Pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah Dan Tadris Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) Dalam Bidang Ilmu Pengetahuan Alam

OLEH:

FOPY ANGRAINI
NIM.1711260020

PROGRAM STUDI TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN PENDIDIKAN SAINS DAN SOSIAL
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FATMAWATI SUKARNO BENGKULU

2022

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
FATMAWATI SUKARNO BENGKULU
Jalan Raden Fatah Pagar Dewa Kota Bengkulu 38211
Telepon (0736) 51276-51171-51172- Faksimili (0736) 51171-51172
Website: www.uinfasbengkulu.ac.id

NOTA DINAS

Bengkulu, Maret 2022

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris
UINFAS Bengkulu
Di Bengkulu

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) Untuk Menumbuhkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah
Nama : Fopy Angraini
NIM : 1711260020
Jurusan : Sosial dan Sains
Prodi : Ilmu Pengetahuan Alam

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Tadris UINFAS Bengkulu untuk diujikan dalam sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I

Dr. Edi Ansyah, M.Pd
NIP. 19700701 199903 1 002

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
FATMAWATI SUKARNO BENGKULU
Jalan Raden Fatah Pagar Dewa Kota Bengkulu 38211
Telepon (0736) 51276-51171-51172- Faksimili (0736) 51171-51172
Website www.uinfasbengkulu.ac.id

NOTA DINAS

Bengkulu, Maret 2022

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris
UINFAS Bengkulu
Di Bengkulu

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) Untuk Menumbuhkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah
Nama : Fopy Angraini
NIM : 1711260020
Jurusan : Sosial dan Sains
Prodi : Ilmu Pengetahuan Alam

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Tarbiyah dan Tadris UINFAS Bengkulu untuk diujikan dalam sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II

Ahmad Walid, M.Pd
NIDN 2011029101

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
FATMAWATI SUKARNO BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
Jl. *Raden Fatah Kelurahan Pagar Dewa Kota Bengkulu*
Telp. (0736) 51276-51171-51172

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : **"Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) Untuk Menumbuhkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah"** yang ditulis oleh **Fopy Angraini, NIM: 1711260020**, telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Tadris UINFAS Bengkulu pada hari Rabu, 24 Februari 2022, dan dinyatakan lulus memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana dalam Bidang Pendidikan/Tadris Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Ketua
Andang Sunarto, Ph.D : .....
NIP. 197611242006041002

Sekretaris
Qomariah Hasanah, M.Si : .....
NIP.199103232019032018

Penguji 1
Wiji Aziz Hari Mukti, M.Pd.Si : .....
NIDN 2030109001

Penguji 2
Naintyn Novitasari, M.Pd : .....
NIP. 199212192019032013

Bengkulu, Maret 2022
Mengetahui,
Kepala Jurusan Sains dan Sosial

M. Hidayaturrahman, M.Pd.I
NIP. 197805202007101002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Fopy Angraini
NIM	: 1711260020
Program Studi	: Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas	: Tarbiyah dan Tadris

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul "*Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Science Technology Engineering Mathematic (STEM) Untuk Menumbuhkan High Order Thingking Skill (HOTS) Pada Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Kelas VIII Di SMPN 3 Bengkulu Tengah*" adalah asli hasil karya atau penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi dari karya orang lain. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa skripsi ini adalah plagiasi maka saya siap dikenakan sanksi akademik.

Bengkulu, 3 - 2 - 2022

Saya yang menyatakan

Fopy Angraini

NIM. 1711260020

MOTTO

"barang siapa menempuh satu jalan (cara) untuk mendapatkan ilmu,maka Allah mudahkan baginya jalan menuju surga"

(HR.Muslim)

Sebab diujung jalan, kamu hanya akan temui diri sendiri yang tidak akan tinggalkan kamu apapun yang terjadi

lauraAnna

Berjalan sendiri itu lebih baik dari pada harus berdamping menuju kesuksesan

fopyangraini

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Penyayang, skripsi ini dipersembahkan untuk:

- Yang utama dari segalanya, sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta, atas karunia serta kemudahan yang engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan kehadiran Rasulullah Muhammad SAW.
- Orang tuaku tercinta Ansori , lelaki terhebat yang ku panggil Ayah, dan Rojita, wanita hebat yang selalu ku panggil ibu, mereka adalah orang tua hebat yang telah membesarkan dan mendidikku dengan penuh kasih sayang, terima kasih atas pengorbanan, nasehat, dan do'a yang tiada hentinya kalian berikan kepadaku selama ini.
- Kakak-kakakku tercinta kak Novran dike, kak Edo Gustian , dan kak Trio Juanda beserta Ayuk Iparku mbak Niken ayu Lentari dan uni Fiky Marlia Serta adik-adikku tersayang Syahri Ramadan dan Mardiansyah Agus Tiyo, yang selalu mendoakan ku, memberi nasehat, motivasi, dan menjadi penyejuk hati serta menjadi penyemangat dalam perjuanganku.
- Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing saya Bapak Dr. Edi Ansyah, M.Pd dan Bapak Ahmad Walid, M.Pd., atas bimbingannya sejak awal pembuatan skripsi ini.
- Sahabatku tercinta dan terkasih Meksel Sendi, Andre Sulistio, Nanda Rizkiah, Karinda Putri, Tasa Bella yang selalu ada dalam keadaan apapun , memberiku semangat, motivasi, nasehat, dan membantu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

- Para sahabatku diwaktu Madrasah Aliyah Aditya Dwi Saputra, Aisyah Safitri, silfira Yuni, Rezatul Putri, dan Arum Eramita yang selalu memberi semangat , Motivasi dan memberikan nasehat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Dan terima kasih untuk diriku sendiri yang telah menyelesaikan skripsi
- Teman seperjuanganku Della Verta, Puji Suciarti , Adli ikhsan dan Siska Selpianti terima kasih telah melalui semuanya dengan bersama, menemani semasa kuliah hingga sekarang terima kasih motivasi dan nasehatnya .
- Dosen-dosen yang saya cintai di UINFAS Bengkulu yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada saya.
- Teman-teman Program Studi Tadris Ilmu Pengetahuan Alam angkatan 2017.
- Almamaterku Universitas Islam Negri Bengkulu Fatmawati Sukarno (UINFAS) Bengkulu.
- Agama, Bangsa, dan Negaraku.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) Untuk Menumbuhkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah**. Tujuan penyusun skripsi ini untuk memahami salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) pada program studi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Fakultas Tarbiyah dan Tadris Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno (UINFAS) Bengkulu. Dalam penyusun skripsi ini, penulis tidak akan mampu menyelesaikan tanpa bantuan, bimbingan, dukungan, semangat dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis megucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

1. Bapak Prof. Dr. KH. Zulkarnain Dali, M.Pd Rektor Universitas Islam Negeri Fatmawati soekarno (UINFAS) Bengkulu, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi S1 di IAIN Bengkulu.
2. Bapak Dr. Mus Mulyadi, M.Pd, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu, selama penulis mengikuti perkuliahan telah membimbing dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
3. Bapak M. Hidayaturrahman, M.Pd.i, selaku Ketua Jurusan Sains dan Sosial yang telah melancarkan untuk penulis dalam berhubungan dengan Jurusan Sains dan Sosial.
4. Ibu Qomariah hasanah, M.Si selaku Ketua Prodi IPA yang telah membantu dalam pengurusan persyaratan skripsi dari mulai pengajuan judul sampai akhir.
5. Bapak Dr. Edi Ansyah, M.Pd, sebagai Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan koreksi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

6. Bapak Ahmad Walid, M.Pd, sebagai pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan koreksi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Dosen UINFAS Bengkulu, yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama penulisan mengikuti perkuliahan dikampus.
8. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Tarbiyah dan tadris UINFAS Bengkulu, yang telah membantu kelancaran administrasi akademik penulis.
9. Bapak supriyanto, S.Pd selaku kepala sekolah SMPN 3 Bengkulu Tengah yang telah berkenan memberi izin kepada peneliti untuk penelitian disekolah yang dipimpinnya.
10. Dewan guru sekolah menengah pertama negeri 3 Bengkulu tengah, yang telah memberikan bantuan dan berbagai informasi kepada penulisan dalam penyusunan skripsi ini.

Bengkulu, Februari 2022
Penulis

FOPY ANGRAINI
Nim.1711260020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
NOTA DINAS PEMBIMBING I ..... **ii**
NOTA DINAS PEMBIMBING II ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iv**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **v**
MOTO ..... **vi**
PERSEMBAHAN ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR BAGAN ..... **xii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**
ABSTRAK ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi masalah 7
C. Batasan masalah 7
D. Rumusan Masalah 8
E. Tujuan Penelitian 8
F. Manfaat Penelitian 9
G. Spesifikasi Produk 10

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori 12
1. Modul IPA **12**
2. Pembelajaran Ipa 16
3. *Science Technology Engineering mathematic* (STEM) 17
4. *High order thinking skill (HOTS)* 26
5. Getaran ,Gelombang Dan Bunyi 32
B. Kajian penelitian yang relevan 42
C. Kerangka Berpikir 44

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian 47
B. Prosedur Penelitian 47
C. Jenis Data 51
D. Desain Uji Coba Produk 51
E. Teknik Pengumpulan Data 53
F. Teknik Analisis Data 55

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 60
    1. *Define* (Pendefinisian) 60
    2. *Design* (Perancangan) 62
    3. *Develop* (Pengembangan) 67
    4. *Disseminate* (Penyebarluasan) 69
B. Analisis Data 69
C. Pembahasan 84
D. Temuan Lapangan 90
E. Keterbatasan Penelitian 91

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 92
B. Saran 93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator STEM ---------- 21
Tabel 3.1 Skor Penilaian Validasi Ahli---------- 56
Tabel 3.2 Kriteria Kelayakan---------- 57
Tabel 3.3 Penskoran Angket Kepraktisan dan Keefektifan Modul ---------- 59
Tabel 3.4 Kriteria Penilaian ---------- 60
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Guru ---------- 70
Tabel 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa ---------- 73
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Oleh Ahli Materi ---------- 76
Tabel 4.4 Saran Perbaikan Dari Ahli Materi Dan Hasil Perbaikannya--------- 77
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Oleh Ahli Media---------- 78
Tabel 4.6 Saran Perbaikan Dari Ahli Media Dan Hasil Perbaikannya --------- 78
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Oleh Ahli Bahasa---------- 79
Tabel 4.8 Saran Perbaikan Dari Ahli Bahasa Dan Hasil Perbaikannya -------- 80
Tabel 4.9 Hasil Penilaian Respon Siswa Terhadap Modul ---------- 81
Tabel 4.10 Hasil Penilaian Respon Guru Terhadap Modul ---------- 82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Getaran Pada Ayunan Sederhana ----------34
Gambar 2.2 Gelombang Transversal----------35
Gambar 2.3 Gelombang Bunyi----------36
Gambar 2.4 Resonasi----------40
Gambar 3.1 Tahap-Tahap Model Pengembangan 4-D Thiagarajan ----------51
Gambar4.1 Cover Depan Modul Dan Cover Belakang Modul ----------64
Gambar 4.2 Layout Halaman Francis----------64
Gamabar 4.3 Layout Daftar Isi Modul----------65
Gambar 4.4 Layout Bagian Materi Getaran, Gelombang Dan Bunyi---------65
Gambar 4.5 Layout Peta Konsep----------66
Gambar 4.6 Layout Halaman Isi/Inti----------66
Gambar 4.7 Persentase Validasi Ahli Terhadap Modul ----------80
Gambar 4.8 Respon Siswa Dan Respon Guru Terhadap Modul----------84

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Kerangka Berpikir---------- 46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Foto Penelitian
Lampiran 2 Angket Penilaian Kelayakan Ahli Materi
Lampiran 3 Angket Penilaian Kelayakan Ahli Media
Lampiran 4 Angket Penilaian Kelayakan Ahli Bahasa
Lampiran 5 Daftar Hadir Siswa Uji Coba Skala Kecil
Lampiran 6 Angket Analisis Kebutuhan Guru
Lampiran 7 Angket Analisis Kebutuhan Siswa
Lampiran 8 Angket Respon Guru
Lampiran 9 Angket Respon Siswa
Lampiran 10 Nilai Siswa dalam Melatih Kemampuan Literasi Sains
Lampiran 11 Uji Tunitin (Plagiasi) Skripsi
Lampiran 12 Lembar Kartu Bimbingan
Lampiran 13 Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 14 Surat Tugas Penguji Komprehensif
Lampiran 15 Surat Izin Penelitian
Lampiran 16 Surat Keterangan Selesai Penelitian
Lampiran 17 Daftar Nilai Ujian Komprehensif
Lampiran 18 Surat Bukti Terima (LOA) Jurnal

ABSTRAK

Fopy Angraini, NIM: 1711260020 Judul Skripsi: "Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk Menumbuhkan *High Order Thinking Skill* (HOTS) Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Untuk Siswa Kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah", *skripsi*: Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah dan Tadris, UINFAS Bengkulu.

