dalam mendesain pembelajaran yang efektif sehingga cukup

³⁴ Ardiansyah.,R. HERNI.,D.,D. Suhendi.,Y. *Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Abad 21 Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Bagi Guru Ipa.* (Jurnal Publikasi Pendidikan.1 Februari2020)Vol.10.No.1.h.31-36

³⁵Kristanti,Y., D., Subiki., Handayani., R., D. *Jurnal Pembelajaran Fisika.* Vol.5.No.2.h.122-128

potensial untuk memenuhi tuntutan pembelajaran. Model pembelajaran berbasis proyek (*project based learning model*) membantu siswa dalam belajar :

1. Pengetahuan dan keterampilan yang kokoh dan bermakna guna (*meaningfull-use*) yang dibangun melalui tugas-tugas dan pekerjaan yang otentik.
2. Memperluas pengetahuan melalui keotentikan kegiatan kurikuler yang terkandung oleh proses kegiatan belajar melakukan perencanaan (*designing*) atau investigasi yang *openended*, dengan hasil atau jawaban yang tidak ditetapkan sebelumnya oleh perspektif tertentu.
3. Membangun pengetahuan melalui pengalaman dunia nyata dan negosiasi kognitif antarpersonal yang berlangsung di dalam suasana kerja kolaboratif.³⁶

Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek menurut *The George Lucas Educational Foundation* adalah sebagai berikut.

1. Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*). Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial. Pertanyaan yang dapat memberi penugasan kepada peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Topik penugasan dikaitkan dengan dunia nyata yang relevan dan bermakna untuk peserta didik, dimulai dengan sebuah investigasi mendalam.

³⁶ D.,A., A & Airlanda.,G.,S.Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Dan Tidak Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa...,h.344-354

2. Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)
Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
3. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*) Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain³⁷:
 - a. Membuat *timeline* (alokasi waktu) untuk menyelesaikan proyek
 - b. Membuat *deadline* (batas waktu akhir) penyelesaian proyek
 - c. Membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru
 - d. Membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek
 - e. Meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara
4. Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*) Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek.

³⁷ Jauhariyyah.,F.,R. Suwon.,H. Ibrohim.Science, Technology, Engineering And Mathematics Project Based Learning (STEM-Pjbl) Pada Pembelajaran Sains. (Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM.2017)Vol.2.No.4.h.432-436

Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

5. Menguji Hasil (*Assess the Outcome*) Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.
6. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*) Pada akhir pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok.

Keuntungan Model Pembelajaran *Project Based Learning* adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa. Laporan-laporan tertulis tentang proyek itu banyak yang mengatakan bahwa siswa suka tekun sampai melewati batas waktu, berusaha keras dalam mencapai proyek. Guru juga melaporkan pengembangan dalam kehadiran dan berkurangnya keterlambatan. Siswa melaporkan bahwa belajar dalam proyek lebih fun daripada komponen kurikulum yang lain.
2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian pada pengembangan keterampilan kognitif tingkat tinggi siswa menekankan

perlunya bagi siswa untuk terlibat di dalam tugas-tugas pemecahan masalah dan perlunya untuk pembelajaran khusus pada bagaimana menemukan dan memecahkan masalah. Banyak sumber yang mendiskripsikan lingkungan belajar berbasis proyek membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.

3. Meningkatkan kolaborasi. Pentingnya kerja kelompok dalam proyek memerlukan siswa mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi. Kelompok kerja kooperatif, evaluasi siswa, pertukaran informasi online adalah aspek-aspek kolaboratif dari sebuah proyek. Teori-teori kognitif yang baru dan konstruktivistik menegaskan bahwa belajar adalah fenomena sosial, dan bahwa siswa akan belajar lebih di dalam lingkungan kolaboratif.
4. Meningkatkan keterampilan mengelola sumber. Bagian dari menjadi siswa yang independen adalah bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas yang kompleks. Pembelajaran Berbasis Proyek yang diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
5. Meningkatkan keterampilan mengelola sumber. Bagian dari menjadi siswa yang independen adalah bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas yang kompleks. Pembelajaran Berbasis Proyek yang

diimplementasikan secara baik memberikan kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.³⁸

Kelemahan dari pembelajaran berbasis proyek ini antara lain:

1. Kebanyakan permasalahan “dunia nyata” yang tidak terpisahkan dengan masalah kedisiplinan, untuk itu disarankan mengajarkan dengan cara melatih dan memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah.
2. Memerlukan banyak waktu yang harus diselesaikan untuk menyelesaikan masalah.
3. Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
4. Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana instruktur memegang peran utama di kelas.
5. Banyaknya peralatan yang harus disediakan. Langkah-Langkah Pembelajaran *Based learning* (PJBL) Pembelajaran PJBL secara umum memiliki pedoman langkah: *planning* (perencanaan), *creating* (mencipta atau implementasi), dan *processing* (pengolahan), adalah sebagai berikut: Pertama, *Planning*, Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah:
 - a. Merancang seluruh proyek, kegiatan dalam langkah ini adalah: mempersiapkan proyek, secara lebih rinci mencakup: pemberian informasi tujuan pembelajaran, guru menyampaikan fenomena nyata

³⁸ Jauhariyyah.,F.,R. Suwon.,H. Ibrohim.*Science, Technology, Engineering And Mathematics Project Based Learning (STEM-Pjbl) Pada Pembelajaran Sain.h.432-436*

sebagai sumber masalah, pemotivasian dalam memunculkan masalah dan pembuatan proposal.

- b. Mengorganisir pekerjaan, kegiatan dalam langkah ini adalah: merencanakan proyek, secara lebih rinci mencakup: mengorganisir kerjasama, memilih topik, memilih informasi terkait proyek, membuat prediksi, dan membuat desain investigasi.

Kedua *Creating*, Dalam tahapan ini siswa mengembangkan gagasan-gagasan proyek, mengkombinasikan ide yang muncul dalam kelompok, dan membangun proyek. Tahapan kedua ini termasuk aktivitas pengembangan dan dokumentasi. Pada tahapan ini pula siswa menghasilkan suatu produk (artefak) yang nantinya akan dipresentasikan dalam kelas. Ketiga, *Processing*, Tahapan ini meliputi presentasi proyek dan evaluasi. Pada presentasi proyek akan terjadi komunikasi secara aktual kreasi ataupun temuan dari investigasi kelompok, sedangkan pada tahapan evaluasi akan dilakukan refleksi terhadap hasil proyek, analisis dan evaluasi dari proses-proses belajar.³⁹

B. Kajian Pustaka

‘Selama penulis melakukan penelusuran terhadap beberapa skripsi dan karya ilmiah lainnya yang ada, penulis mendapatkan 5 penelitian yang relevan terkait dengan judul dan pembahasan penulis. Penelitian tersebut diantaranya:

³⁹ Yulianto.,A. Fatchan.,A. Astina.,I., K.*Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Lesson Study Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa. (Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan.Maret2017)Vol.2.No.3.h.448-453*

1. Maya Nurfitriyanti (jurnal formatif 6(2):149-160, 2016) berjudul *model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika*, penelitian ini dilaksanakan di dilaksanakan oleh bprogram studi pendidikan matematika, fakultas teknik matematika dan IPA universitas indraprasta PGRI. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang saya akan teliti adalah desain/ bentuk E-Modul, dan materi yang digunakan.⁴⁰
2. I Kadek Adi winaya, I Gede Mahendra Darmawiguna, I Gede Partha Sindu (jurnal vol.13,no 2 2016) berjudul *proyek pengembangan E-MODUL berbasis pembelajaran pada mata pembelajaran pemrograman web kelas x di smk negeri 3 singaraja*. Penelitian ini dilaksanakan di SMKA negeri 3 singaraja, tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan pengembangan E-Modul berbasis project based learning pada pembelajaran pemrograman web kelas x di smk negeri 3 singaraja, untuk melihat respons siswa dan guru terhadap pengembangan E-Modul berbasis project based learning pada pembelajaran pemrograman web kelas x di smk negeri 3 singaraja. perbedaan penelitian ini dengan yang saya teliti yaitu jenis produk dan materi yang digunakan dan tujuan penelitian.⁴¹
3. Gede Risdha Pra Rendra, I Gede Mahendra Darmawiguna, S Kom, I Gede Partha Sindu (Jurnal KARMAPATI (kumpulan artikel mahasiswa

⁴⁰ Nurfitriyanti, M. *model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika*. jurnal formatif . Vol.6.No2. (2016), h.149-160

⁴¹ Winaya, I., K., A. Darmawiguna, I., G., M. Sindu, I., G., P. *proyek pengembangan E-MODUL berbasis pembelajaran pada mata pembelajaran pemrograman web kelas x di smk negeri 3 singaraja*. Jurnal formatif. Vol.13.No 2. 2016). h.250-255

pendidikan teknik informatika)7(2), 50-58,2018) yang berjudul *pengembangan E-Modul berbasis project based learning menggunakan schoology (studi kasus mata pembelajaran web design kelas XI multimedia di SMK TI Bali Global Singaraja)*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan dan mengimplementasikan hasil rancangan pengembangan E-Modul berbasis project based learning menggunakan schoology, untuk mengetahui respons siswa dan guru terhadap pengembangan E-Modul berbasis project based learning menggunakan schoology. Perbedaan penelitian ini dengan yang saya teliti yaitu desain produk, jenis materi yang digunakan dan tujuan penelitian.⁴²