Pembimbing: 1. Dr. Edi Ansyah, M. Pd. 2. Ahmad Walid, M. Pd.

Penelitian ini dilatar belakangi adanya beberapa kendala diantaranya guru dalam proses pembelajaran, penggunaan buku yang hanya terpaku pada buku paket yang tebal dan disedikan dipihak sekolah membuat proses pembelajaran bagi siswa tidak menarik dan tidak efektif, Maka dari dikembangkan modul pembelajaran IPA berbasis STEM agar siswa belajar lebih mandiri dan kreatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul IPA berbasis STEM untuk Menumbuhkan HOTS Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Untuk Siswa Kelas VIII SMP. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan model Thiagarajan 4-D yang terdiri dari (4) empat tahapan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), *Disseminate* (Penyebarluasan). Penelitian yang dilakukan hanya sampai pada tahap uji coba skala kecil. Instrument yang digunakan yaitu angket validasi terhadap kelayakan modul dan respon siswa terhadap modul IPA berbasis STEM untuk Menumbuhkan HOTS Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi. Subjek dalam penelitian adalah 3 orang dosen Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu yang terdiri dari 1 orang dosen ahli media/design, 1 orang dosen ahli materi, 1 orang dosen ahli bahasa, dan 1 orang guru IPA serta siswa SMP kelas VIII yang terdiri dari 15 orang siswa. Data dari analisis angket dengan menghitung persentase pencapaian pada setiap komponen yaitu 85% (ahli media/design), 96% (ahli bahasa), 84.70% (ahli materi) dengan kategori layak digunakan. Kepraktisan modul pembelajaran IPA berdasarkan data hasil respon siswa dan respon guru IPA yang dilakukan pada uji coba skala kecil/terbatas menunjukkan bahwa modul pembelajaran IPA berbasis STEM materi getaran, gelombang dan bunyi termasuk kreteria sangat praktis digunakan tanpa direvisi dengan persentase secara berurutan sebesar 75% dan 85.80%. kesimpulan penelitian ini adalah modul yang dikembangkan telah praktis digunakan sebagai bahan ajar dalam menunjang proses belajar mengajar pada materi getaran, gelombang dan bunyi dalam menumbuhkan kemampuan HOTS siswa SMP untuk kelas VIII.

Kata Kunci: Modul, STEM, *High Order Thinking Skill* (HOTS)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Memasuki abad ke-21, sistem pendidikan nasional menghadapi tantangan yang sangat kompleks dalam menyiapkan kualitas sumber daya manusia (SDM) yang mampu bersaing di era global.Upaya yang tepat untuk menyiapkan SDM yang berkualitas dan satu-satunya wadah yang dapat dipandang dan berfungsi sebagai alat untuk membangun SDM yang bermutu tinggi adalah pendidikan.[1]

Pendidikan merupakan salah satupondasidalamkemajuansuatu bangsa, semakin baik kualitas pendidikan yang diselenggarakan oleh suatu bangsa,maka akan diikuti dengan semakin baiknya kualitas bangsa tersebut. Pendidikan sangat diutamakan di Indonesia, karena pendidikan memiliki peranan yang sangat penting terhadap terwujudnya peradaban bangsa yang bermartabat. Begitu pentingnya pendidikan, sehingga tujuan pendidikan telah diatur dengan jelas dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional, yakni Nomor 20 tahun 2003 pasal 3.[2]

Pembelajaran berbasis STEM merupakan salah satu wujud dari pembelajaran yang kompatibel dengan sistem kurikulum yang berlaku di Indonesia.Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, pendidikan

[1]Syahirah, Mega, Lenny Anwar, and Betty Holiwarni. "Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Pokok Bahasan Elektrokimia." *Jurnal Pijar MIPA* 15.4 (2020): 317-324.

[2]Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (Sikdiknas) UU No.20 Tahun 2003 (Yogyakarta: Dharma Bhakti, 2005), h. 8

STEM bertujuan mengembangkan peserta didik yang STEM literate. Pada pembelajaran STEM, peserta didik pada jenjang pendidikan dasar perlu lebih didorong untuk menghubungkan sains dan enginering. Selanjutnya pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi perlu diberikan tantangan untuk melakukan tugas-tugas rekayasa otentik sebagai komplemen dari pembelajaran sains melalui kegiatan-kegiatan proyek yang mengintegrasikan sains, rekayasa, teknologi, dan matematika.[3]

STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang terintegrasi dengan berbagai disiplin ilmu. STEM memungkinkan siswa untuk mempelajari konsep akademik secara tepat dengan menerapkan 4 disiplin ilmu (sains, teknologi, keahlian teknik dan matematika). STEM memiliki beberapa karakteristik diantaranya berbasis teknologi, kinerja (performance-based), berbasis inkuiri, dan berbasis pada masalah atau problem-based learning.[4]Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan lebih dari satu bidang ilmu yang terdapat dalam STEM, selain itu pendekatan STEM juga terintegrasi dengan kehidupan nyata.[5]Penggunaan STEM pada proses pembelajaran dapat diterapkan

[3]Zulaiha, Fanni, and Dewi Kusuma. "Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP." *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 6.2 (2020): 246-255.

[4]Susanti, Laily Yunita, Rafiatul Hasanah, and Muhammad Habbib Khirzin. "Penerapan media pembelajaran kimia berbasis science, technology, engineering, and mathematics (STEM) untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA/SMK pada materi reaksi redoks." *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)* 6.2 (2018): 32-40.

[5]Dwi, Agus Pramono. *Pengembangan Modul Bangun Ruang Sisi Datar Dengan Pendekatan Stem*. Diss. Uin Raden Intan Lampung, 2021.

dalam bentuk model, bahan ajar maupun bahan ajar, salah satunya modul pembelajaran.[6]

Modul adalah sebuah buku yangditulis dengan tujuan agar peserta didikdapat belajar secara mandiri tanpa ataudengan bimbingan guru, sehingga modulberisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telahdisebutkan sebelumnya. Modul merupakan komponen yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran. Ketersediaan modul dapat membantu mahasiswa dalam memperoleh informasi tentang materi pembelajaran.[7]Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompotensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.[8]Di samping itu, modul merupakan sebuah karya ilmiah yang ditulis dengan tujuan untuk memudahkankan peserta didika belajar secara mandiri dengan sedikit bantuan guru.[9]

Modul berbasis STEM *(Science Technology Enginerring Mathematics)* adalah modul pembelajaran yang mengintegrasikan disiplin ilmu terkait.Pembelajaran bidang eksakta Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika dapat terjadi melalui STEM yakni pembelajaran antar ilmu

---

[6]Triprida, Amelia, Hermansyah Amir, And Salastri Rohiat. *Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berbasis Pendekatan Terpadu Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics)*. Diss. Universitas Bengkulu.

[7]Puspitasari, Anggraini Diah. "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA." *Jurnal Pendidikan Fisika* 7.1 (2019): 17-25

[8]Suryani, Karmila, et al. "Pengembangan Modul Digital berbasis STEM menggunakan Aplikasi 3d Flipbook Pada Mata Kuliah Sistem Operasi." *Mimbar Ilmu* 25.3 (2020): 358-367.

[9]Arisya, Fazlina, Sri Haryati, And Betty Holiwarni. "Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics)

pengetahuan untuk mempelajari konsep akademis yang dipadukan dengan dunia nyata sebagai pengaplikasian bidang tersebut.Pada pembelajaran STEM peserta didik dituntut untuk memecahkan masalah, membuat pembaruan, menemukan/ merancang hal baru, memahami diri, melakukan pemikiran logis serta menguasai teknologi.Pembelajaran STEM belum begitu populer, tetapi perintegrasian berbagai disiplin ilmu sudah mulai muncul pada kurikulum 2013.[10]

Berdasarkan hasil pengamatan awal disekolah menengah pertama di SMPN 03 Bengkulu Tengah tanggal 30 November 2020, diketahui bahwa dalam kegiatan pembelajaran pernah menggunakan modul dalam proses pembelajaran, namun modul tersebut masih terlalu kaku dalam pembelajaran dan kurang menarik, pada proses pembelajaran di sekolah tersebut masih menggunakan buku cetak dan Lembar Kerja Siswa (LKS), selain itu diketahui bahwa sekolah ini belum ada pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking Skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan bunyi dikelas VIII SMPN 03 Bengkulu Tengah. Dengan alasan sekolah masih menggunakan buku cetak dan lembar Kerja Siswa (LKS), selain itu guru juga terkendala waktu dan biaya dalam pengembangan modul.

[10] Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Pokok Bahasan Elektrokimia

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru IPA di SMPN tersebut, terdapat beberapa kendala di antaranya guru dalam proses pembelajaran, penggunaan buku yang hanya terpaku pada buku paket yang tebal dan disediakan oleh pihak sekolah, buku paket yang digunakan guru dalam pembejaran adalah buku paket yang disediakan sekolah yang dibeli dari penerbit bukan hasil inovasi dari guru itu sendiri. Keadaan ini membuat proses pembelajaran menjadi tidak seimbang, karena cenderung mengabaikan ranah keterampilan dan afektif.

Penelitian yang dilakukan oleh Aminingsih yang berjudul Pengembangan modul pembelajaran berbasis STEM pada materi himpunan kelas VII SMP menjelaskan peserta didik dan pendidik di SMPN 7 Tanjung pinang dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran matematika menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan LKPD yang dirancang oleh guru matematika tersebut. Bahan ajar berupa buka saat ini kurang membantu peserta didik dalam pembelajaran karena masih ada sebagian peserta didik kesulitan untuk memahami materi di buku paket dan pendidik belum pernah menggunakan bahan ajar berupa modul. Peserta didik hanya menggunakan satu buku saja pada saat pembelajaran yaitu buku paket matematika kurikulum 2013 revisi 2016, dengan kurangnya referensi dari buku-buku yang lain sehingga membuat peserta didik hanya mendapatkan informasi atau materi yang ada dalam buku paket dan hanya mencatat apa yang dijelaskan oleh guru tersebut. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar

berupa modul pembelajaran matematika pada materi himpunan yang layak dan menarik dengan berbasis STEM. Modul ini dikembangkan agar peserta didik lebih mudah dalam memahami materi himpunan.

Sedangkan dalam penelitian ini lebih memfokuskan pada Pengembangan pembelajaran IPA berbasis STEM untuk menumbuhkan HOTS materi getaran, gelombang dan bunyi untuk siswa kelas VIII di SMP.

Dari latar belakang diatas, penulis perlu melakukan penelitian tentang bahan ajar berupa modul pembelajaran IPA. Modul adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia sehingga dalam penggunaan modul dapat digunakan siswa sebagai bahan ajar mandiri tanpa seorang guru. Dengan adanya modul IPA yang bercirikan*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) bertujuan untuk menumbuhkankemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.Mengatasi permasalahan di atas, penulis bermaksud melakukan penelitian pengembangan modul bercirikan pembelajaran***Science Technology Engineering Mathematic*** **(STEM)** yang berjudul **Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking Skill* (HOTS) Pada Materi Getaran, Gelombang dan bunyi Untuk siswa kelas VIII Di SMPN 3 Bengkulu Tengah.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka di identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Guru mata pelajaran IPA masih banyak meggunakan buku cetak yang tebal untuk kegiatan belajar mengajar.
2. Siswa kesulitan mempelajari materi pembelajaran karena penyajian buku teks yang masih monoton
3. Masih terbatasnya daya berpikir siswa dalam pembelajaran berlangsung
4. Belum adanya pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan *High Order Thingking Skill* (HOTS) sebagai bahan ajar pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi di SMPN3 Bengkulu Tengah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan *High Order Thingking Skill* (HOTS) sebagai bahan ajar pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII di SMPN3 Bengkulu Tengah.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik modul pembelajaran IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking Skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII di SMPN3 Bengkulu Tengah.?
2. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking Skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII di SMPN3 Bengkulu Tengah.?
3. Bagaimana kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking Skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII di SMPN3 Bengkulu Tengah.?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk Mengetahui karakteristikmodul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan *High Order Thingking Skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII di SMPN 3 Bengkulu Tengah.

2. Untuk Mengetahui kelayakan modul pembelajaran IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking Skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII di SMPN3 Bengkulu Tengah.

3. Untuk Mengetahui kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking Skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII di SMPN 3 Bengkulu Tengah.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, manfaat penelitian ini yaitu :

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini di harapkan dapat menambah wawasan penelitian dan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya, serta memberikan sumbangan pikiran bagi lembaga dimana tempat mahasiswa meminta ilmu.

2. Manfaat praktisi

1) **Bagi Siswa**

Penelitian ini diharapkan sebagai salah satu sumber belajar berupa modul berbasis STEM yang menggunakan Kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk melatih siswa pada materi Getaran, Gelombang dan bunyi.

2) **Bagi Guru**

Penelitian ini diharapkan dapat di jadikan acuan selanjutnya untuk lebih menekan pada pembelajaran berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) serta memberikan motivasi dan inspirasi untuk mengembangkan modul IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking skill* (HOTS) yang dapat digunakan dalam pelaksanaan mengajar materi Getaran, Gelombang dan bunyi.

3) **Bagi Sekolah**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan menambah pustaka sekolah untuk digunakan sebagai referensi, dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan pengembangan bahan ajar IPA sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah yang bersangkutan.

4) Bagi Peneliti

Peneliti dapat berlatih dalam mengembangkan modul IPA serta memberikan manfaat yang sangat berharga berupa pengalaman baru dalam penelitian ilmiah.

G. Spesifikasi Produk

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran merupakan media cetak berupa kertas Kuarto.
2. Modul pembelajaran berisi materi Getaran, Gelombang dan Bunyi yang bertujuan dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

3. Modul pembelajaran memuat materi IPA yang mengacu pada kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi berdasarkan kurikulum 2013.
4. Mendesain modul pembelajaran menggunakan *word office* 2019 dan *Canva*
5. Modul pembelajaran dirancang secara ilustratif agar mudah dipahami dan lebih menarik dilengkapi dengan gambar nyata, informasi tambahan (sekilas info), soal evaluasi berbasis STEM serta daftar pustaka.
6. Karakteristik modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) fokus pada pengetahuan dan keterampilan pada suatu masalah.
7. Modul pembelajaran memenuhi komponen kualitas buku teks, yaitu kelayakan isi, kepraktisan penggunaan baik dari isi, bahasa, penyajian dan kegrafisan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Modul IPA

a. Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis yang didalamnya memuat seperangkat pengalaman yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.[11]Modul mencakup beberapa komponen yang perlu diperhatikan, yaitu tujuan yang harus dicapai, materi pokok yang sesuai dengan kompetensi dasar, latihan-latihan, dan evaluasi.[12]

Berdasarkan pengertian diatas peneliti menyimpulkan bahwa modul merupakan salah satu bentuk dari bahan ajar yang disusun secara sistematis yang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan bahan ajar lainnya. Belum adanya bahan ajar berupa modul IPA berbasis*Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan*High Order Thingking skill* (HOTS) pada materi Getaran, Gelombang dan bunyi

[11]Oni Arlitasari, Rini Budiyarti, dan Pujayanto. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Saling Temas dengan Tema Biomassa Sumber Energi Terbarukan*. (Jurnal Pendidikan Fisika, 1 (1), 2013), hal 85

[12]Ismu Fatikhah, Nurma Izzati. *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan*. (Jurnal EduMA: Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Vol 4 (2), 2015), hal 49

menjadikan modul tersebut mempunyai keunggulan tersendiri bagi siswa untuk melatih berpikir tingkat tinggi siswa.

b. Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang baik, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul antara lain:

1) *Self Instruction*

Self instruction merupakan salah satu karakteristik yang terpenting pada modul, yang memungkinkan seorang siswa dapat menggunakannya secara mandiri tanpa bantuan orang lain.

2) Sel*f Contained*

Self contained adalah karakter yang menunjukkan bahwa semua materi pembelajaran yang di butuhkan termuat didalam modul tersebut. Materi modul dengan karakteristik ini dikemas dengan bentuk satu kesatuan yang utuh sehingga siswa berkesempatan untuk menpelajari materi dengan tuntas.

3) Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan suatu karakeristik modul yang tidak tergantung oleh bahan ajar atau media lain.

4) Adaptif

Modul pada karakter ini sama halnya dapat beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam konteks kekinian.

5) Bersahabat atau akrab (*User Friendly*)

Setiap petunjuk/intruksi dan paparan informasi yang ditampilkan bersifat mebantu dan akrab dengan penggunanya, termasuk kemudahan dalam merespon dan megakses yang diinginkan pamakainya. Salah satu dari *user friendly* ini adalah penggunaan bahasa yang sederhana, menggunakan istilah yang umum dan mudah dimengerti.[13]

c. Keunggulan dan Kekurangan Pembelajaran Modul

1) Keunggulan Modul

Keunggulan dalam proses pembelajaran menggunakan modul adalah sebagai berikut:

a) Berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena mereka memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan memiliki kemampuan bertanggung jawab.

b) Adanya kontrol terhadap standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai peserta didik.

[13]Ismu Fatikhah, Nurma Izzati. *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan. (*Jurnal EduMA: Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Vol 4 (2), 2015), hal 49-50

c) Motivasi peserta didik dipertinggi karena setiap kali peserta didik menggarap tugas dibatasi dengan jelas dan yang serasi dengan keahlian.

d) Peserta didik mencapai hasil yang sesuai dengan kemampuannya.

e) Pendidik menjadi terbedayakan.

2) Kekurangan Modul

Kegiatan belajar memerlukan organisasi yang baik dan selama proses belajar perlu diadakan beberapa ujian/ulangan yang perlu dinilai sesegera mungkin.

d. Langkah-langkah Penyusunan Modul

Penyusunan sebuah modul dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Perumusan KD yang Harus Dikuasai

Rumusan Kompetensi Dasar (KD) pada suatu modul seharusnya peserta didik telah memiliki spesifikasi kualitas terhadap modul setelah berhasil menyelesaikan modul tersebut.

2) Menentukan Alat Penilaian

Evaluasi dapat segera disusun setelah ditentukan KD yang akan dicapai sebelum menyusun materi dan lembar kerja atau tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

3) Penyusunan Materi

Materi modul sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi modul tidak harus ditulis seluruhnya, dapat saja dalam modul itu ditunjukkan referensi yang dapat dirujuk oleh peserta didik sebagai bahan bacaan.Sebaiknya modul disusun berdasarkan karakteristik peserta didik yang sesuai dengan kurikulum 2013 yang berlaku.

4) Struktur Modul

Struktur modul dapat bervariasi, tergantung pada karakter materi yang akan disajikan, ketersediaan sumber daya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan.

e. Jenis - Jenis Modul

1) Modul untuk peserta didik, modul ini yang ditunjukkan untuk peserta didik berisi kegiatan belajar yang dilakukan peserta didik.
2) Modul untuk pendidik, modul yang ditunjukkan untuk pendidik berisi petunjuk pendidik, tes akhir modul, dan kunci jawaban tes akhir modul.

2. Pembelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur, dan sebagainya.[14]

[14]Trianto. *Model Pembelajaran IPA*. (Surabaya : Ikrar Mandiri Abadi, 2012), hal 136

Pembelajaran IPA merupakan interaksi antara komponen-komponen pembelajaran dalam bentuk proses untuk mencapai tujuan yang berbentuk kompetisi yang di tetapkan. Proses pembelajaran IPA terdiri dari tiga tahap yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan penilaian hasil pembelajaran. Saat ini pelajaran IPA masih dianggap sebagai pelajaran menghafal karena hasil belajar IPA belum memuaskan dan masih bersifat monoton. Pembelajaran IPA akan lebih bermakna apabila terdapat kesinambungan antara materi dengan aktivitas kehidupan sehari-hari dilingkungan tempat tinggal siswa yang digunakan sebagai sumber belajar.[15]

Berdasarkan penjelasan yang diuraikan diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran IPA adalah interaksi antara kompenen pembelajaran untuk mencapai tujuan yang di tetapkan dengan memperhatikan keseimbangan materi pembelajaran dengan aktivitas kehidupan sehari-hari sebagai sumber belajar. Dengan adanya pembelajaran IPA menuntut sikap ilmiah siswa dengan cara mencari tahu secara sistematis pengetahuan berupa fakta, konsep atau prinsip yang merupakan dari proses penemuan.

3. *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM)

a. Pengertian STEM

Pendekatan STEM diadopsi oleh banyak negara sebagai inovasi pendidikan, sehingga muncul sebagai gerakan global untuk

[15]Arifatun Nisa, dkk. *Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa*. (Unnes : Science Education Journal, 4 (3), 2015), hal 1050

menjembatani kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan keahlian yang diperlukan untuk pembangunan ekonomi di Abad ke-21.Dalam menghadapi era persaingan global, Indonesia pun perlu menyiapkan sumberdaya manusia yang handal secara kualitas dan mencukupi secara kuantitas.[16]STEM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan sains, teknologi, tehnik, dan matematika dalam pembelajaran. Penerapan pembelajaran STEM dibarengi dengan pembelajaran aktif berbasis masalah.[17]pendekatan STEM diidentifikasikan sebagai pembelajaran yang menggabungkan empat disiplin ilmu yaitu Science, Teknologi, Engineering dan Mathematics dengan memfokuskan proses pembelajaran yang mengeksplorasi dua atau lebih bidang yang melibatkan siswa aktif dalam konteks pemecahan masalah dalam dunia nyata.[18]

Berdasarkan capaian literasi sains pada PISA tahun 2012 yang diikuti oleh 65 negara, Indonesia menempati urutan kedua dari bawah. Skor rata-rata siswa Indonesia pada literasi sains 382 di bawah skor rata-rata PISA, yaitu 501. Rendahnya kemampuan literasi sains siswa merupakan suatu alasan yang melandasi pemerintah melakukan revisi kurikulum 2006 ke 2013. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran sains yang dapat

[16]Rikardus Herak , Godelfridus Hadung Lamanepa.2019. *Meningkatkan Inovasi Siswa Dalam Pembelajaran IPA Melalui STEM*. *Jurnal Bio Education*.4(2):10

[17]Siswanto, Joko. "Keefektifan pembelajaran fisika dengan pendekatan stem untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 9.2 (2018).

[18]Izzati, Nur, et al. "Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0." *Jurnal Anugerah* 1.2 (2019): 83-89.

menumbuhkan literasi sains siswa. Pembelajaran sains pada kurikulum 2013 telah memberikan acuan dalam pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik. Pembelajaran saat ini perlu mengikuti perkembangan zaman di era globalisasi salah satunya dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* (STEM).[19]

STEM merupakan displin ilmu yang berkaitan erat satu sama lain. Sains memerlukan matematika sebagai alat dalam mengolah data, sedangkan teknologi dan teknik merupakan aplikasi dari sains.Pendekatan berbasis STEM dalam pembelajaran diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi siswa melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis.Beberapa manfaat dari pendekatan STEM membuat siswa mampu memecahkan masalah menjadi lebih baik, inovator, inventors, mandiri, pemikir logis, dan literasi teknologi.[20]Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran fisika, diharapkan dapat membekali peserta didik dengan berbagai

[19]Jaka Afriana, Anna Permanasari, Any Fitriani.2016. *Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender*. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*.2(2)

[20]Jaka Afriana, Anna Permanasari , Any Fitriani.2016. Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*.2(2):202-212

keterampilan yang dibutuhkannya dalam menghadapi persaingan di era revolusi indutri 4.0.[21]

b. Tujuan Pendekatan STEM

1. Agar dapat mengembangkan konten dan praktek dalam pembelajaran serta dapat mengaplikasikan pendidikan STEM saat menghadapi situasi atau permasalahan di kehidupan nyata.
2. Akan membantu siswa untuk mengumpulkan dan menganalisis serta memecahkan permasalahan yang terjadi serta mampu untuk memahami hubungan antara suatu permasalahan dan masalah lainnya.[22]

c. Pendidikan STEM

Pendidikan STEM dikembangkan sebagai usaha untuk menghadapi tantangan pada abad 21, berupa kemajuan pesat pada bidang teknologi.Pendidikan STEM menggabungkan keempat-empat disiplin *science, technology, engineering and mathematics* menjadi satu mega-disiplin yang dianggap lebih praktikal dan realistik untuk memupuk minat siswa terhadap Sains dan Matematika di sekolah.Pembelajaran yang dikaitkan dengan aspek-aspek STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep fisika dipadukan dengan

[21]Yulia Pratiwi , Ramli.2019. Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Siswa Berbasis Pendekatan STEM pada Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*.5(2):91

[22]Widya Nessa , Yusuf Hartono , Cecil Hiltrimartin.2017. Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, *Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) Problem-Based Learning di Kelas X. *Jurnal Elemen*.3(1):3

teknologi, *engineering* dan matematika melalui kegiatan diskusi, praktikum, dan pembuatan proyek. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran tersebut dapat menarik minat siswa dan berimplikasi pada peningkatan hasil belajar.[23]