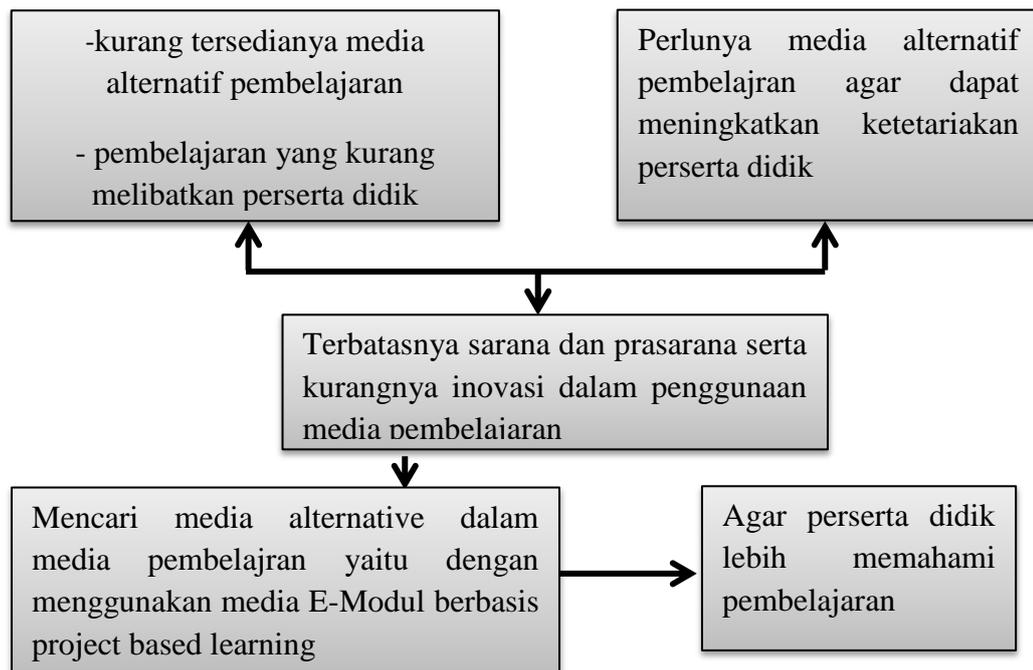
4. Putu Permana Putra, I Made Agus Wirawan, I Gede Partha Sindu (jurnal vol.14, no 1 2017) yang berjudul *pengembangan E-Modul berbasis project based learning pada mata pelajaran administrasi basis data kelas XII rekayasa perangkat lunak di SMK negeri 2 tabanan*. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan pengembangan E-Modul pada mata pelajaran administrasi basis data kelas XII rekayasa perangkat lunak di SMK negeri 2 tabanan, untuk mengetahui respons siswa dan guru terhadap pengembangan E-Modul pada mata pelajaran administrasi basis data kelas XII rekayasa perangkat lunak di SMK negeri 2

⁴² Rendra .,G., R., P. Darmawiguna.,I.,G.,M. Sindu.,I.,G.,P. *pengembangan E-Modul berbasis project based learning menggunakan schoology (studi kasus mata pembelajaran web design kelas XI multimedia di SMK TI Bali Global Singaraja)*. (Jurnal KARMAPATI (kumpulan artikel mahasiswa pendidikan teknik informatika).Vol.7.No.2.(2018),h.50-58

tabanan.perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan saya teliti yaitu jenis produk, materi yang digunakan dan tujuan penelitian.⁴³

5. Selmawati Irwan, Waskito (Jurnal vol 4, no 2 (2020) yang berjudul *validasi modul berbasis project based learning pada mata pembelajaran simulasi dan komunikasi digital*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validasi dari modul berbasis project based learning pada mata pembelajaran simulasi dan komunikasi digital yang telah dikembangkan. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan saya teliti yaitu desain produk, materi dan tujuan penelitian.⁴⁴

C. Kerangka Berfikir



Gambar 2.2. Kerangka berpikir

⁴³ Putra.,P., P. Wirawan.,I.,M., A. Sindu.,I.,G.,P. *pengembangan E-Modul berbasis project based learning pada mata pelajaran administrasi basis data kelas XII rekayasa perangkat lunak di SMK negeri 2 tabanan*.jurnal formatif.Vol.14, No 1. (2017),h.1-7

⁴⁴ Irwan .,S. Waskito *validasi modul berbasis project based learning pada mata pembelajaran simulasi dan komunikasi digital*.Jurnal formatif.Vol.4, No.2. (2020),h.90

Selama ini proses pembelajaran masih konvensional yang bersifat monoton yang hanya menggunakan metode ceramah semangot dan hasil belajar yang tergolong masih rendah. Oleh karena itu siswa menimbulkan kecendrungan mengalami kebosanan dan rasa jenuh. Hal ini menyebabkan kurangnya alat bantu atau media dalam kegiatan belajar mengajar secara maksimal. Oleh karena itu peneliti mencoba merancang media pembelajaran yang berupa E-Modul/ elektronik modul yang berbentuk buku.⁴⁵

Melalui media pembelajaran E-Modul yang berbentuk buku ini siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan didalam kelas. Peran guru dalam hal ini hanya mengkoordinasi kegiatan belajar mengajar, menciptakan suasana kelas yang kondusif dan membantu siswa dalam kesulitan belajar. Melalui media pembelajaran E-Modul yang berbentuk buku ini dapat meningkatkan keaktifan siswa pada mata pembelajaran IPA materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

⁴⁵ Hidayat, D., Dkk. *Metodologi penelitian biologi. (palembang Universitas muhammadiah palembang pres.2018),h.87*

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Jenis metode dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan Research & Development (R&D). R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keaktifan produk tersebut.

Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya berfungsi sebagai media pembelajaran bagi siswa pada materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bisa *multry years*).

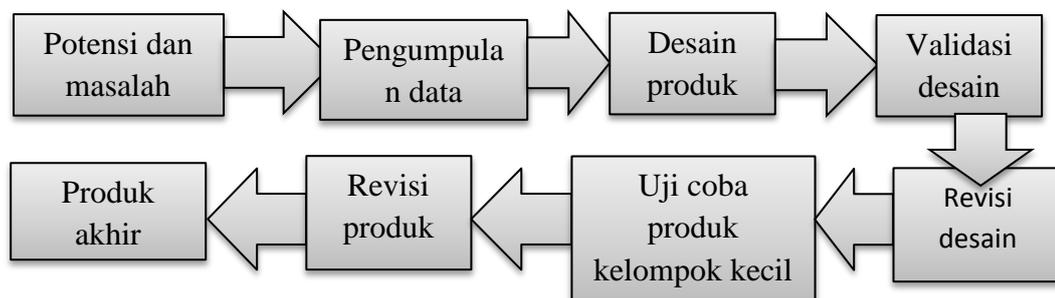
B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian ini menggunakan model pengembangan menurut sugiyono yang dikembangkan oleh *Borg & Gall*. Pengertian penelitian dan pengembangan menurut *Borg & Gall* adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.⁴⁶

Tahapan proses penelitian dan pengembangan biasanya membentuk siklus yang konsisten untuk menghasilkan suatu produk tertentu sesuai kebutuhan, melalui langkah desains awal produk, uji coba

⁴⁶ Setyosari, P *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangannya*, h.276

produk awal untuk menentukan berbagai kelemahan, diuji cobakan kembali, diperbaiki sampai akhirnya ditemukan produk yang dianggap ideal. Menurut *Borg & Gall* yang menyatakan bahwa pendekatan *Research & Development (R&D)* dalam pendidikan meliputi sepuluh langkah. Dari sepuluh langkah tersebut akan dibatasi oleh peneliti untuk disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Prosedur penelitian dan pengembangan disederhanakan menjadi 8 langkah hanya sampai tahap pengembangan. Adapun langkah-langkah penelitian tersebut seperti ditunjukkan di bagan gambar no 3 di bawah ini:



Gambar 3.1. Langkah-langkah metode Research & Development (R&D) menurut Sugiyono(2008)

1. Potensi dan Masalah

Pada saat melakukan observasi di SMPN 6 Kota Bengkulu mengenai E-Modul berbasis *project based learning* pembelajaran IPA terpadu. Permasalahan yang ada adalah pada proses pembelajaran guru masih terpaku pada buku paket dan lembar kerja siswa (LKS) dari pihak sekolah saja.

2. Mengumpulkan Informasi

Dalam langkah ini peneliti mengumpulkan data-data yang terkumpul, yang kemudian dapat dipergunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk, dengan mengumpulkan materi-materi tentang struktur dan fungsi jaringan tumbuhan untuk di jadikan modul terlebih dahulu.

3. Desain Produk

Dalam hal ini peneliti membuat desain yang berupa produk awal media pembelajaran E-MODUL.



Gambar 3.2. Cover E-Modul IPA

4. Validasi Ahli

Setelah media dibuat, tahap selanjutnya dilakukan validasi media peneliti melakukan penilaian sebagai cara untuk memvalidasi media apakah layak atau tidaknya media yang digunakan, dilihat dari aspek materi, bahasa dan desain yang dilakukan oleh ahli masing-masing. Pada

tahap ini dilakukan oleh 4 orang validator yang terdiri dari 3 orang dosen dan 1 orang guru IPA sesuai dengan sekolah yang telah di tentukan. Berikut adalah pengukuran validasi media E-MODUL.⁴⁷

Table 3.1. Penilaian Validasi Media E-Modul

Nilai	Jawaban	Skor
A	Sangat Layak	81%<x100%
B	Layak	61%<x80%
C	Cukup Layak	41%<x60%
D	Kurang Layak	21%<x40%
E	Tidak Layak	0%<x20%

Uji validasi untuk mengetahui apakah E-MODUL ini layak digunakan bagi peserta didik yaitu dapat terhitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$persentase = \frac{\text{jumlah indikator}}{\text{jumlah indikator total kategori}} \times 100\% \quad p = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka persentase data angket

F = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

⁴⁷ Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D.* (Bandung: Alfabeta.2008).,h.297

5. Perbaiki Desain

Setelah desain produk dilakukan penilaian oleh para ahli, maka akan diketahui letak kesalahan dan kelemahan produk tersebut kemudian produk tersebut akan diperbaiki dan direvisi.

6. Uji Coba Produk

Dalam hal ini peneliti menguji coba produk pada subjek penelitian yaitu siswa/siswi kelas VIII SMP 6 Kota Bengkulu yang dipilih oleh guru IPA di sekolah. Pada langkah ini digunakan angket sebagai pengumpulan data tentang media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan pada produk yang berupa saran atau masukan dari guru atau siswa tersebut.

7. Revisi Produk

Berdasarkan tahap uji coba produk pada kelompok kecil, data hasil penilaian berikutnya adalah sebagai bahan acuan dalam membuat revisi produk tersebut. Jika produk sudah benar dan layak selanjutnya akan melakukan tahap berikutnya.

8. Hasil Produk Akhir

Dari semua langkah yang dilakukan dan sudah tidak ada revisi lagi maka produk akhir yang telah dihasilkan adalah E-Modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* Kelas VIII SMP.

C. Subjek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah E-Modul IPA terpadu berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

Adapun subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII A yang berjumlah 14 orang.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Data Uji Kevalidan

Lembar validasi media pembelajaran digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas media pembelajaran berdasarkan penilaian para validator ahli. Lembar validasi yang digunakan yaitu lembar validasi media pembelajaran. Informasi yang diperoleh melalui instrument ini digunakan sebagai masukan dalam merevisi media pembelajaran yang telah dikembangkan hingga menghasilkan produk akhir yang valid.⁴⁸

2. Data Uji Respon Siswa

Data uji respon siswa diperoleh dari instrument penelitian berupa angket respon guru dan 14 orang siswa. Data uji respon siswa diperlukan untuk mengetahui apakah produk hasil penelitian dapat di respon dengan baik oleh siswa dan guru dalam kegiatan pembelajaran dikelas.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh, dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke unit-unit, melakukan sintesis, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.

⁴⁸ Walid,A.*Strategi Pembelajaran IPA.(Yogyakarta:Pustaka Pelajar.2017),h.76*

nalisis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah analisis data kepraktisan dan analisis data keefektifan.⁴⁹

1. Analisis data kevalidan. Kevalidan produk hasil penelitian dinilai oleh 4 orang validator yakni satu validator media, satu validator bahasa, satu validator materi dan satu validator dari guru IPA. Kegiatan yang dilakukan dalam proses analisis data kevalidan adalah sebagai berikut:

- a. Angket analisis hasil validasi E-Modul

Penelitian membuat lembar validasi yang berisikan pertanyaan. Kemudian validator mengisi angket dengan memberikan tanda centang pada kategori yang telah disediakan oleh peneliti berdasarkan skala likert yang terdiri dari 5 skor penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.2
Skor Penilaian Validasi Ahli

Keterangan	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

Hasil validasi yang sudah tertera dalam lembar validasi E-Modul akan dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan:

P=Angka Persentase Data Angket

F=Jumlah Skor Yang Diperoleh

⁴⁹ Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan.....*, h.16

N =Jumlah Skor Maksimum

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke kategori berdasarkan table berikut:

Tabel 3.3
Kriteria Respon

Penilaian	Kreteria Interpretasi
$81 \leq P \leq 100\%$	Sangat Layak
$61 \leq P < 81\%$	Layak
$41 \leq P < 61\%$	Cukup Layak
$21 \leq P < 41\%$	Tidak Layak
$0 \leq P < 21\%$	Sangat Tidak Layak

Bahan ajar berbentuk E-Modul dinyatakan layak secara teoritis apabila persentase kelayakan adalah $\geq 51\%$

2. Analisis Data Respon Siswa dan Guru

Respons media di ukur berdasarkan hasil penelitian dari praktisi (Guru IPA) utuk menyatakan dapat tidaknya produk diterapkan didalam pembelajaran berdasarkan persepsi dan pengalamanya. Kegiatan yang dilakukan dalam proses analisis data respons guru adalah sebagai berikut: Awal penelitian membentuk angket respon guru dan peserta didik yang berisi sebagian pertanyaan, selanjutnya guru dan peserta didik mengisi angket tercantum dengan memberikan tanda centang terhadap kategori yang diberikan pada peneliti berlandaskan skala likert yang terdiri atas 5 ukuran penilaian sebagai berikut:⁵⁰

⁵⁰ Riduwan. *Skala Pengukuran Variable-Variabel Penelitian*. (Bandung:Alfabeta.2003).h,102

Tabel 3.4
Penskoran Angket

Pilihan Jawaban	Pilihan Jawaban Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Hasil angket berdasarkan respon guru dan peserta didik akan dianalisa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan:

P=Angka Persentase Data Angket

F=Jumlah Skor Yang Diperoleh

N=Jumlah Skor Maksimum

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

1. Hasil Observasi Dan Analisis Kebutuhan

Berdasarkan observasi awal dan angket analisis kebutuhan yang dilakukan peneliti di SMP Negeri 06 Kota Bengkulu, pada bulan oktober 2020, bahwasanya kurangnya media pembelajaran yang bervariasi saat pembelajaran berlangsung dan guru membutuhkan suatu pengembangan media pembelajaran yang bervariasi dan tidak monoton. Pembelajaran masih monoton disebabkan karena media yang digunakan pada saat pembelajaran berlangsung menggunakan media visual berupa LKS, dan buku cetak. Pengembangan E-modul IPA berbasis *project based learning* dikembangkan berdasarkan Penelitian pengembangan atau Research and development yaitu metode untuk menghasilkan produk dan untuk menguji kelayakan dan keefektivan produk. Pada penelitian pengembangan ini yang sesuai yaitu menurut Borg and Gall yang mencakup kebutuhan peneliti untuk menghasilkan produk meliputi terhadap potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain produk, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk.

Kegiatan penelitian pengembangan pada tahap 1 ini yaitu analisis kebutuhan terhadap E-modul pembelajaran Ipa berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan belajar siswa

dan karakteristik E-modul pembelajaran ipa berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang dibutuhkan sebagai sumber belajar alternatif siswa.

Analisis kebutuhan tersebut dilakukan dengan menggunakan angket yang melibatkan guru IPA di SMP 6 kota Bengkulu. Analisis kebutuhan ini juga melibatkan beberapa siswa SMP 6 kota Bengkulu. Hasil analisis kebutuhan berdasarkan angket yang diberikan kepada guru mata pembelajaran IPA dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Aspek Yang Ingin Diketahui	Hasil Analisis Kebutuhan Guru
1	Penggunaan sumber belajar materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Guru yang mengajar mata pembelajaran IPA memiliki buku pegangan lain untuk membelajarkan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Namun guru menyatakan bahwa tidak ada memiliki buku teks dan pegangan lain yang bermuatan tentang <i>project based learning</i> .
2	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang berbasis <i>project based learning</i>	guru menyatakan belum adanya pembelajaran materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dengan melibatkan praktek, selebihnya hanya menggunakan metode ceramah saja.
3	Keterbatasan dan kesulitan yang dirasakan oleh guru dalam pembelajaran	Materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kebanyakan mengandung konsep dan praktikum, namun jarang ditemukan buku atau E-modul yang dapat memberikan penjelasan ilustrasi konsep dengan baik
4	Kebutuhan akan E-modul	Guru responden membutuhkan E-modul yang menarik agar siswa dapat tertarik dan senang mempelajari IPA. E-Modul tersebut berisi tentang praktikum, yang dapat membantu siswa lebih memahami konsep tentang IPA dan membantu untuk

		meningkatkan kemampuan siswa
--	--	------------------------------

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap guru, dapat diketahui bahwa guru masih mengalami kendala dalam menajarkan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kepada siswa, sehingga siswa tidak memiliki antusias untuk mengikuti pembelajaran IPA, hal ini salah satunya disebabkan oleh terbatasan buku teks yang dimiliki oleh siswa. Hasil analisis kebutuhan siswa terhadap E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Aspek Yang Diinginkan	Hasil Analisis Kebutuhan Siswa
1	Kepemilikan buku teks atau pegangan lain untuk belajar materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Tidak semua responden memiliki buku paket yang diberikan oleh sekolah. Sebagian responden menggunakan internet untuk mencari hal yang ia temukan di dalam buku. Sebagian besar responden mengalami kesulitan belajar materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dari buku teks. Hal ini dikarenakan penyajian dari buku tersebut yang terlalu bersifat verbal.
2	Penggunaan media selain buku paket	Sebagian besar responden menyatakan bahwa hanya menggunakan buku teks untuk mengajarkan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Sedangkan sebagian besar responden menyatakan bahwa guru IPA menggunakan bahan ajar khusus (charata) untuk mengajarkan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.
3	Kesulitan mempelajari materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Sebagian responden menyatakan tidak antusias saat mengikuti pembelajaran IPA, sebagian besar mereka menyatakan bahwa kesulitan memahami materi karena cara mengajar guru yang terlalu cepat, jam pembelajaran yang terlalu singkat dan kurang menarik
4	Diberikan E-modul berbasis <i>project based learning</i>	Siswa tidak diberikan bahan ajar berupa E-modul berbasis <i>project based learning</i> sebagai penambah wawasan siswa dalam belajar

		materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dengan mudah.
5	Penggunaan bahan ajar khusus untuk mengajarkan materi tersebut	Tidak ada diberikanya bahan ajar khusus kecuali buku
6	Keterkaitan materi dengan <i>project based learning</i>	Tidak ada dikaitkanya materi yang diajarkan dengan <i>project based learning</i>
7	Antusiasme dalam mengikuti pembelajaran materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Siswa bersemangat dalam mengikuti pembelajaran yang diberikan oleh guru. Hal tersebut bukan dikarenakan bahan ajar yang digunakan menarik melainkan tuntutan sebagai seorang siswa harus bersemangat dalam belajar. Ada juga siswa yang menyatakan bahwa tidak bersemangat dalam belajar karena buku yang digunakan terlalu tebal.
8	Kesulitan yang dialami dalam proses pembelajaran	Banyaknya materi yang harus diingatkan membuat siswa mengalami kesulitan dalam belajar
9	Kebutuhan bahan ajar alternatif yang dapat digunakan untuk mempelajari struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Semua responden menyatakan bahwa mereka sangat membutuhkan bahan ajar alternatif untuk menunjang proses pembelajaran agar lebih mudah dipahami dan dipelajari
10	Setuju bila dikembangkan E-modul berbasis <i>project based learning</i> materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	Semua responden setuju jika dikembangkanya E-modul berbasis <i>project based learning</i> . Selain bisa belajar menggunakan alat praktikum juga bisa belajar ilmu alam dan bisa juga menambah pengetahuan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa dan siswi mengalami kesulitan mempelajari materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan karena sangat membingungkan, selain itu salah satu faktor lain yang menyebabkan hal ini adalah penyajian dari buku teks yang sangat monoton dan verbalistik sehingga mereka

kesulitan dalam mempelajarinya. Siswa menggunakan internet untuk membantu dalam mengerjakan tugas pekerjaan rumah (PR) dan mencari materi pembelajaran tersebut. Serta sulit dalam mempelajari dan menghafal materi dengan buku yang tebal. Tidak ada diberikanya E-modul yang berbasis *project based learning*. Tidak adanya bahan ajar khusus yang diberikan oleh guru, bahan ajar hanya menggunakan buku paket dan LKS. Tidak ada kaitanya materi yang diajarkan dengan nilai-nilai *projetc based learning*. siswa bersemangat mengikuti pembelajaran. Hal tersebut bukan dikarenakan bahan ajar yang digunakan menarik melainkan tuntutan sebagai seorang siswa harus bersemangat untuk belajar. Ada juga siswa yang menyatakan bahwa tidak bersemangat dalam belajar dikarenakan buku yang digunakan sangat tebal.