Pendidikan pada STEM memainkan peran penting dalam pendidikan modern bagi negara untuk tetap mengikuti persaingan dalam ekonomi global. Dengan penerapan pendidikan STEM dapat mengembangkan proses berpikir ilmiah siswa terhadap permasalahan yang harus dipecahkan serta memperoleh keterampilan dalam mengaplikasikan pengetahuan ilmiah yang menjadi salah satu tuntutan STEM bagian engineering. STEM juga mampu meningkatkan penguasaan pengetahuan, mengaplikasikan pengetahuan untuk memecahkan masalah, sertamendorong peserta didik untuk mencipta sesuatu yang baru.[24]

d. Indikator STEM (fikroturrofiah dan edi, 2017)

Tabel 2.1
Indikator STEM

No	Aspek	Sub Aspek	Indikator
1	Menginterprestasi	Menginterprestasi data dari hasil eksperimen menggunakan keterampilan teknologi dan	1. Menginterpretasi data dalam bentuk table 2. Menginterpretasi data dalam bentuk grafik 3. Menginterpretasidata dalam bentuk proposisi

[23]Kurnia Ika Pangesti, Dwi Yulianti, Sugianto.2017. Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal.6(3)*:56

[24]Anita Tipani, Toto, Lia Yulisma.2019. Implementasi Model PjBL Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa. *Jurnal Bio Educatio*.4(2) :74

		matematika	hubungan negative-positif antar variable 4. Menginterpretasi data dalam bentuk gradient atau koefisien korelasi
2	Menganalisis	Mengidentifikasi masalah menggunakan keterampilan sains	1. Mengidentifikasi masalah yang terkait dengan isu yang disajikan 2. Mengidentifikasi masalah yang terkait dengan materi pelajaran 3. Mengidentifikasi masalah dan menyajikannya dalam proposisi yang tegas dan jelas
		Memecahkan masalah sebagai keterampilan dasar dalam membuat percobaan menggunakan keterampilan sains	1. Menawarkan solusi terkait dengan masalah yang diidentifikasi 2. menawarkan solusi yang dapat diterapkan dalam percobaan 3. menawarkan solusi bersama dengan konsekuensi negatifnya 4. menawarkan solusi bersama dengan konsekuensi positifnya
		Menyajikan data hasil percobaan menggunakan keterampilan teknologi	1. membuat tabel yang berisi variable idenpenden dan dependen menurut percobaan menggunakan program excel 2. membuat grafik dengan variable independen disumbu x dan variable dependen disumbu y sesuai dengan percobaan menggunakan program excel
3	menginferesi	Merumuskan hipotesis eksperimen menggunakan keterampilan sains	1. merumuskan hipotesis dalam bentuk proposisi logis 2. merumuskan hipotesis yang berkaitan dengan rencana eksperimen

			3. merumuskan hipotesis yang didukung oleh proposisi dari sumber yang relavan 4. merumuskan hipotesis yang mengandung korelasi antara variable bebas dan terkait
		Merancang prosedur eksperimen menggunakan keterampilansain dan engineering	1. merancang prosedur eksperimen dilengkapi dengan factor-faktor yang mendukung percobaan 2. merancang prosedur eksperimen yang dapat digunakan untuk menguji hepotesis 3. merancang prosedur eksperimen yang dapat digunkan untuk mengontrol variable secara sistematis 4. Merancang prosedur eksperimen yang dilengkapi dengan prosedur keselamatan kerja
		Merumuskan kesimpulan berdasarkan percobaan menggunakan keterampilan sains dan matematika	1. menarik kesimpulan yang terkait dengan diskusi 2. merumuskan kesimpulan berdasarkantujuan percobaan 3. merumuskan kesimpulan dalam bentuk logika matematika 4. merumuskan kesimpulan dalam bentuk diagram
4	mengelaborasi	Diskusi hasil percobaan menggunakan keterampilan sains dan teknologi	1. membahas hasil yang didukung oleh dua referensi yang relavan dan kompeten (buku dan internet) 2. menguraikan makna interpretasi data eksperimen dalam diskusi

			3. menguraikan alasan mengapa hipotesis diterima atau ditolak dalam diskusi
5	Mengevaluasi	Mengidentifikasi ksalahan dalam percobaan menggunakan keterampilan sain dan teknologi	1. mengidentifikasi kesalahn berdasarkan fakta-fakta eksperimen 2. mengidentifikasi kesalahan berdasarkan hasil perhitungan dari ketikpastian pengukuran menggunakan program pengolahan angka (missal excel) 3. mengidentifikasi kesalahan berdasarkan teori ketidakpastian dalam pengukuran 4. mengidentifikasi kesalahan dan menawarkan saran

Sistem pengajaran STEM siswa menggunakan pengetahuan dan keterampilan secara terintegrasi. Siswa dapat menghubungkan setiap dimensi STEM dan ini merupakan indikator yang baik bahwa siswa dapat secara metakognitif mengintegrasikan semua aspek pengajaran, seperti : sains sebagai pengetahuan tentang fakta, konsep, aturan, hukum, yang harus dipahami; teknologi sebagai keterampilan yang digunakan untuk mengelola komunitas, organisasi, pengetahuan, dan alat artistik untuk pekerjaan yang mudah; engineerig sebagai pengetahuan tentang operasionalisasi atau desain prosedur untuk memecahkan masalah dan matematika sebagai pengetahuan tentang integrasi angka, ruang dengan penalaran logis tanpa bukti-bukti emperikal. Semua pengetahuan ini akan bermakna saat terintegrasi.

Mengajar sains dengan pendekatan STEM secara langsung memberikan siswa dengan praktik langsung dalam mengintegrasikan semua aspek pembelajaran.Integrasi ini membuat siswa mudah mempelajarinya.[25]Pendidikan STEM kemudian bertujuan agar siswa-siswa mampu dan literate terhadap STEM (Literasi STEM). Literasi STEM mengacu pada:

1) Pengetahuan, sikap, dan keterampilan seorang individu untuk mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan dalam kehidupan nyata, menjelaskan suatu hal yang alamiah dan yang terancang (*natural and design world*), serta menggambarkan kesimpulan berbasis fakta-fakta mengenai isu-isu STEM.
2) Pemahaman seorang individu mengenai karakeristik disiplin ilmu STEM sebagai bentuk dari pengetahuan, dan inkuiri.
3) Kepekaan seorang individu tentang bagaimana STEM membentuk material, intelektual dan budaya lingkungan.
4) Keinginan seorang individu untuk terikat dalam isu STEM dan terikat dengan ide-ide *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* sebagai seorang warga yang konstruktif, peduli dan reflektif.[26]

[25]S. Ngabekti, A. P. B. Prasetyo, R. D. Hardianti. J. Teampanpong.2019. The Development Of STEM Mobile Learning Package Ecosystem. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.8(1) :82

[26]Adelia *Jurnal Curricula*.3(1):25-26Alfama Zamista.2018. Increasing Persistence of Collage Students in Science Technology Engineering and Mathematic (STEM).

Membuat siswa menjadi *high order thinking skill(HOTS)*, penemu, memiliki inovasi, mandiri berpikir logis, melek teknologi, mampu menghubungkan budaya dan sejarahnya dengan pendidikan, serta mampu menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan nyata.

4. Higher order thinking skill (HOTS)

1. Pengertian HOTS (High Order Thinking Skills)

High order thinking skills atau yang disebut HOTS merupakan kemampuan berpikir dalam tingkatan luas, tingkat yang lebih tinggi. HOTS ini tidah hanya menilai kemampuan menghafal atau mengingatsaja, tetapi mencakup kemampuan analisa, kombinasi, serta evaluated.[27]

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level koghnitif yang lebih tinggi dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran seperti metode problem solving, taksonomi bloom, dan taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian.[28]Higher order thinking skills (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan bagian dari taksonomi Bloom hasil revisi yang berupa kata kerja operasional yang terdiri dari analyze (C4), evaluate (C5) dan create

[27]Desy Fitriani, dkk, "Pengembangan Instrumen Tes Higher-Order Thinking Skill Pada Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Learning di SD." Jurnal Ilmiah PGSD, vol.5 No.1 (2018), h.253

[28]Wibawa, Ramadhan Prasetya, and Dinna Ririn Agustina. "Peran pendidikan berbasis higher order thinking skills (hots) pada tingkat sekolah menengah pertama di era society 5.0 sebagai penentu kemajuan bangsa indonesia." *EQUILIBRIUM: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembelajarannya* 7.2 (2019): 137-141.

(C6) yang dapat digunakan dalam penyusunan soal.[29]HOTS sebagai kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang akan dikembangkan selama mengikuti proses pembelajaran. HOTS terdiri dari kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mencipatakan yang berada pada level 4, 5, dan 6.[30]Kemampuan untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif merupakan keahlian HOTS yang harus dimiliki oleh peserta didik.[31]

Kemampuan yang diajarkan oleh HOTS bahwa peserta didik memiliki kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan yang rumit, mengolahnya, kemudian menghasilkan informasi tersebut guna mencapai tujuan atau keadaan yang rumit sehingga peserta didik yang menggunakan pikiran dengan diiringi kemampuan HOTS dapat meningkatkan daya tafsir, menganalisa, serta dapat mengolah informasi yang sudah didapat.[32]

Panduan teknik pembelajaran tematik terpadu Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang dimuat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 bahwa peserta didik harus dilatih untuk

---

[29]Fanani, Moh Zainal. "Strategi pengembangan soal hots pada kurikulum 2013." *Edudeena: Journal of Islamic Religious Education* 2.1 (2018).

[30]Nugroho Prasetya Adi, Rattiwizal Alpin Yulianto, Suparno, "Media Pembelajaran Android Untuk Meningkatkan HOTS Dan Sikap Terbuka" Jurnal Prosiding FITK UNSIQ, Vol 1 No 1, (2018), h.25

[31]Ilmi Jazuli Ichsan dkk, "An Innovation of Environtmental Learning Based on HOTS", Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah, Vol.4, No. 2 (2019)

[32]MH Yee and others, "Disparity of Learning Style and Higher Order Thinking Skills Among Techniccal Student", Prodecial-Soccial and Behavioral Sciences, 24.November 2014(2015). h. 144

meningkatkan kemampuan berpikir kritis oleh pendidik. Pendidik juga dituntut untuk bisa mengembankan soal atau tugas berbasis HOTS.[33]

Sesuai dengan pernyataan Kemendikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, yang menyatakan bahwa: HOTS merupakan kemampuan untuk kembali mengingat atau recall kemudian assesment yang lebih mengukur kemampuan memindahkan satu gagasan ke gagasan yang lain, membuat dan mengimplementasikan pesan, menemukan kaitan dari berbagai macam pesan yang didapat yang jelasberbeda-beda, dengan memakai pesan atau informasi guna mengatasi permasalahan, memikirkan, gagasan dan pesan secara tingkat tinggi.[34]

Dapat diidentifikasikan bahwa HOTS atau berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan berpikir kritis serta menggunakan penalaran yang luas.Memiliki sebuah tujuan yaitu dapat menyelesaikan permasalahan atau kasus-kasus dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

2. Aspek HOTS (High Order Thinking Skills)

Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis dapat dilihat dari aspek-aspek sebagai berikut:

a. HOTS sebagai Berpikir Kritis

[33]Septi Aprilia, "Evaluasi Berbasis High Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran TEMATIK di SD Kelas Tinggi", Seminar Nasional Pendidikan SAINS, 27 Oktober 2018, h. 150

[34]Riska Sriharyanti, Pengembangan Desain Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Higher Order Thinking Skill pada Siswa Kelas V Tema 6 Subtema 2 di SD Negeri 2 Labuhan Ratu". (Skripsi Prodi PGSD, Universitas Lampung, Lampung, 2017), h.27-28

Halpern menyatakan berpikir kritis menggunakan kemampuan pengetahuan atau strategi yang dapat meningkatkan kemungkinan untuk memperoleh dampak yang dituju. Pemecahan suatu masalah diperlukan dalam proses berpikir kritis. Norris menyatakan bahwa berpikir kritis harus dilandasi dengan mempertimbangkan pendapat orang, selalu berusaha untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan, mencari alternatif, yang diperlukan sebelum melakukan sesuatu.

b. HOTS sebagai Berpikir Kreatif

Dinyatakan oleh Thomas bahwa berpikir kreatif meliputi mendeteksi, mendesain, menduga, berimajinasi, menciptakan danmemproduksi sesuatu serta mengajukan alternatif. Sesuai dengan Taksonomi Bloom Krathworl dan Anderson, analisis, evaluasi dan kreatif yang merupakan ranah kognitif yang dilibatkan oleh HOTS sebagai dasar untuk mengetahui bidang HOTS.[35]

c. HOTS sebagai Pemecahan Masalah

Definisi HOTS sebagai problem solving atau pemecahan masalah merupakan kemampuan untuk menemukan masalah sekaligus menyelesaikannya dengan menggunakan strategi yang tidak otomatis.Berdasarkan kemampuan tersebut, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan serta berusaha lebih efektif lagi.