Banyaknya materi yang harus dipelajari dan diingat membuat siswa mengalami kelusitan dalam belajar. Semua responden menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar alternatif untuk menunjang proses pembelajaran agar mudah diingat dan dipelajari. Semua responden setuju jika dikembangkanya E-modul berbasis *project based learning*. Selain bisa belajar praktikum siswa juga dapat belajar tentang ilmu alam dan bisa menambah wawasan pengetahuan siswa. Dengan demikian peneliti tertarik untuk mengmbangkan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan siswa kelas VIII SMP.

2. Hasil Pembuatan E-Modul Berbasis *Project Based Learning*

a. Pengumpulan Data

Setelah melakukan analisis kebutuhan dan mengetahui permasalahan yang ada dilapangan, maka langkah atau tahap selanjutnya adalah mengembangkan produk awal E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang dapat menjawab permasalahan yang ada tersebut. Tahapan dalam mengembangkan produk awal ini yaitu penyusunan Garis Besar Isi E-Modul (GBIM).

GBIM adalah suatu matriks yang berfungsi sebagai alat pemetaan materi pembelajaran yang akan dikemas menjadi E-modul. GBIM ini dapat juga disebut sebagai pola yang akan menjadi landasan pengembangan atau pengemasan materi pembelajaran E-modul. GBIM yang berisikan tentang sasaran atau siswa, tujuan, standar kompetensi dan kompetensi dasar, indikator pencapaian, materi atau isi pembelajaran, dan strategi penilaian. E-Modul yang dikembangkan untuk siswa kelas VIII ini memiliki tujuan menjelaskan tentang struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dengan mengaitkan nilai-nilai *project based learning* atau praktikum. Standar kompetensi yang digunakan yaitu kompetensi dasar yang dipakai yaitu praktikum membuat alat penyaringan air bersih sederhana.

Indikator yang dikembangkan dari standar kompetensi dan kompetensi dasar adalah:

- a) Melakukan diskusi tentang:
- 1) Bagaimana cara membuat air kotor menjadi jernih kembali
 - 2) Cara pembuatan alat penyaringan air bersih sederhana.
 - 3) Melakukan percobaan tentang:
 - 4) Alat penyaringan air bersih sederhana
 - 5) Pengaruh bahan-bahan yang disediakan terhadap air kotor
 - 6) Penugasan untuk membuat laporan ilmiah tentang praktikum penyaringan air bersih.

Materi yang disusun adalah materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dikutip dari berbagai sumber seperti buku IPA atau ilmu pengetahuan alam untuk kelas VIII SMP, buku paket ilmu pengetahuan alam terpadu dan internet.

b. Desain Produk

Tahap selanjutnya yaitu melakukan desain produk E-modul berbasis *project based learning*. Hal yang penting dilakukan untuk mengembangkan produk awal ini penyusunan garis besar isi E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan siswa kelas VIII SMP.

Langkah selanjutnya adalah pembuatan outline. Outline sebuah E-modul berisi rancangan secara mendetail sebuah dari sebuah E-modul IPA yang dikembangkan. Outline ini dibuat dengan tujuan mempermudah proses penulisan E-modul pembelajaran IPA. Solusi

setiap permasalahan yang ditemukan dalam analisis kebutuhan dituliskan ke dalam outline. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, maka E-modul berbasis *project based learning* dibuat memiliki penyajian yang lebih menarik dan materi berbasis *project based learning*.

Penulisan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan ini terbagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan pertama yaitu pengumpulan bahan yang akan digunakan dalam sebuah pokok bahasan sesuai dengan GBIM dan *outline*. Tahap kedua yaitu pembuatan *layout* atau tata letak tiap halaman dalam sebuah sub pokok bahasan. Tahap ketiga yaitu proses *mixing* atau penggabungan tiap komponen atau bahan dalam sebuah sub pokok bahasan. Tahap ke empat yaitu *finising* atau tahap akhir yang berfungsi untuk mempercantik atau memperindah tampilan sebuah halaman, mulai dari tampilan format ukuran huruf dan bentuk huruf, komposisi warna, dan komposisi dan tata letak gambar, *background*, dan pengaturan efek setiap komponen halaman tersebut.

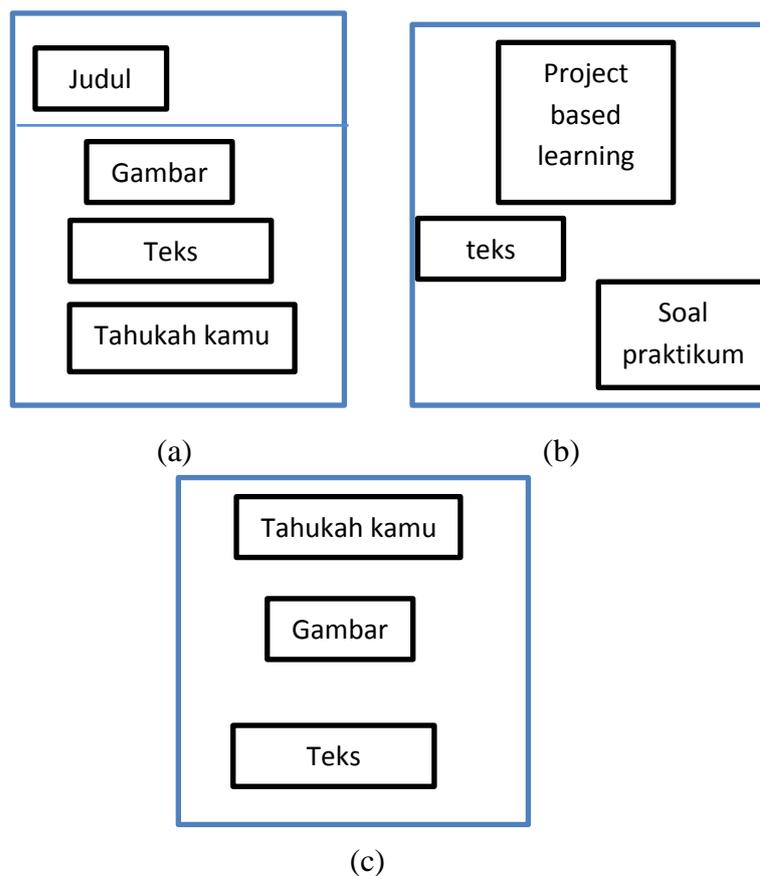
1) Tahap Pertama (Pengumpulan Bahan)

Bahan-bahan yang digunakan dalam sub pokok bahasan dikumpulkan dari berbagai sumber, mulai dari buku, dan internet. Bahan-bahan dalam pembuatan pendahuluan tersebut diantaranya kata pengantar, petunjuk penggunaan modul, peta konsep, kata kunci, KI, KD, indikator, dan tujuan pembelajaran. Sedangkan

bahan-bahan sub pokok bahasan diantaranya materi, nilai-nilai project based learning yang berkaitan dengan materi, praktikum yang berkaitan dengan pokok bahasan, gambar, ilustrasi dan tahukah kamu. Bahan-bahan tersebut bersifat digital, karena tahapan kedua hingga tahapan keempat merupakan tahapan digital.

2) Tahap Kedua (Pembuatan *Layout*)

Layout dalam modul adalah susunan atau tata letak komponen modul dalam sebuah halaman agar pembaca merasa nyaman ketika membaca halaman tersebut.

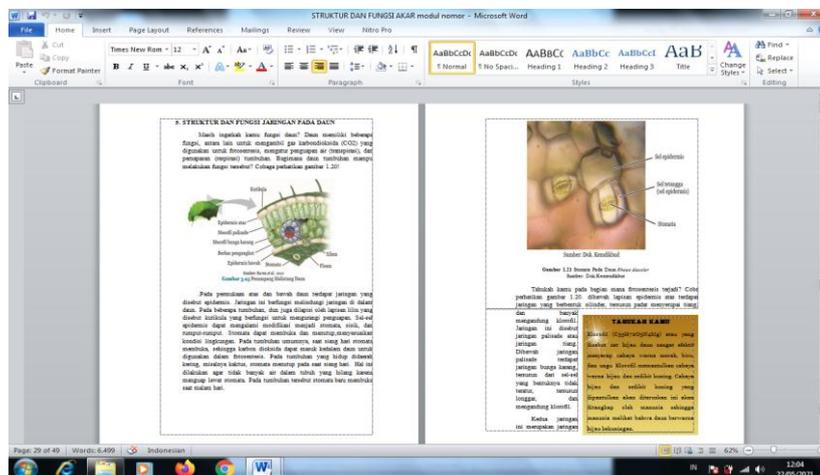


Gambar 4.1 (a) *layout* halaman 1 (b) *loyout* halaman 28
(c) *loyout* halaman 23

Layout dibuat dengan memperhitungkan tiap-tiap bahan atau komponen, banyak sedikit teks, dan komposisi warna agar suatu halaman dapat dengan nyaman dibaca. *Loyout* tiap halaman dalam E-modul ini dibuat berbeda karena komponen tiap penyusunannya berbeda setiap halaman. Mulai dari tahapan pembuatan *layout* ini menggunakan *Microsoft Word*. Program-program ini dipilih karena memiliki kemampuan mengolah teks, tebal, *background* dan gambar yang dibutuhkan saat pembuatan modul.

3) Tahap Ketiga (*mixing*)

Proses *mixing* atau penggabungan tips komponen adalah proses penyusunan tiap-tiap bahan atau komponen yang telah di kumpulkan pada tahap pertama kedalam *layout* yang sudah dibuat.



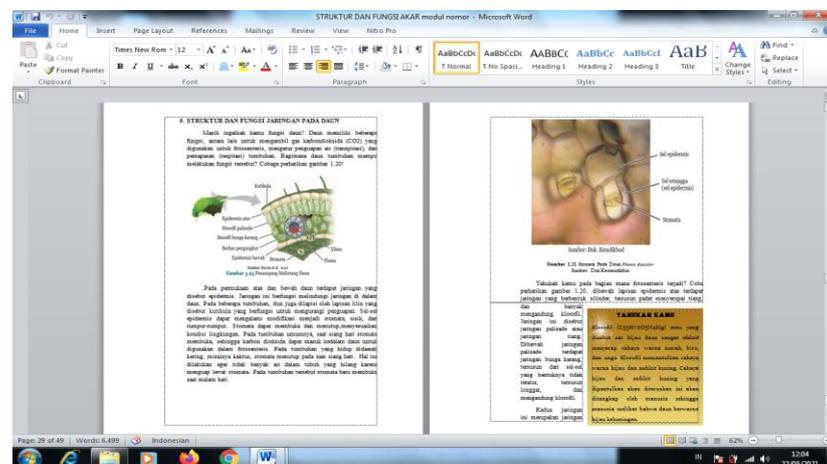
Gambar 4.2 Hasil *mixing* halaman 19 dan 20

Komponen pertama yang disusun adalah komponen gambar/ilustrasi, selanjutnya adalah komponen teks. Teks diletakan pada bagian luar gambar paling depan suatu gambar dan di bawah

gambar. Hal ini dilakukan agar teks tidak tertutupi oleh gambar/ilustrasi.

4) Tahap Keempat (*finishing*)

Tahap *finishing* adalah tahapan akhir dalam suatu proses penulisan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Tahap ini adalah salah satu tahapan yang penting dalam pembuatan E-modul, dikarenakan dapat mempengaruhi keindahan dan kemenarikan suatu halaman unduk dipahami isinya. Penambahan komponen pelengkap, pewarna, dan pemberian efek menjadi lebih fokus untuk dalam tahapan ini.



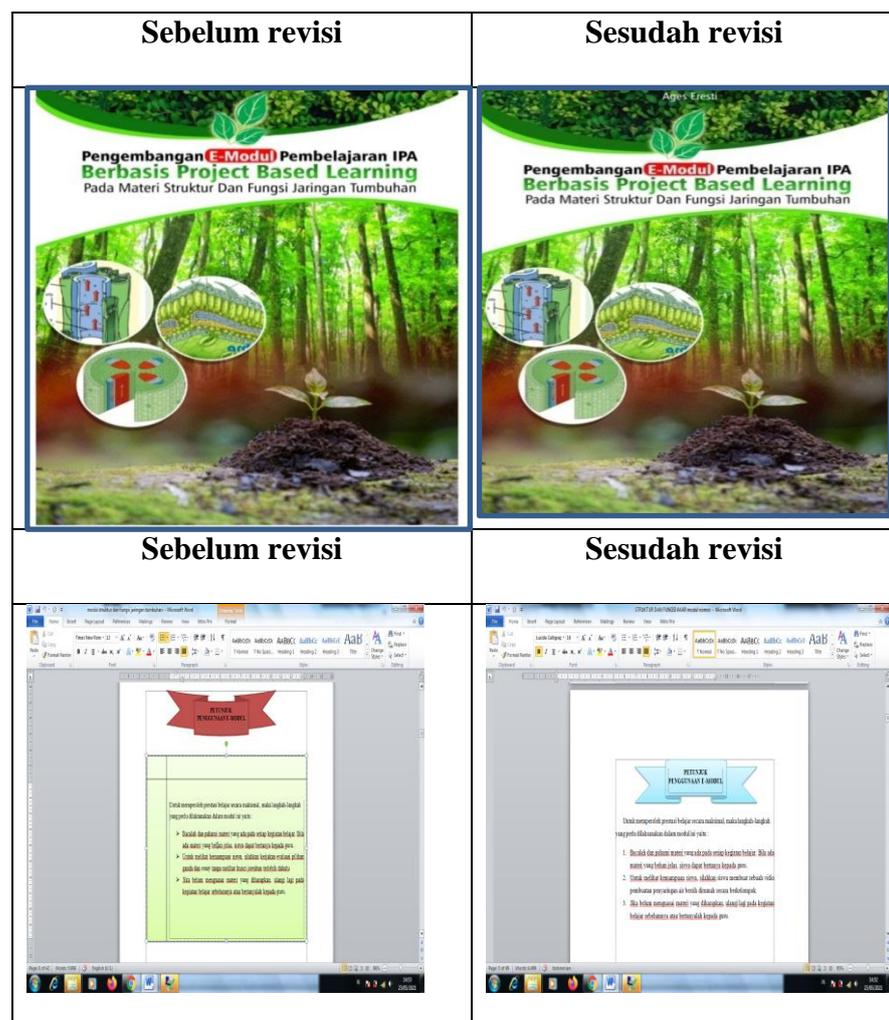
Gambar 4.3 Hasil *Finishing* Halaman 19 dan 20

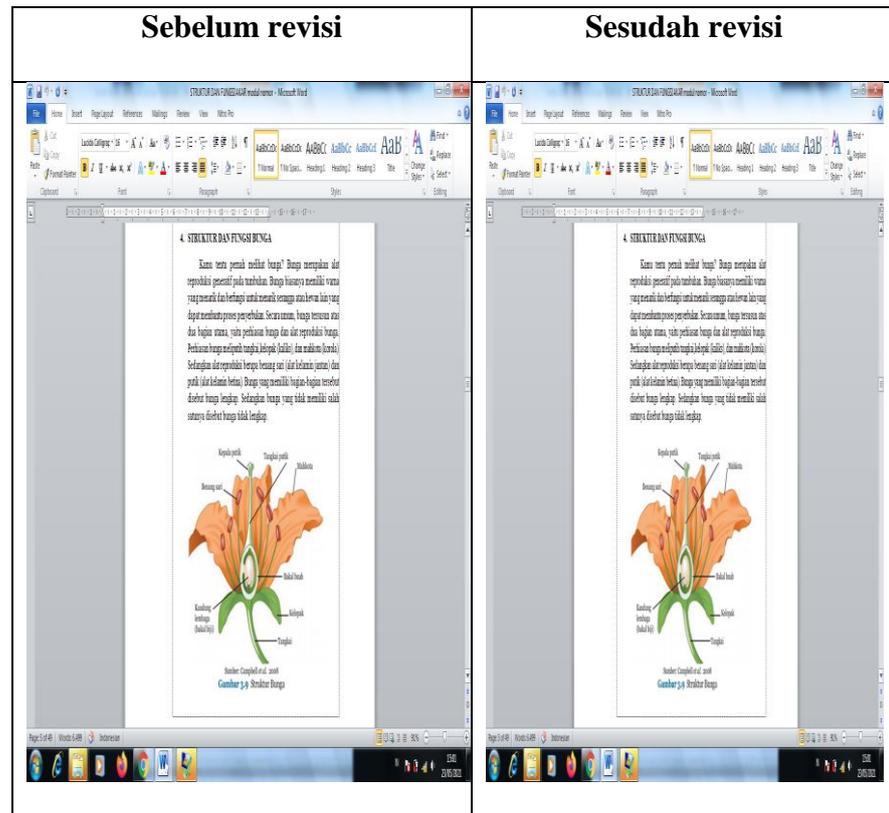
Hasil *finishing* ini adalah draf 1 E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang selanjutnya siap dilakukan validasi untuk mengetahui kualitas awal draf 1 E-modul pembelajaran IPA

berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

B. Prototipe Produk

Prototipe produk sebelum direvisi dan sesudah direvisi yang divalidasi oleh tiga dosen ahli bahasa, Ibu Susi Seles, M.Pd, ahli materi Erik Perdana Putra, M.Pd dan ahli media Bapak Wiji Aziz Hari Mukti M. Pd, dan satu guru IPA yaitu Meli Herlina, M.Pd.





Gambar 4.4 Perbandingan Antara Sebelum Dan Sesudah

C. Hasil Uji Lapangan Terbatas

Uji lapangan dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan produk yang dibuat, uji lapangan dilakukan menggunakan angket kelayakan, angket tanggapan guru terhadap kepraktisan E-modul dan respon siswa. Angket kelayakan dilakukan dengan melibatkan tiga orang dosen IAIN Bengkulu, angket kepraktisan dilakukan dengan melibatkan satu orang guru IPA SMPN 6 Kota Bengkulu.

Uji coba terbatas atau uji coba skala kecil melibatkan 14 orang siswa kelas VIII SMPN 6 Kota Bengkulu dengan menggunakan Angket respon siswa yang didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Angket Respon Siswa Untuk Menguji Kelayakan E-Modul

No	Nama peserta didik	Jumlah skor	Persentase
1.	Gading chandra	85	89,47%
2.	Ahmad parlin	74	78%
3.	Aditiya Wisnu Rahmad Saputra	91	96%
4.	Gladis Bratama Sinta	84	88,92%
5.	Nurul Fadhila	80	84,21%
6.	Nadia Agustina	83	87,66%
7.	Devi Mariska	77	81,05%
8.	Halimatus Saddiah	76	80%
9.	Oca Dwi Anggraini	67	70,52%
10.	Febrian Filansyah	77	81,05%
11.	Rahmad Ridho Papas	81	85,26%
12.	Ferdi Kurniansa	87	91,57%
13.	Aisyah Cahya Ramadhani	74	78^
14.	Choky Ardiansyah Saputra	87	91,57%

(Sumber: Angket respon siswa)

Berdasarkan tabel hasil angket respon siswa di atas secara keseluruhan persentase hasil respon siswa menunjukkan bahwa E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* dapat dikategorikan Sangat Layak, baik dari aspek bahasa, gambar dan struktur, petunjuk dan langkah-langkah kerja dalam E-modul, istilah yang terdapat di dalam E-modul, tujuan dan isi E-modul serta dapat mendorong rasa ingin tahu siswa.