[35] Nuraini Nadhiroh, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skills Pada Materi Termodinamika (Skripsi Prodi PGMI, UIN Raden Intan Lampung, Lampung, 2018), h.34

3. Indikator Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Anderson dan krathwohl menggolongkan kemampuan berpikir siswa menjadi enam tingkatan, ialah mampu mengingat, mampu memahami, mampu menerapakan, mampu menganalisis, mampu mengevaluasi dan mampu mencipta.Teori Anderson dan krathwohl digunakan pada implementasi kurikulum 2013 revisi 2017. Teori Anderson dan krathwohl mendeskripsikan berawal dari cara berpikir tingkat rendah sampai kecara berpikir tingkat tinggi, sehingga tujuan pendidikan dapat tercapai.[36]Bahwa peneliti menjelaskan beberapa indikator HOTS yaitu meliputi kemampuan analisa, evaluasi, dan mencipta. Berikut merupakan indikator dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi:

1. Menganalisis

   Proses menganalisa yaitu dengan memisahkan materi menjadi sub-sub penyusunnya sekaligus menetapkan hubungannya, baik antarbagian atau sekaligus keseluruhan.

   a. Membedakan

      Peserta didik mampu membedakan informasi yang didapat itu apakah relevan atau tidak atau bisa mempedakan informasi yang penting dan tidak penting dari masalah yang ada.

   b. Mengorganisasi

[36]Mariani, Raiha, Hidayah Ansori, And Siti Mawaddah. "Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Menurut Teori Anderson Dan Krathwohl Pada Siswa Smp Kelas Ix." *Jurmadikta* 1.1 (2021): 49-55.

Peserta didik mampu membuat dan menghasilkan bagan alur, diagram, skema, grafik dan berbagai lainnya dengan kemampuan mengorganisasi ini.

c. Mengevaluasi

Evaluasi merupakan kemampuan dalam mengambil keputusan berdasarkan ciri-ciri yang ditentukan.

d. Mengecek

Menurut Anderson dan Krathwohl cara untuk mengidentifikasikan kesalahan dalam suatu proses adalah dengan mengecek atau memeriksa.

e. Mengkritisi

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), mengkritik diartikan sebagai tanggapan sesorang diserta dengan paparan serta dipertimbangkan dengan baik atau buruk terhadap suatu pendapat, hasil, dan lain-lain.

f. Mencipta

Proses mencipta dilakukan untuk melatih peserta didik untuk memadukan bagian guna membuat sesuatu yang belum ada, baru dan orisinal. Merumuskan, merencanakan, dan memproduksi merupakan tingkatan dari level mencipta.

1) Merumuskan, melibatkan penemuan imajinasi, ide, gagasan, atau hipotesis dalam rangka mengatasi suatu permasalahan.

2) Merencanakan, dalam membuat sebuah rancangan tentu harus direncanakan terlebih dahulu agar tugas yang diberikan dapat diselesaikan.
3) Memproduksi, membuat serta menghasilkan produk. Produk yang dibuat harus mengandung kebermanfaatan untuk orang lain.

Menurut revisi Taksonomi Bloom yang dilakukan oleh Anderson dan Krathwohl lebih berfokus pada bagaimana domain kognitif lebih hidup dan aplikatif bagi pendidik dan praktik pembelajaran yang diharapkan dapat membantu pendidik dalam mengolah dan merumuskan tujuan pembelajaran serta strategi penilaian yang efisien.Ketiga konsep di atas yang menjadi dasar higher order thinking skill (HOTS) merujuk pada aktivitas menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6).[37]

5. Getaran , Gelombang, dan Bunyi

Ilmu pengetahuan alam atau sains merupakan ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam yang meliputi mahluk hidup dan mahluktak hidup atau sains tentang kehidupan dan sains tentang dunia fisik.Pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.Pendidikan sains diarahkan untuk

[37]Husna Nur Dinni, "HOTS dan Kaitannya Dengan Kemampuan Literasi Matematika", Jurnal Prisma, Vol 1 No 1, (2018), h.172

mencari tahu dan melakukan sesuatu sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah salah satu mata pelajaran yang berkaitan dengan mengetahui alam secara sistematis. IPA bukan hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA di Sekolah Dasar diharapkan menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya.[38]

Penelitian oleh sundari yang berjudul Pemanfaatan Softfile Bahan Ajar Bermuatan Kearifan Lokal Pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Selama PJJ Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemanfaatan bahan ajar bermuatan kearifan lokal pada materi getaran, gelombang dan bunyi melalui kelas online, peneliti dapat menyimpulkan hasil penelitian, yaitu setelah menggunakan bahan ajar bermuatan kearifan lokal pada materi getaran, gelombang dan bunyi melalui kelas online diperoleh skor baik.

1. Getaran

Gerakan kekanan dan kekiri tersebut menunjukkan peristiwa yang berhubungan dengan getaran.Posisi awal bandul sebelum digerakkan adalah tegak lurus dengan tanah.Gerakan bandul ke kanan dan ke kiri selalu melewati posisi semula.Berdasarkan peristiwa tersebut dapat

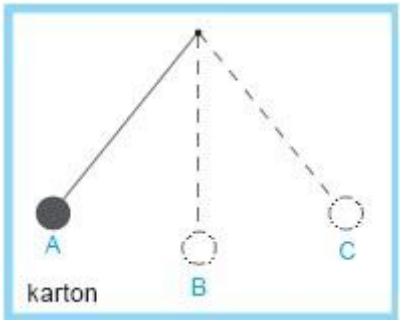
[38]Nurdyansyah, Nurdyansyah. "Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem." *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo* (2018).

diambil kesimpulan bahwa getaran adalah gerak bolak-balik suatu benda secara periodic melalui titik kesetimbangannya.[39]

Perhatikanlah gambar di bawah :

Bila gerakan dimulai dari A maka satu getaran menempuh lintasan A-B-C-B-A Bila gerakan dimulai dari B maka satu getaran dapat diawalidengan gerakan ke kanan atau ke kiri (bebas) :ke Kiri lintasannya B-A-B-C-B dan ke kanan lintasannya B-C-B-A-B

Kalau C maka satu getarannya dengan mudah dapat ditentukan bukan ?



Gambar 2.1 getaran pada ayunan sederhana
(http//google.com rangkuman fisika.bloger)

2. Gelombang

Gelombang adalah getaran yang merambat dengan energi tertentu dari satu tempat ke tempat lain. Gelombang air meneruskan energi melalui air.Gempa bumi meneruskan energi yang besar dalam bentuk gelombang yang merambat melalui lapisan bumi.[40]

---

[39]Amroniyah, Syarifatun. *Upaya peningkatan prestasi belajar IPA pada pokok bahasan materi getaran dan gelombang melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada siswa kelas VIII MTs Muallimin Malebo Kandangan Temanggung tahun pelajaran 2014/2015*. Diss. UIN Walisongo, 2015.

[40]Amroniyah, Syarifatun. *Upaya peningkatan prestasi belajar IPA pada pokok bahasan materi getaran dan gelombang melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada siswa kelas VIII MTs Muallimin Malebo Kandangan Temanggung tahun pelajaran 2014/2015*. Diss. UIN Walisongo, 2015

Berdasarkan energinya, gelombang dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gelombang mekanis dan gelombang elektromagnetik.Perambatan gelombang mekanis memerlukan medium (perantara), misal gelombang tali, gelombang air, dan gelombang bunyi.Perambatan gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium, misal gelombang cahaya.

gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

1. Gelombang Transversal

   gelombang mekanik yang arah perambatannya tegak lurus terhadap arah getarannya.

Gambar 2.2 gelombang transversal
(http//google.com.image amongGuru.com)

Waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang disebut periode gelombang, satuannya sekon (s) dan dilambangkan dengan T.

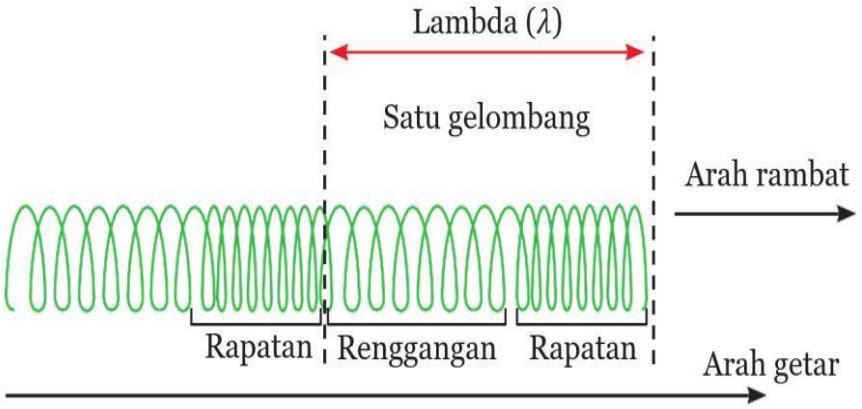
Jumlah gelombang yang terbentuk dalam 1 sekon disebut frekuensi gelombang.Lambang untuk frekuensi adalah f dan satuannya hertz (Hz). Gelombang yang merambat dari ujung satu ke ujung yang lain memiliki

kecepatan tertentu, dengan menempuh jarak tertentu dalam waktu tertentu pula.

1. Gelombang Longitudinal

   gelombang mekanik yang arah perambatannya sejajar terhadap arah getarannya.

   Contohnya gelombang bunyi.



Gambar 2.3 Gelombang Bunyi
(http//google.com.image Buku sekolah.net)

2. Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang

   Karena gelombang menempuh jarak satu panjang gelombang(λ) dalam waktu satu periode gelombang (T), maka kecepatan gelombang dapat ditulis

   v = $\frac{\lambda}{T}$ Karena T = $\frac{1}{\lambda}$, maka cepat rambat gelombang dapat juga dinyatakan sebagai berikut.

   v = $\mathcal{F} \times \lambda$

3. Pemantulan Gelombang

Pemantulan gelombang adalah peristiwa membaliknya gelombang setelah mengenai penghalang. Seperti gelombang tali pada Gambar 10.5, gelombang yang mencapai ujung akan memberikan gaya ke atas pada penopang yang ada di ujung, sehingga penopang memberikan gaya yang sama tetapi berlawanan arah ke bawah pada tali. Gaya ke bawah pada tali inilah yang membangkitkan gelombang pantulan yang terbalik.

3. Bunyi

Bunyi sampai di telinga karena merambat dalam bentuk gelombang.Gelombang yang tersusun dari rapatan dan regangan adalah gelombang longitudinal.Tanpa adanya medium atau zat perantara, bunyi tidak dapat merambat.Hal ini mengakibatkan bunyi termasuk jenis gelombang mekanis. Begitu pula ketika kita mendengar bunyi akan dirambatkan ke telinga kita melalui udara.

Jadi dapat disimpulkan bahwa bunyi dapat terdengar bila ada 1) sumber bunyi, 2) medium/zat perantara, dan 3) alat penerima/ pendengar.Semakin rendah suhu udara, maka semakin besar kecepatan bunyi.

Hal ini yang menjelaskan mengapa pada malam hari bunyi terdengar lebih jelas daripada siang hari.Pada siang hari gelombang bunyi dibiaskan ke arah udara yang lebih panas (ke arah atas) karena suhu udara di permukaan bumi lebih dingin dibandingkan dengan udara pada bagian atasnya.Berlawanan pada malam hari, gelombang bunyi dipantulkan ke

arah yang lebih rendah karena suhu permukaan bumi lebih hangat dibandingkan dengan udara pada bagian atasnya.

a) Frekuensi Bunyi

Berdasarkan frekuensinya, bunyi dibagi menjadi tiga, yaitu infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik.Bunyi infrasonik memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz. Bunyi infrasonik hanya mampu didengar oleh hewan-hewan tertentu seperti jangkrik dan anjing.Bunyi yang memiliki frekuensi 20-20.000 Hz disebut audiosonik.Manusia dapat mendengar bunyi hanya pada kisaran ini.Bunyi dengan frekuensi di atas 20.000 Hz disebut ultrasonik.Kelelawar, lumba-lumba, dan anjing adalah contoh hewan yang dapat mendengar bunyi ultrasonic.

Contohnya :Anjing adalah salah satu contoh hewan yang mampu menangkap bunyi infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik (kurang dari 20 Hz hingga 40.000 Hz). Anjing akan terbangun jika mendengar langkah kaki manusia walaupun sangat pelan. Hal ini menjadi alasan oleh sebagian orang untuk memanfaatkan anjing sebagai penjaga rumah.

Selain anjing, kelelawar juga mampu memanfaatkan bunyi dengan baik.Kelelawar dapat mengeluarkan gelombang ultrasonik saat terbang.Pada malam hari, mata kelelawar mengalami disfungsi (pelemahan fungsi). Kelelawar menggunakan indra pendengarannya untuk “melihat”. Kelelawar mengeluarkan bunyi ultrasonik sebanyak mungkin.Kemudian, kelelawar mendengarkan bunyi pantul tersebut untuk mengetahui letak suatu benda dengan tepat, sehingga kelelawar

mampu terbang dalam keadaan gelap tanpa menabrak benda-benda di sekitarnya.Mekanisme untuk memahami keadaan lingkungan dengan bantuan bunyi pantul ini sering disebut dengan sistem ekolokasi.

b) Karakteristik Bunyi

1) Tinggi Rendah dan Kuat Lemah Bunyi

Pada orang dewasa, suara perempuan lebih tinggi dibandingkan suara laki-laki. Pita suara laki-laki yang bentuknya lebih panjang dan berat, mengakibatkan laki-laki memiliki nada dasar sebesar 125 Hz, sedangkan perempuan memiliki nada dasar satu oktaf (dua kali lipat) lebih tinggi, yaitu sekitar 250 Hz. Bunyi dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan telinga sakit dan nyeri karena gendang telinga ikut bergetar lebih cepat. Tinggi rendahnya nada ini ditentukan oleh frekuensi bunyi tersebut. Semakin besar frekuensi bunyi, maka akan semakin tinggi nadanya. Sebaliknya, jika frekuensi bunyi kecil, maka nada akan semakin rendah.

2) Nada

Bunyi musik akan lebih enak didengarkan karena bunyi musik memiliki frekuensi getaran teratur yang disebut nada, sebaliknya bunyi yang memiliki frekuensi yang tidak teratur disebut desah. Berikut ini merupakan beberapa deret nada yang berlaku standar.

3) Warna atau Kualitas Bunyi

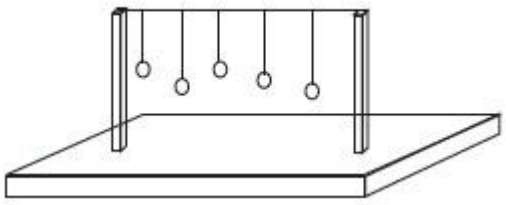
Pada saat bermain alat musik, kamu dapat membedakan bunyi yang bersumber dari alat musik gitar, piano dan lain-lain. Setiap alat

musik akan mengeluarkan suara yang khas. Suara yang khas ini disebut kualitas bunyi atau yang sering disebut timbre.Begitu pula pada manusia, juga memiliki kualitas bunyi yang berbeda-beda, ada yang memiliki suara merdu atau serak.

4) Resonansi

Bergetarnya udara yang ada di dalam kentongan setelah dipukul mengakibatkan bunyi kentongan terdengar semakin keras.

Apakah resonansi hanya terjadi pada kolom udara yang ada di berbagai alat musik?Apakah pada telinga manusia juga memanfaatkan prinsip resonansi?Ketika kita berbicara, kita dapat mengatur suara menjadi lebih tinggi atau rendah.Organ yang berperan dalam pengaturan terjadinya suara adalah pita suara dan kotak suara yang berupa pipa pendek. Pada saat kita berbicara pita suara akan bergetar. Getaran itu diperkuat oleh udara dalam kotak suara yang beresonansi dengan pita suara pada frekuensi yang sama. Akibatnya, amplitudo lebih besar sehingga kita dapat mendengar suara yang nyaring.



Gambar 2.4 Resonansi
(http//google.com image kumpulan soal pelajaran 1.bloger)

4. Pemantulan Bunyi

1) Bunyi Pantul yang Memperkuat Bunyi Asli

Apabila kita berbicara di dalam ruangan kecil, suara yang terdengar akan lebih keras dibandingkan dengan berbicara di ruang terbuka, misalnya di lapangan. Hal ini disebabkan jarak sumber bunyi dan dinding pemantul berdekatan sehingga selang waktu antara bunyi asli dan bunyi pantul sangat kecil. Antara bunyi asli dan bunyi pantul akan terdengar hampir bersamaan, sehingga bunyi asli terdengar lebih keras.

2) Gaung atau Kerdam

Gaung atau kerdam adalah bunyi pantul yang sebagian terdengar bersama-sama dengan bunyi asli sehingga bunyi asli terdengar tidak jelas. Bagaimana cara menghindari terjadinya gaung? Agar dapat menghindari terjadinya gaung, pada dinding ruangan yang besar harus dilengkapi peredam suara.

Peredam suara terbuat dari bahan karet busa, karton tebal, karpet, dan bahan-bahan lain yang bersifat lunak.Biasanya bahan-bahan tersebut sering kita jumpai di gedung bioskop, studio TV atau radio, aula, dan studio rekaman.

3) Gema

Apabila kamu berteriak di lereng gunung atau lapangan terbuka, maka kamu akan mendengar bunyi pantul yang persis sama seperti bunyi asli dan akan terdengar setelah bunyi asli. Hal ini terjadi karena bunyi

yang datang ke dinding tebing dan bunyi yang dipantulkannya memerlukan waktu untuk merambat.Jadi, gema adalah bunyi pantul yang terdengar sesudah bunyi asli.[41]

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian ini dilakukan oleh Abdurrahman yang berjudul *Developing STEM Learning Makerspace for Fostering Student's 21st Century Skills in The Fourth Industrial Revolution Era.* Penelitian ini melibatkan 30 siswa di Indonesia pada sekolah menegah.Tujuan penelitian adalahuntuk mendorong siswa pada keterampilan abad-21 dalam teknologi 4IR dan tantangan abad-21. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang saya akan teliti adalah metode dan materinya yang akan digunakan.[42]

2. Penelitian ini dilakukan oleh yanuar akhmad yang berjudul *keefektifan model pemebelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa SD,* penelitian ini dilakukan di SD Negeri Tersono. Tujuan penelitian adalah meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa yang berdampak meningkatkan motivasi siswa sekolah dasar. Perbedaan penelitian ini

[41]Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia 2017.Kelas Viii Smp .Hal 115

[42]Abdurrahman.Journal of Physics: Conference Series, Volume 1155, Young Scholar Symposium on Transdisciplinary in Education and Environment (YSSTEE) 9–11 November 2018, Lampung, Indonesia.

dengan penelitian yang saya akan teliti adalah materinya yang akan digunakan dan metode penelitian yang digunakan.[43]

3. Penelitian yang dilakukan oleh Lia Amalia yang berjudulPengembangan Modul IPA Bermuatan Higher Order Thingking Skill (HOTS) Di Sekolah Dasar.Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan pengembangan modul IPA bermuatan Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan mengetahui Validasi modul.penelitian ini dilakukan di kelas VI Sekolah Dasar di gugus tiga Kecamatan Jatiuwung Kota tangerang. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti terletak pada materi dan desain yang digunakan.[44]

4. Penelitian ini dilakukan oleh taza nur utami yang berjudul Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat, penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 3 Jati Agung, SMP Negeri 24 Bandar Lampung, dan MTs Negeri 2 Bandar Lampung. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kelayakan modul matematika dengan pendekatan STEM serta respon peserta didik dan guru terhadap

[43]AKHMAD, YANUAR.keefektifan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa SD.*"*Diss. Universitas Negeri Semarang, 2020.

[44]Amalia, Lia, Sholeh Hidayat, and Romli Ardie. "PENGEMBANGAN MODUL IPA BERMUATAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) DI SEKOLAH DASAR." *JTPPm (Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran): Edutech and Intructional Research Journal* 8.1 (2021).

kemenarikan modul Perbedaan penelitian ini dengan penelitian saya akan teliti adalah materinya yang digunakan dan bahan ajar yang digunakan.[45]

C. Kerangka Pikir

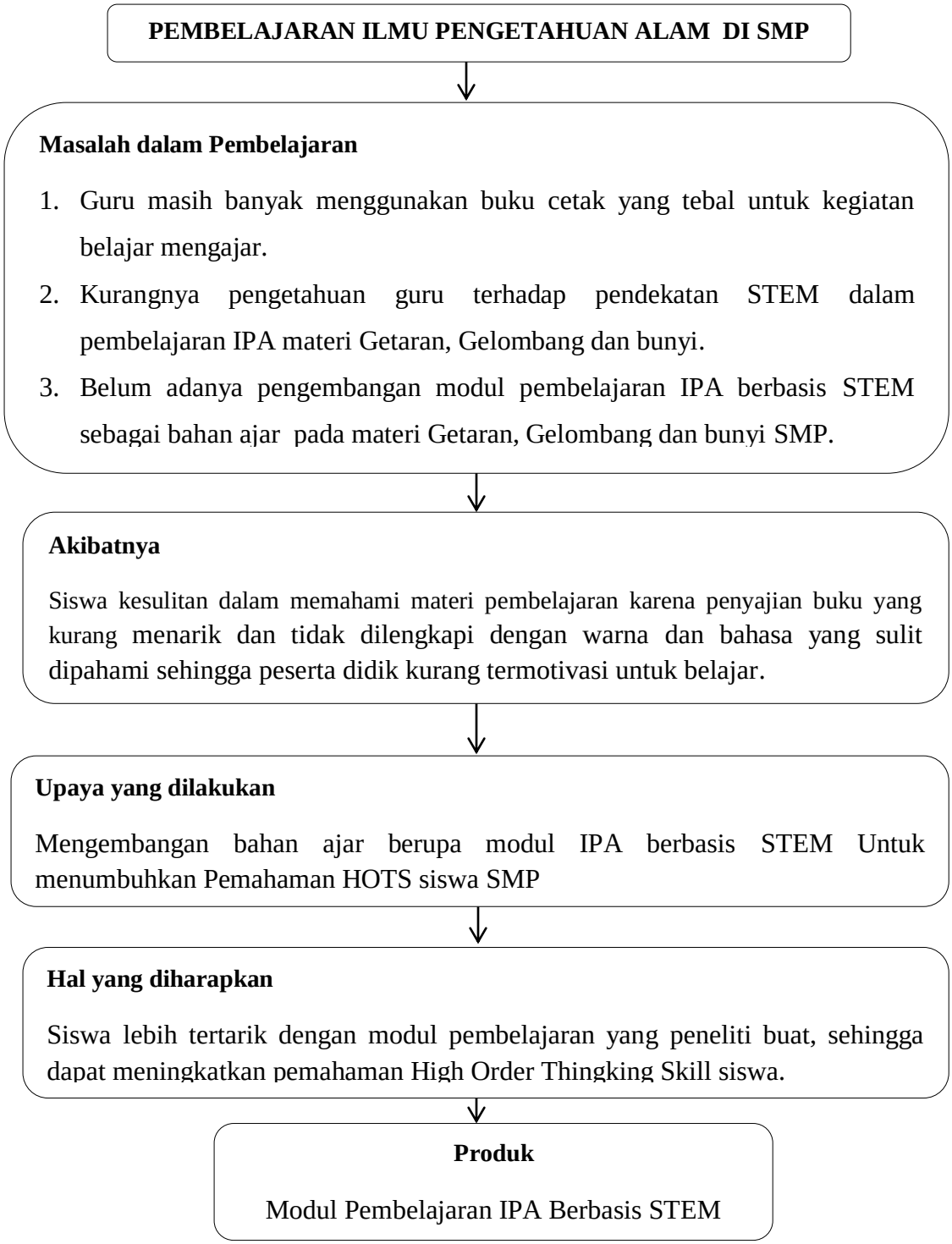
Kerangka berpikir dalam penelitian ini berawal dari permasalahan yang ditemukan disekolah yaitu salah satu bahan ajar yang sering dipakai guru dan peserta didik adalah buku cetak tebal dan LKS.Buku cetak tebal sebagai sumber belajar dapat membantu dan mempermudah peserta didik dalam belajar.Namun, biasanya peserta didik cenderung bosan dalam menggunakan buku cetak bersifat normatif dan kurang menarik dan tidak dilengkapi dengan warna dan bahasa yang sulit dipahami, sehingga peserta didik kurang termotivasi untuk belajar.Penelitian ini akan menghasilkan sebuah Modul yang sangat baik untuk dilakukan oleh Guru agar mempermudah dalam sistem pembelajaran. Dalam kegiatan Pembelajaran IPA guru kurang menumbuhkan keterampilan berfikir siswa maka dari itu dalam dalam pembelajaran tersebut menggunakan pendekatan berbasis STEM.

Dari beberapa pendekatan pembelajaran, pendekatan STEM merupakan pendekatan yang diharapkan dapat membantu melatih keterampilan berpikir kreatif siswa.Melalui pendekatan STEM siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep, tetapi lebih kepada bagaimana

[45]Utami, Taza Nur, Agus Jatmiko, and Suherman Suherman."Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat." *Desimal: Jurnal Matematika* 1.2 (2018): 165-172.

siswa mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan kaitanya dalam kehidupan sehari-hari. Selama ini proses pembelajaran siswa masih kurang baik dari daya berpikir yang menyebabkan Rendahnya kemampuan siswa dalam berpikir pada dasar Indikator C4, C5, C6 .Untuk melatih siswa agar menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada aspek pemecahan masalah yang dapat melatih beberapa sifat mandiri dan keterampilan berfikir siswa, yang salah satu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Olehkerena itu peneliti mencoba merancang pengembangan Modul Pembelajaran IPA berbasis STEM untuk menumbuhkan HOTS siswa berupa Modul Pembelajaran IPA.