Dari hasil respon siswa juga terdapat beberapa saran perbaikan untuk menjadikan E-modul ini lebih baik lagi diantaranya yaitu pada warna modul yang harus lebih diperjelas lagi. Saran ini nantinya akan

dijadikan peneliti sebagai bahan perbaikan sebelum E- modul di sebar luaskan melalui aplikasi ANYFLIP dan disebarakan ke guru maupun ke siswa.

D. Analisis Data

a. Validasi Ahli

E-Modul *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII yang telah disusun dan sudah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing I bapak Kasmantoni dan dosen pembimbing II ibu Nurlia Latipah. Tahap selanjutnya akan melakukan uji validasi. Uji validasi dilakukan kepada validator yang merupakan dosen ahli pada bidangnya masing-masing dengan menggunakan lembar validasi yang sudah disiapkan. Uji validasi dilakukan dengan melibatkan 3 dosen para ahli yaitu ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media atau desain, dan 1 orang guru IPA SMP 6 Kota Bengkulu.

Ahli bahasa dalam uji validasi E-modul *berbasis project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII ini adalah ibu Susi Seles, ahli materi dalam uji validasi E-modul adalah bapak Erik Perdana Putra, dan ahli media atau desain dalam uji validasi adalah bapak Wiji Aziz Hari Mukti, dan 1 orang guru IPA SMP 6 Kota Bengkulu yaitu ibu Meli Herlina.

Penilaian dari validator terhadap pengembangan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan

tumbuhan yang telah disusun menghasilkan data yang disajikan merupakan data hasil dari validasi terhadap E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII. Selain memberikan penilaian, validator juga memberikan kritikan dan saran terhadap produk pengembangan dibagian akhir angket kelayakan.

1) Penilaian Ahli Media

Validasi yang dilakukan oleh ahli media digunakan untuk menilai E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII. Adapun komponen yang dinilai oleh ahli media yaitu tampilan tulisan, tampilan gambar, fungsi E-modul, dan manfaat E-modul. Kriteria penilaian yang digunakan adalah sebagai skor 1 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII sangat kurang baik (SKB), skor ke 2 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII kurang baik (KB), skor ke 3 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII cukup (C), skor ke 4 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII baik (B), dan skor ke 5 apabila kelayakan E-modul berbasis *project*

based learning materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII sangat baik (SB).

Penilaian ini bertujuan untuk melibatkan layak atau tidaknya E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII yang digunakan sebagai bahan pembelajaran siswa. Validasi media pada penelitian ini dilakukan 1 kali validasi. Penilaian ahli media E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Oleh Ahli Media

No	Komponen	Skor	Kriteria
1.	Tampilan Tulisan	20	Sangat Layak
2.	Tampilan Gambar	17	Sangat Layak
3.	Fungsi E-Modul	20	Sangat Layak
4.	Manfaat E-Modul	17	Sangat Layak
Jumlah SKOR		74	
Skor maksimal		80	
Persentase		92,5%	
Kriteria		Sangat Layak	

(Sumber: Hasil Penilaian Ahli)

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada tabel dapat dilihat bahwa diperoleh jumlah skor total 74 dengan skor maksimal 80, sehingga diperoleh nilai 92,5% dan dinyatakan dalam keterangan sangat baik dan sangat layak. Dengan demikian validator ahli media atau desain memberikan penilaian sangat baik dengan menambahkan beberapa masukan dan saran.

Dari uraian diatas dapat dinyatakan bahwasanya pengembangan E-Modul berbasis *project based learning* sangat

layak digunakan dalam evaluasi pembelajaran hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muh Rais (2010) yang menyatakan bahwa pembelajaran E-modul berbasis *project based learning* sangat layak digunakan berdasarkan penilaian dari peserta didik dan pendidik. Selain itu dari dari angket respons siswa didapat hasil yang menyatakan bahwa E-modul berbasis *project based learning* sangat menarik digunakan dalam evaluasi beberapa siswa yang menyatakan bahwa evaluasi menggunakan E-Modul sangat menyenangkan.

2) Penilaian Ahli Bahasa

Selanjutnya validasi yang dilakukan yaitu validasi oleh ahli bahasa yang digunakan untuk menilai E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII. Adapun komponen yang dinilai oleh ahli bahasa yaitu sesuai dengan perkembangan siswa, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi dan keruntunan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia yang benar, serta penggunaan istilah dan simbol atau lambang. Kriteria penilaian yang digunakan adalah sebagai skor 1 apabila kelayakan modul E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII sangat kurang baik (SKB), skor ke 2 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII kurang

baik (KB), skor ke 3 apabila kelayakan E-modul *berbasis project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII cukup (C), skor ke 4 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII baik (B), dan skor ke 5 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII sangat baik (SB). Penilaian ini bertujuan untuk melibatkan layak atau tidaknya E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII yang digunakan sebagai bahan pembelajaran siswa.

Validasi bahasa pada penelitian ini dilakukan 1 kali validasi. Penilaian ahli bahasa E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Oleh Ahli Bahasa

No	Komponen	Skor	Kriteria
1	Sesuai Dengan Perkembangan Siswa	10	Sangat Layak
2	Komunikatif	8	Sangat Layak
3	Dialogis Dan Interaktif	10	Sangat Layak
4	Lugas	10	Sangat Layak
5	Koherensi Dan Keruntunan Alur Piker	10	Sangat Layak
6	Kesesuaian Dengan Kaidah Bahasa Indonesia Yang Baik Dan Benar	8	Sangat Layak
7.	Penggunaan Istilah Dan Simbol/Lambang	10	Sangat Layak
Jumlah Skor		66	
Skor Maksimal		70	

Persentase	94,28%
Kriteria	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada tabel dapat dilihat bahwa diperoleh jumlah skor total 66 dengan skor maksimal 70, sehingga diperoleh nilai 94,28% dan dinyatakan dalam keterangan sangat baik dan sangat layak. Dengan demikian validator ahli bahasa memberikan penilaian sangat baik dengan menambahkan beberapa masukan dan saran.

Dari uraian diatas dapat dinyatakan bahwasanya pengembangan E-Modul berbasis *project based learning* sangat layak digunakan dalam evaluasi pembelajaran hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Parmin, E Peniati(2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran E-modul berbasis *project based learning* sangat layak digunakan berdasarkan penilaian dari mahasiswa. Selain itu Hasil penelitian menunjukkan mahasiswa yang mendapatkan nilai AB sampai dengan A sebanyak 17 orang atau 68% sedangkan semua mahasiswa menyatakan tertarik menggunakan modul. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil-hasil penelitian yang telah terpublikasikan di jurnal layak digunakan sebagai rujukan pengembangan modul karena lebih aplikatif dan memenuhi unsur kekinian.

3) Penilaian Ahli Materi

Setelah dilakukan validasi ahli media dan bahasa kemudian dilakukan validasi ahli materi. Validasi ahli materi digunakan untuk menilai E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII. Adapun komponen yang dinilai oleh ahli materi yaitu materi, kemutakhiran, merangsang keingintahuan melalui *project based learning*, mengembangkan kecakapan hidup, mengembangkan wawasan kebinekaan, mengembangkan wasasan *project based learning*, mengembangkan wawasan kontekstual. Kriteria penilaian yang digunakan adalah sebagai skor 1 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII sangat kurang baik (SKB), skor ke 2 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII kurang baik (KB), skor ke 3 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII cukup (C), skor ke 4 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII baik (B), dan skor ke 5 apabila kelayakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII sangat baik (SB).

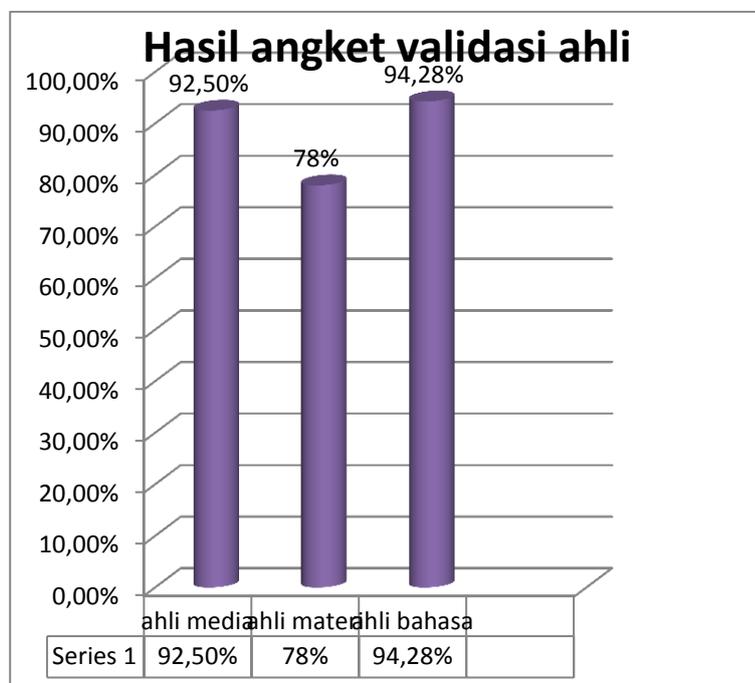
Penilaian ini bertujuan untuk melibatkan layak atau tidaknya E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII yang digunakan sebagai bahan pembelajaran siswa. Validasi materi pada penelitian ini dilakukan 1 kali validasi. Penilaian ahli materi E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan kelas VIII dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut ini:

Tabel 4.6 Hasil Penilaian Oleh Ahli Materi

No	Komponen	Skor	Kriteria
1	Materi	25	Layak
2	Kemutakhiran	14	Layak
3	Meransang Keingintahuan Melalui Project Based Learning	24	Layak
4	Membangun Kecakapan Hidup	17	Layak
5	Mengembangkan Wawasan Kebinekaan	3	Layak
6	Mengembangkan Wawasan Project Based Learning	9	Layak
7	Mengandung Wawasan Kontekstual	5	Layak
Jumlah Skor		97	
Skor Maksimal		125	
Persentase		78%	
Kriteria		Layak	

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada tabel dapat dilihat bahwa diperoleh jumlah skor total 97 dengan skor maksimal 125, sehingga diperoleh nilai 78% dan dinyatakan dalam keterangan sangat baik dan layak. Dengan demikian validator ahli materi memberikan penilaian sangat baik dengan menambahkan beberapa masukan dan saran pada E-modul berbasis *project based learning*.