Berdasarkan permasalahan tersebut diberikan solusi yaitu membuat bahan ajar yang berupa modul memuat kegiatan pembelajaran untuk membantu siswa mengaitkan konsep sains yang diperoleh dengan permasalahan atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari.Dengan solusi tersebut diharapkan siswa lebih tertarik dengan modul pembelajaran yang peneliti buat, sehingga dapat meningkatkan pemahaman berpikir tingkat tinggi siswa.



Bagan 2.1 Kerangka berpikir

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Research & Development (R&D) dengan model pengembangan 4-D. Thiagaradjan mengungkapkan bahwa model pengembangan ini terdiri dari 4 langkah, yaitu pendefinisian (*Define*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Develop*), dan penyebarluasan (*Disseminate*).

Penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk.Memvalidasi produk, berarti produk itu telah ada, dan penelitian hanya menguji efektivitas atau validitas produk tersebut.Mengembangkan produk dalam arti yang luas dapat berupa memperbaharuiproduk yang telah ada (sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien) atau menciptakan produk baru (yang sebelumnya belum pernah ada).[46]

B. Prosedur Pengembangan

Desain penelitian pengembangan modul pembelajaran ini menggunakan model pengembangan yang diadaptasi dari Thiagarajan dikutip sugiyono mengemukakan bahwa langkah- langkah penelitian dan pengembangan model 4-D anatara lain :

A. *Define* (Pendefinisian)

[46]Sugiyono, "Metode Penelitian & Pengembangan" (Bandung: ALFABETA, 2017), h. 28.

Tahap ini berguna untuk proses pendefinisian beberapa kebutuhan di dalam proses pembelajaran dan mencari informasi terhadap dari produk yang dikembangkan. Beberapa langkah di dalam tahap ini antara lain:

a. Analisis awal

   Langkah ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi sebagai dasar dalam pengembangan modul.

b. Analisis peserta didik

   Langkah ini bertujuan mengetahui karakteristik peserta didik, meliputi kemampuan akademis, usia, serta motivasi di dalam pembelajaran.

c. Analisis tugas

   Langkah ini bertujuan menentukan tugas-tugas yang akan diterima peserta didik berdasarkan analisis Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.

d. Analisis konsep

   Langkah ini bertujuan menentukan isi materi yang dimuat di dalam modul.

e. Analisis tujuan pembelajaran

   Langkah ini bertujuan untuk menentukan indikator pencapaian dari materi di dalam modul berdasarkan pada analisis materi dan analisis kurikulum.

B. *Design* (Perancangan)

Tahap ini bertujuan merancang modul untuk digunakan di dalam pembelajaran IPA Berbasis STEM dan didasarkan pada informasi-informasi yang telah didapat sebelumnya. Tahap perancangan ini terdiri dari:

a. Penyusunan tes

Langkah ini bertujuan untuk menyusun instrumen evaluasi bagi peserta didik yang meliputi evaluasi produk, proses, serta psikomotorik peserta didik selama hingga setelah pelaksanaan pembelajaran.Penyusunan tes ini didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya.

b. Pemilihan media

Langkah ini bertujuan memilih model media pembelajaran yang cocok dan relevan dengan materi dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

c. Pemilihan format

Langkah ini bertujuan memilih format penyusunan media, meliputi desain lay out, gambar, dan tulisan.

d. Desain awal

Langkah ini bertujuan membuat rancangan awal modul yang nantinya akan diberi masukan oleh beberapa ahli untuk bahan revisi, dan selanjutnya akan divalidasi.

C. *Develop* (Pengembangan)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan modul yang sudah direvisi dan diuji coba. Terdapat beberapa langkah dalam tahap pengembangan ini, antara lain:

a. Validasi ahli

Langkah ini bertujuan untuk memvalidasi konten dalam modul, meliputi konten materi dan medianya sebelum dilakukan uji coba.Validasi dilakukan oleh dosen.Hasil validasi digunakan untuk revisi produk.Setelah produk direvisi, selanjutnya melakukan uji coba.

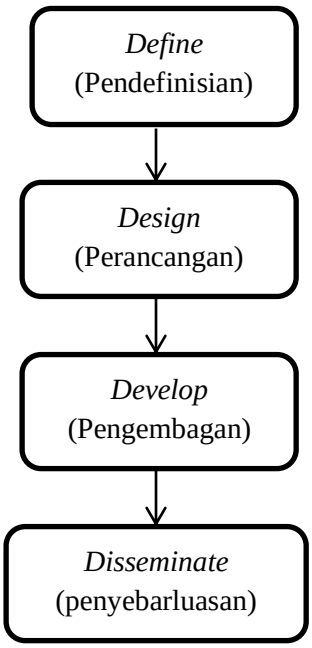
b. Uji coba produk

Langkah ini bertujuan untuk mengetahui hasil penerapan penggunaan modul di dalam pembelajaran. Dalam uji coba produk ini, peneliti akan mendapatkan respon dari siswa terhadap modul yang diuji coba.

D. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk menyebarluaskan modul yang telah disusun sebagai hasil dari revisi dan penyempurnaan untuk dapat digunakan di dalam pembelajaran IPA berbasis STEM. Tahap penyebarluasan ini bersifat terbatas, yaitu hanya di lingkup SMPN 03 Bengkulu Tengah.[47]

[47]Riyadi, Andrian. 2020 "Pengembangan Modul Pembelajaran Teknik Gambar Manufaktur Di Smk Negeri 3 Yogyakarta."



Gambar 3.1 Tahap-tahap Model Pengembanga 4-D Thiagarajan

C. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari masukan dan saran perbaikan dari ahli materi, ahli desain/media, ahli bahasa dan siswa yang nantinya akan dianalisis. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari penilaian angket yang berisi pilihan angka/skala terhadap kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis STEM, dan lembar validasi berupa lembar penilaian angket.

D. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Penelitian ini dilakukan di SMPN 3 Bengkulu Tengah. Penelitian dilaksanakan mulai tanggal 08 November 2020 dimulai dengan pengajuan surat penelitian di fakultas, dilanjutkan penyusunan skripsi

dan penyusunan modul. Validasi modul dilakukan pada bulan september 2020 dan dilanjutkan dengan penyusunan skripsi. Modul dilakukan pengujian sebagai proses validasi dan evaluasi dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan keefektifan dari modul tersebut.. Berikut ini langkah-langkah validasi modul.

a. Pravalidasi Modul dievaluasi terlebih dahulu oleh dosen pembimbing. Dosen pembimbing memberikan masukan, kritik, dan saran supaya modul dapat diperbaiki dan menjadi lebih berkualitas sebelum divalidasi oleh ahli.
b. Validasi modul dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan ahli bahasa untuk mengetahui tingkat kualitasnya. Validasi bertujuan mencari kekurangan yang masih ada dalam modul sehingga dapat menjadi evaluasi untuk melakukan revisi.
c. Uji keterbacaan siswa Tahap ini ditujukan untuk siswa kelas VIII materi getaran, gelombang dan bunyi SMPN 3 Bengkulu Tengah.Tujuannya untuk mengetahui tingkat kelayakan dan keefektifan modul dari sudut pandang siswa. Hasil uji keterbacaan siswa nantinya akan menjadi bahan evaluasi.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba di dalam penelitian dan pengembangan modul ini meliputi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, guru, serta siswa kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah tahun pelajaran 2021/2022.

E. Teknik Pengumpulan Data

Sumber data yang diperoleh peneliti di dalam penelitian ini berasal dari beberapa teknik pengumpulan data. Penggunaan beberapa teknik pengumpulan data tersebut bertujuan agar data yang diperoleh merupakan data yang valid. Beberapa teknik pengumpulan data tersebut antara lain:

1) Wawancara

a. Tanggapan Guru

Wawancara dilakukan demi menggabungkan data tentang analisis kepentingan dan juga tanggapan dan masukan demi menaikkan rancangan.Metode wawancara dipilih dengan tujuan untuk menemukan informasi dari informan.Wawancara ini dilakukan terhadap guru IPA di SMPN 3 Bengkulu Tengah.

2) Kuesioner/Angket

a. Angket kebutuhan guru dan siswa

Angket diiberikan kepada guru dan siswa untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan siswa dalam pembelajaran responden dalam angket ini yaitu 15 orang siswa dan guru IPA diSMPN 03 Bengkulu Tengah. Salah satunya adalah angket analisis kebutuhan berupa komponen pembelajaran silabus sebagai berikut identitas silabus, merumuskan standar kompetensi, merumuskan kompetensi dasar, merumuskan kegiatan pembelajaran, mengidentifikasi materi pokok/materi pembelajaran, merumuskan indikator pencapaian kompetensi, menentukan penilaian, menentukan alokasi waktu, dan

yang terakhir menentukan sumber belajar. Selanjutnya setelah menganalisis pada silabus dan juga dilakukan analisis pembelajaran seperti analisis Rancangan Perencanaan Pembelajaran (RPP) sebagai berikut tujuan pembelajaran, materi pelajaran, metode, media dan sumber belajar, yang terakhir analisis evaluasi pembelajaran yang berkaitan dengan materi getaran, gelombang dan bunyi.

b. Angket Kepraktisan Modul

Angket Keefektifan modul IPA berbasis STEM yang dikembangkan ditinjau dari hasil angket respons siswa. Hasil angket respons siswa diperoleh dari lembar angket respons yang diberikan kepada 15 siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan modul IPA berbasis STEM yang dikembangkan.Lembar ini sebagai dasar untuk merevisi modul pembelajaran yang dikembangkan.

1. Angket Tanggapan Peserta Didik

Perangkat kuesioner yang akan disajikan oleh peserta didik diisi saat melakukan uji coba lapangan yang mengevaluasi kelayakan pada bagian pelaksanaan serta pengembangan bahan ajar tersebut.

3) Dokumentasi

Dokumentasi adalah alat ukur tertulis atau tentang fakta-fakta yang akan dijadikan bukti penelitian. Dokumentasi bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya produk dari seseorang yang berhubungan dengan masalah penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Penentuan kelayakan dari produk hasil pengembangan menggunakan skala Likert. Data yang diperoleh dari penyebaran angket/kuesioner dari ahli materi, ahli media, dan peserta didik dalam bentuk kuantitatif (angka) yang nantinya akan ditafsirkan ke dalam bentuk kualitatif.

1. Angket Validasi Modul

Lembar validasi disusun untuk mendapatkan penilaian dari validator apakah modul pembelajaran berbasis STEM yang sudah dibuat dapat digunakan atau belum. Modul pembelajaran yang dikembang di uji kelayakannya oleh ahli bahasa, ahli materi, dan ahli media/desain.Kemudian data yang diperoleh dari validator dianalisis dan digunakan untuk merevisi modul pembelajaran.

Angket validasi terdiri dari tiga yaitu angket validasi materi, angket validasi bahasa, dan angket validasi media/desain.Urutan penulisan dalam instrumen validasi adalah judul, petunjuk didalamnya tujuan penilaian, pertanyaan dari peneliti, kolom penelitian, kesimpulan, saran, dan tanda tangan validator.Angket validasi bersifat kuantitatif data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala likert sebagai skala pengukuran.Skala likert merupakan metode penskalaan sikap yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skalanya.

a) Angket Validasi Ahli Materi

Angket validasi materi dipakai demi mendapatkan data berbentuk kelayakan produk yang dilihat dari segi kebenaran konsep yang digunakan.Isi dari angket tersebut disampaikan terhadap ahli materi mempunyai sejumlah aspek pokok yang disajikan.

b) Angket Validasi Ahli Bahasa

Angket validasi bahasa dipakai demi mendapatkan data berbentuk kelayakan produk yang dilihat dari segi bahasa seperti tulisan, tanda baca, penulisan huruf kapital dan lain-lain yang digunakan didalam penulisan modul.

c) Angket Validasi Ahli Media/desain

Angket validasi media/desain dipakai demi mendapatkan data berbentuk kelayakan produk yang dilihat dari segi media seperti tampilan tulisan, tampilan gambar, fungsi modul, dan manfaat modul.