Dari uraian diatas dapat dinyatakan bahwasanya pengembangan E-Modul berbasis *project based learning* sangat layak digunakan dalam evaluasi pembelajaran hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh yulita dwi kristanti, subiki, rif'ati dina handayani (2016) yang menyatakan bahwa pembelajaran E-modul berbasis *project based learning* sangat layak digunakan berdasarkan penilaian dari mahasiswa. Peserta didik dan pendidik.



Gambar 4.5. Hasil Angket Validasi Ahli

4) Penilaian guru IPA

Setelah selesai dilakukan validasi ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi maka selanjutnya dilakukan validasi kepada guru IPA. Guru yang ditunjuk adalah salah satu guru IPA kelas VIII SMP 7 kota Bengkulu. Validasi ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan

dan masukan terdapat kepraktisan E-modul yang dikembangkan.

Hasil dari validasi oleh guru IPA dapat dilihat pada table 4.7

berikut:

Table 4.7 Hasil Penilaian Guru IPA

No	Komponen	Skor	Kriteria
1	Desain sampul kreatif dan menarik	4	Menarik
2	Desain isi E-modul pembelajaran menarik dan kreatif	4	Menarik
3	Huruf yang digunakan sesuai dan mudah untuk di baca	4	Menarik
4	Gambar yang digunakan sangat jelas dan menarik	4	Menarik
5	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami	4	Menarik
6	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	Menarik
7	Bahasa yang digunakan sangat sederhana dan tidak sulit untuk dipahami	4	Menarik
8	Materi pembelajaran dalam E-modul mudah untuk dipahami	4	Menarik
9	Materi dalam E-modul tidak membingungkan	4	Menarik
10	Materi yang terdapat dalam E-modul memotivasi untuk belajar lebih rajin	4	Menarik
11	Materi yang disampaikan dalam E-modul menambah pengetahuan dan mempermudah untuk belajar	4	Menarik
12	Penyampaian materi memudahkan untuk memahami materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan	4	Menarik
13	Setiap penugasan mudah dipahami	4	Menarik
14	Tujuan pembelajaran jelas	4	Menarik
15	E-modul bisa dipelajari tanpa bantuan atau tanpa ada guru	4	Menarik
16	Dapat menerapkan langkah-langkah yang disediakan pada E-MODUL pembelajaran	4	Menarik
17	E-modul yang disediakan sesuai dengan tingkat pemahaman	4	Menarik
18	Penyajian materi pada E-modul mendorong motivasi dan semangat untuk belajar	4	Menarik

19	Langkah-langkah praktikum mudah dipahami	4	Menarik
Jumlah skor		76	
Skor maksimal		95	
Persentase		80%	
Kriteria		Layak	

Berdasarkan hasil validasi satu orang guru IPA pada tabel diatas dapat terlihat bahwa diperoleh jumlah skor total 76 dengan skor maksimal 95, sehingga diperoleh nilai 80% dan dinyatakan dalam keterangan baik dan menarik. Dengan demikian guru IPA memberikan penilaian yang baik dengan menambahkan beberapa masukan pada E-modul berbasis *project based learning*.

5) Analisis Hasil Respon Siswa

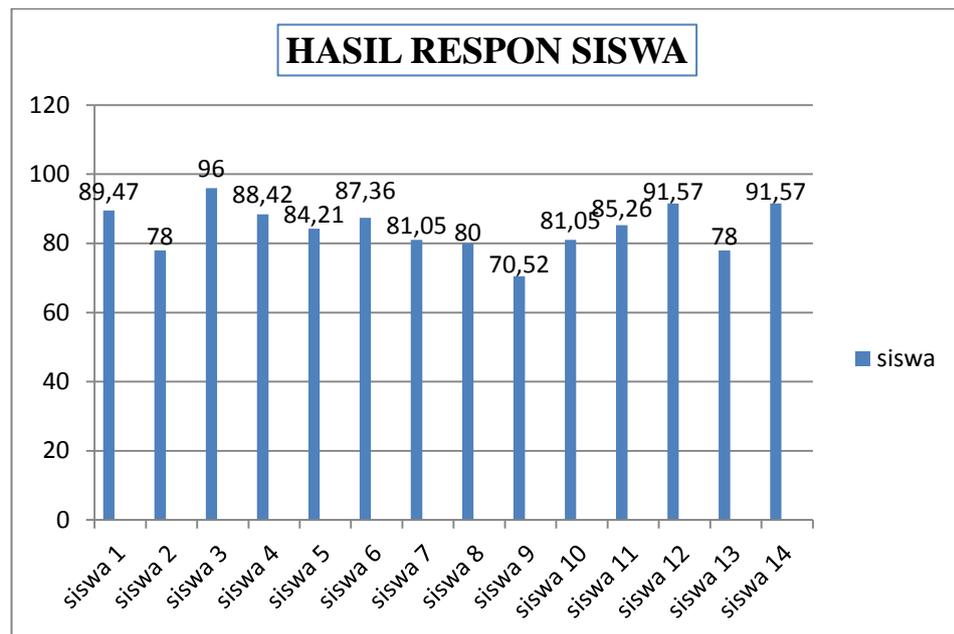
E-Modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang dikembangkan kemudian diajarkan kepada siswa kelas VIII SMP 6 kota bengkulu yang berjumlah 14 orang siswa. Diuji cobakan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan ini untuk melihat respons siswa terhadap E-modul yang dikembangkan. Setelah dilakukan pembelajaran siswa dan praktikum diberikan angket respons siswa. Hasil angket respons siswa terhadap E-modul berbasis *project based learning* dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.8**Hasil Angket Respon Siswa Untuk Menguji Kelayakan E-Modul**

No	Nama peserta didik	Jumlah skor	Persentase
1.	Gading chandra	85	89,47%
2.	Ahmad parlin	74	78%
3.	Aditya Wisnu Rahmad Saputra	91	96%
4.	Gladis Bratama Sinta	84	88,92%
5.	Nurul Fadhila	80	84,21%
6.	Nadia Agustina	83	87,66%
7.	Devi Mariska	77	81,05%
8.	Halimatus Saddiah	76	80%
9.	Oca Dwi Anggraini	67	70,52%
10.	Febrian Filansyah	77	81,05%
11.	Rahmad Ridho Papas	81	85,26%
12.	Ferdi Kurniansa	87	91,57%
13.	Aisyah Cahya Ramadhani	74	78 [^]
14.	Choky Ardiansyah Saputra	87	91,57%

(Sumber: Angket respon siswa)

Tabel di atas menunjukkan hasil respon peserta didik terdiri dari 14 orang siswa. Setelah dilakukan pembelajaran siswa dan praktikum diberikan angket respons siswa. Hasil angket respons siswa terhadap E-modul berbasis *project based learning* dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut ini:



Gambar 4.6 Hasil Respons Siswa

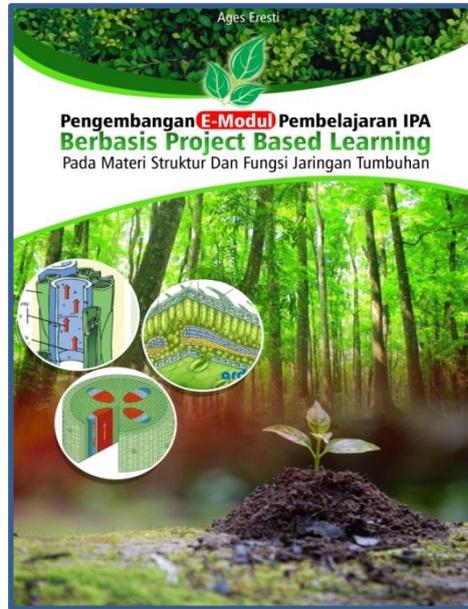
Berdasarkan hasil respon siswa 1 yaitu 89,47, siswa 2 yaitu 78, siswa 3 yaitu 96, siswa 4 yaitu 88,42, siswa 5 yaitu 84,21, siswa 6 yaitu 87,36, siswa 7 yaitu 81,05, siswa 8 yaitu 80, siswa 9 yaitu 70,52, siswa 10 yaitu 81,05, siswa 11 yaitu 85,26, siswa 12 yaitu 91,57, siswa 13 yaitu 78 dan siswa yang terakhir 14 yaitu 91,57. Berdasarkan hasil responden siswa diatas, dapat dilihat bahwa siswa menunjukkan respon terhadap E-modul yang sangat menarik.

E. Prototipe Hasil Pengembangan

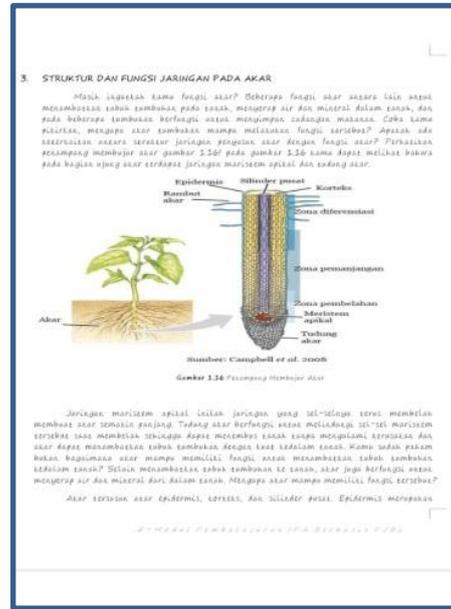
Hasil pengembangan tahapan ini adalah diperoleh E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang valid dan efektif untuk bahan ajar siswa.

Keseluruhan komponen ilustratif E-modul dibuat *full colour* guna menambah daya tarik E-modul berbasis *project based learning*,

beberapa tampilan E-modul berbasis *project based learning* yang dikembangkan dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut ini:



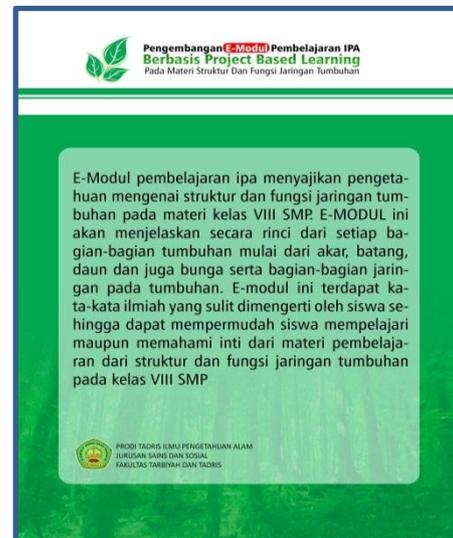
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.7 (A) Tampilan Cover Depan (B) Tampilan Contoh Materi (C) Tampilan *Project Based Learning* (d) Tampilan Cover Belakang

Jika ditinjau secara garis besar, E-modul pembelajaran IPA yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan dari E-modul yang dikembangkan yaitu:

- a. Terdapat proyek pembuatan suatu project yaitu pembuatan alat penyaringan air bersih sederhana
- b. E-Modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* dibuat dengan *full colour*.
- c. E-Modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* terkait dengan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dilengkapi dengan gambar/ilustrasi untuk mempermudah siswa memahami materi tersebut.
- d. E-Modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* dikembangkan dengan penggunaan tata letak yang baik, sehingga memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi siswa untuk membacanya.

Kekurangan dari E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* yang dikembangkan yaitu:

- a. E-modul relatif jarang dibuka karena menggunakan aplikasi
- b. Dibutuhkan laptop atau komputer atau internet agar pemanfaatan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* c maksimal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Guru membutuhkan bahan ajar E-modul yang berbasis *project based learning* sebagai bahan belajar untuk menambah wawasan siswa. Selain itu, siswa juga membutuhkan E-modul berbasis *project based learning* sebagai sumber belajar alternatif agar menjadi lebih mudah diingat dan dipelajari.
2. Pengembangan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan dikembangkan dengan menggunakan metode pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari 8 langkah.
3. Kelayakan modul di uji 3 orang ahli yaitu dosen ahli materi, dosen ahli bahasa dan dosen ahli media /desain, serta 1 orang guru IPA. Berdasarkan validasi ahli materi didapat nilai dengan persentase 78%, validasi ahli bahasa didapat nilai dengan persentase 94,28%, dan validasi ahli media atau desain didapat nilai dengan persentase 92,5%. Hasil respon dari 1 orang guru IPA didapat nilai dengan persentase 80%. Uji respons siswa yang dilakukan terhadap 14 orang siswa kelas VIII didapat

nilai dengan persentase setiap siswa yaitu respon siswa 1 yaitu 89,47, siswa 2 yaitu 78, siswa 3 yaitu 96, siswa 4 yaitu 88,42, siswa 5 yaitu 84,21, siswa 6 yaitu 87,36, siswa 7 yaitu 81,05, siswa 8 yaitu 80, siswa 9 yaitu 70,52, siswa 10 yaitu 81,05, siswa 11 yaitu 85,26, siswa 12 yaitu 91,57, siswa 13 yaitu 78 dan siswa yang terakhir 14 yaitu 91,57. E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan termasuk kriteria sangat valid atau sangat layak untuk digunakan.

4. Respons siswa terhadap E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan pada saat uji coba skala kecil termasuk kedalam kriteria sangat menarik atau sangat baik untuk digunakan.
5. E-Modul pembelajaran IPA di validasi oleh 3 orang dosen ahli dan 1 guru IPA dan dinyatakan sangat layak untuk diujicobakan dalam kegiatan belajar mengajar.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, maka saran yang didapat diberikan sebagai berikut:

1. bagi siswa penelitian ini diharapkan sebagai salah satu sumber belajar berupa E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

2. Bagi guru penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan selanjutnya untuk lebih menekankan pada pembelajaran IPA dengan memberikan contoh yang kongkret.
3. Bagi peneliti lain perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengembangan E-modul berbasis *project based learning* materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan ketahap selanjutnya yaitu uji coba produk skala besar.
4. Bagi peneliti agar membuat E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning* lanjutan untuk seluruh materi yang ada dikelas VIII untuk SMP dan MTS yang belum ada tercakup dalam E-modul pembelajaran IPA berbasis *project based learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aqib,z. (2013). *Model-model, media, dan strategi pembelajaran kontekstual (inovatif)*.Bandung :YRAMA WIDYA
- Ardiansyah.,R. Herni.,D.,D. Suhendi.,Y.(2020). *Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Abad 21 Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Bagi Guru Ipa*. Jurnal Publikasi Pendidikan.10(1)31-36
- Fajriyanti.,D.,Z. Ernawati2.,T. Sujatmika.,S.(2018). *Pengembangan LKS Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP*. JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran): 2(2) 149-161.
- Herawati ,N., S., Muhtadi A.(2018). *Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas Xi Sma*. Yogyakarta: Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan. 5(2)180-191
- Kadir.,A. (2012). *Dasar-Dasar Pendidikan*.Jakarta: KENCANA PRENADAMEDIA GROP
- Kurniawan.,D.,C. Kuswandi.,D. Husna.,A.(2018). *Pengembangan Media Video Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Ipa Tentang Sifat Dan Perubahan Wujud Benda Kelas Iv Sdn Merjosari 5 Malang*.JINOTEP. 4(2)24-87
- Laili,I.,Ganefri.,Usmeldi.(2019). *Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik*.Padang: Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran. 2615-6091
- Nurfitriyanti ,M .(2016). *Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*.Jakarta: Jurnal Formatif 6(2)149-160.

- Priatna.,I.,K. Putrama.,I.,M. Divayana.,D.,G.,H.(2017). *Pengembangan E-Modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada*. Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI). 6(1)70-78.
- Rais,M. (2010). *Model Project Based-Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa*.Makassar: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran. 43(3) 246-252.
- Retno.,P.,A.,K. Prodjosantoso.,B.,S. Jumadi.(2014). *Penggunaan Media Komik Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Kognitif Dan Afektif*. Jurnal Cakrawala Pendidikan.12(3)15-20
- Sardinah. Tursinawati. Noviyanti.,A.(2012). *Relevansi Sikap Ilmiah Siswa Dengan Konsep Hakikat Sains Dalam Pelaksanaan Percobaan Pada Pembelajaran Ipa Di Sdn Kota Banda Aceh*. Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu. 13(2)71-80
- Sitti.,S. Yunus .,S.,R. Husain.(2019). *Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Pendidikan Ipa*. Jurnal Biology Science & Education.2(8)29.
- Sugihartini ,N & Jayanta.,N.,L.(2017).*Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran*. Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejurua.14(2)221
- Sugiyono.(2008).*Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata.,S.,N.(2010). *Metodologi penelitian pendidikan*.Bandung:PT REMAJA ROSDAKARYA
- Taufiq.M. Dewi.,N.,R. Widiyatmoko,A.(2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Terpadu Berkarakter Peduli Lingkungan Tema*

“Konservasi” Berpendekatan Science-Edutainment. Jurnal Pendidikan Ipa Indonesia.3(2) 140-145.

Winarni.,W.,E. (2018).*Teori dan praktik Penelitian kuantitatif kualitatif, PTK dan R&D.*Jakarta:Bumi Aksara

Winarti.,E.,W.(2012). *Inovasi Dalam Pembelajaran IPA.*Bengkulu: FKIP UNIB

Wuryastuti,S.(2008). *Inovasi Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar.* Jurnal Pendidikan Dasar.12(9)1-6

Yuberti., Siregar.,A. (2017). *Pengantar metodologi penelitian pendidikan matematika dan sains.*Bandar Lampung:Aura cv.anugrah utama raharja

Yulianto.,A. Fatchan.,A. Astina.,I., K.(2017). *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Lesson Study Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Siswa.* Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan. 2(3)448—453

LAMPIRAN

DOKUMENTASI

Lampiran 01



(Gambar 1 : Foto Bersama ahli materi dosen Erik Pradana Putra)

Lampiran 02



(Gambar 2 : Foto Bersama ahli media/desain dosen Wiji Aziz Hari Mukti)

Lampiran 03



(Gambar 3 : Foto Dengan Ahli Guru IPA SMPN 6 Kota Bengkulu Ibu Meli Herlina)

Lampiran 04



(Gambar 4 : Foto pengenalan E-Modul SMPN 6 Kota Bengkulu)

Lampiran 05



(Gambar 5 : Foto cara pengerjaan *project* SMPN 6 Kota Bengkulu)

Lampiran 06



(Gambar 6 : Foto cara pengerjaan *project* SMPN 6 Kota Bengkulu)

Lampiran 07



(Gambar 7 : Foto pengerjaan *project* oleh siswi SMPN 6 Kota Bengkulu)

Lampiran 08



(Gambar 8: Foto siswi SMPN 6 Kota Bengkulu menjawab pertanyaan)

Lampiran 09



(Gambar 9 : Foto siswi SMPN 6 Kota Bengkulu mengisi angket)

Lampiran 10



(Gambar 10 : Foto Bersama Selesai Mengerjakan *project*)

Lampiran 11



(Gambar 11 : Foto Bersama Selesai penelitian)