2. Analisis Angket Validasi Modul

Peneliti membuat lembar validasi yang berisikan pernyataan, 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 3.1
Skor Penilaian Validasi Ahli

Keterangan	Skor
Sangat baik	5
Baik	4

Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Hasil validasi yang sudah tertera dalam lembar validasi modul akan dianalisis 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[48]

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian diinterpretasikan kedalam kategori berdasarkan tabel berikut :

Tabel 3.2
Kriteria Kelayakan Modul

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

Bahan ajar berbentuk modul dinyatakan layak secara teoritis apabila persentase kelayakan adalah < 61 %.[49]

3. Analisis Angket Keefektifan Modul

[48]Prof. Dr Sugiono, Metode Penelitian dan Pengembangan *Research and Development*. (Bandung : Alfabeta Bandung, 2017), hal 165-166

[49]Prof. Dr Sugiono, Metode Penelitian dan Pengembangan *Research and Development*. (Bandung : Alfabeta Bandung, 2017), hal 165-166

Peneliti membuat angket respon guru dan peserta didik yang berisikan pertanyaan, Selanjutnya guru dan peserta didik mengisi angket dengan memberikan tanda centang terhadap kategori yang telah disediakan oleh peneliti yang berlandaskan pada skala likert yang terdiri dari 5 skor penilaian sebagai berikut:

Tabel 3.3
Penskoran Angket keefektifan Modul

Keterangan	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup Baik (CB)	3
Tidak Baik (TB)	2
Sangat Tidak Baik (STB)	1

Hasil angket respon guru dan peserta didik yang sudah tertera akan dianalisis 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[50]

Kemudian, hasil persentase tersebut dapat dikelompokkan dalam kriteria interpresentase skor menurut skala likert sehingga akan diperoleh kesimpulan tentang respon guru dan peserta didik. Kriteria interpresentase skor menurut skala likert adalah sebagai berikut :

[50]Prof. Dr Sugiono, Metode Penelitian dan Pengembangan *Research and Development*. (Bandung : Alfabeta Bandung, 2017), hal 165-166

Tabel 3.4
Kriteria Kepraktisan

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

Bahan ajar berbentuk modul dinyatakan baik secara teoritis apabila persentase kelayakan adalah < 61 %.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik Pengembangan Modul IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.

Jenis penelitian yang dilakukan oleh peneliti merupakan penelitian dan pengembangan atau Research & Development (R&D) yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk hasil pengembangan berupa Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM)Untuk menumbuhkan *high order thingking skill* (HOTS) materi Getaran, Gelombang dan Bunyi untuk siswa kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah. Tingkat kelayakan modul ini dilihat dari hasil validasi dari dosen ahli materi, dosen ahli media, guru ahli materi, guru ahli media, dan keefektifan guru dan siswa sebagai pengguna modul. Pengembangan produk ini menggunakan model 4-D, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebarluasan). Berikut ini merupakan rincian tahapan dari 4-D, yaitu:

1. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data-data pendukung pengembangan produk dengan tahapan sebagai berikut.

a. Analisis awal

Dalam proses analisis awal ini, peneliti menemukan beberapa permasalahan, antara lain:

1) Guru mata pelajaran IPA SMPN 3 Bengkulu Tengah masih menggunakan metode konvensional sehingga tidak memfasilitasi peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran.
2) Guru belum memiliki buku pegangan yang dapat digunakan oleh peserta didik untuk proses pembelajaran yang bersifat mandiri.
3) Materi yang disampaikan bersifat monoton karena hanya berisi tulisan sehingga kurang menarik perhatian peserta didik

b. Analisis peserta didik

Tahap ini bertujuan mengetahui karakteristik peserta didik. Peserta didik yang di analisis adalah peserta didik kelas VIII IPA. Saat melakukan observasi, diperoleh data bahwa peserta didik mengalami kesulitan memperhatikan materi karena sarana penyampaian materi yang berupa buku cetak tebal. Peserta didik juga sering lupa mengenai materi yang telah disampaikan sehingga guru harus menjelaskan ulang materi tersebut dan menghambat kegiatan pembelajaran. Tugas yang diberikan guru hanya sebatas tugas latihan dibuku cetak.

c. Analisis tugas

Analisis ini bertujuan mengetahui kebutuhan siswa dan menyusun tugas yang tepat untuk membantu mengembangkan keterampilannya.

Pengembangan ilmu ini berfokus pada pengetahuan dasar materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.

d. Analisis konsep

Dalam tahapan ini, peneliti menganalisis isi dari modul agar sesuai dengan KI-KD dan silabus yang digunakan di sekolah. Materi didesain secara runtut dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa.

e. Analisis tujuan pembelajaran

Dalam tahap ini, peneliti menganalisis tujuan pembelajaran dari setiap materi yang akan diberikan. Tujuan pembelajaran ini nantinya akan disampaikan kepada peserta didik agar mereka mengetahui kompetensi apa saja yang harus dicapai agar dapat menguasai materi tersebut.

2. *Design* (Perencanaan)

a. Penyusunan tes kriteria

Tahap ini berguna sebagai langkah awal dalam merancang garis besar materi yang akan diberikan. Garis besar materi yang akan diberikan antara lain mencakup perancangan cover, materi, *layout,* pengumpulan gambar, dan bahan lain yang dibutuhkan dalam pembuatan modul.

b. Pemilihan media

Pemilihan media disesuaikan dengan permasalahan dan kebutuhan yang ada di dalam pembelajaran.Peneliti memilih media berbentuk modul agar dapat digunakan sebagai buku pegangan siswa.

c. Pemilihan format

Pemilihan format dari modul yang dikembangkan antara lain:

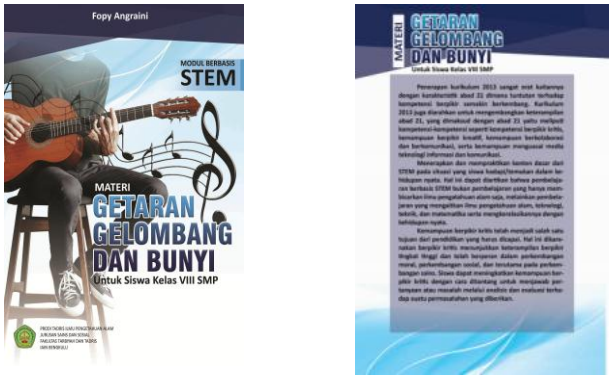
1) Penggunaan font huruf dan angka yang konsisten, yaitu menggunakan font Times New Roman dengan ukuran 12 dan spasi 1,5
2) Ukuran kertas yang digunakan yaitu ukuran A4/HVS
3) Susunan materi dalam modul disesuaikan dengan silabus yang digunakan.
4) Modul disusun secara spesifik, interaktif, dan mengombinasikan tulisan dengan gambar agar siswa tidak bosan saat membacanya
5) Desain tampilan cover, header, dan footer dibuat menarik dengan menambahkan gambar-gambar yang sesuai.

d. Penyusunan rancangan awal

Pada tahap ini, peneliti mendesain rancangan awal modul yang akan dikembangkan, mulai dari rancangan lay out modul dan isi materi. Naskah rancangan materi disusun menggunakan *word office* 2019 dan *Canva* dengan ukuran kertas A4 diketik menggunakan font Times New Roman ukuran 12 spasi 1,5. Berikut desain lay out modul.

1. Tampilan cover utuh

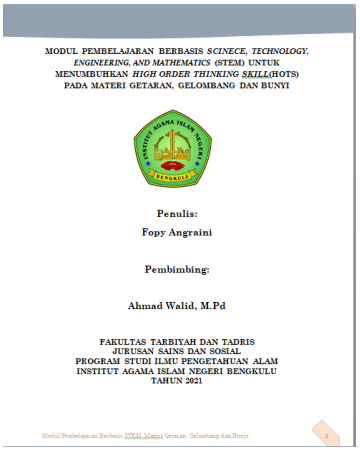
Di bawah ini adalah desain sampul depan dan belakang dari modul. Di dalam sampul depan memuat informasi seperti judul dan penyusun modul. Sedangkan di dalam sampul belakang ini memuat ringkasan isi modul.



(a) (b)

Gambar 4.1 (a) cover depan modul (b) cover belakang modul

2. Tampilan lembar identitas modul berisi tentang penulis dan semua pihak yang berperan dalam pengembangan modul.


MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS *SCINECE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS* (STEM) UNTUK MENUMBUHKAN *HIGH ORDER THINKING SKILL*(HOTS) PADA MATERI GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Penulis:
Fopy Angraini

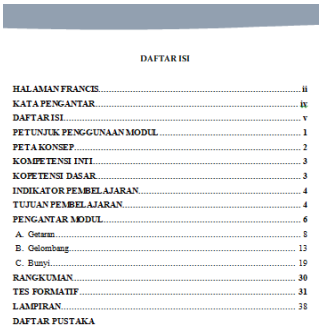
Pembimbing:

Ahmad Walid, M.Pd

FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
JURUSAN SAINS DAN SOSIAL
PROGRAM STUDI ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BENGKULU
TAHUN 2021

Gambar 4.2 Layout Halaman Francis

3. Tampilan daftar isi Di bawah ini adalah desain tampilan daftar isi yang mencakup informasi mengenai nama bab dan subbab.



DAFTAR ISI

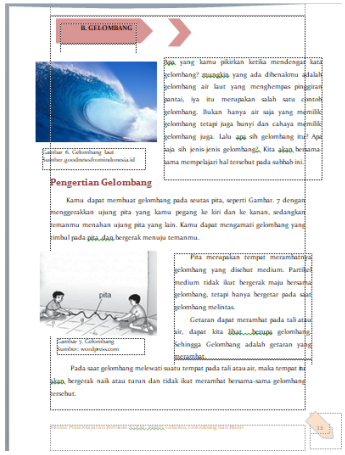
HALAMAN FRANCIS ii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL 1
PETA KONSEP 2
KOMPETENSI INTI 3
KOPETENSI DASAR 3
INDIKATOR PEMBELAJARAN 4
TUJUAN PEMBELAJARAN 4
PENGANTAR MODUL 6
A. Getaran 8
B. Gelombang 13
C. Bunyi 19
RANGKUMAN 30
TES FORMATIF 31
LAMPIRAN 38
DAFTAR PUSTAKA

Gambar 4.3 Layout Daftar Isi Modul

4. Tampilan depan materi Di bawah ini adalah bagian depan isi materi yang merupakan salah satu desain bagian depan materi yang ada pada modul.

GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

A. GETARAN



B. GELOMBANG

Pengertian Gelombang

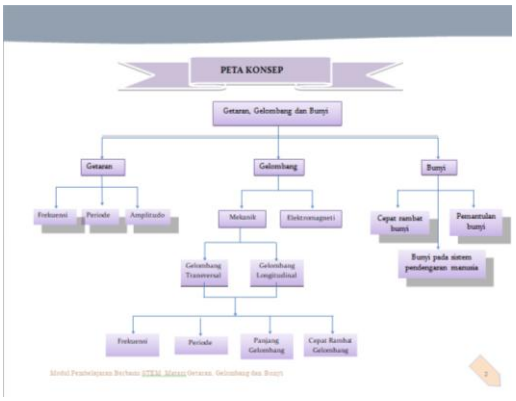
C. BUNYI

(a) (b)

(c)

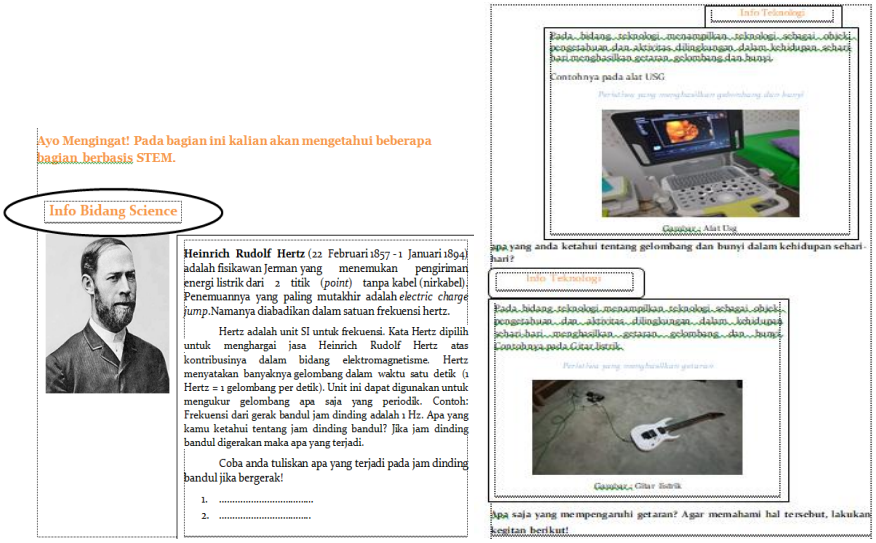
Gambar 4.4 Layout bagian depan materi pada Modul
(a) materi getaran (b) materi gelombang (c) materi bunyi

5. Tampilan peta konsep Di bawah ini adalah peta konsep pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi yang merupakan salah satu desain peta konsep yang ada di dalam modul.

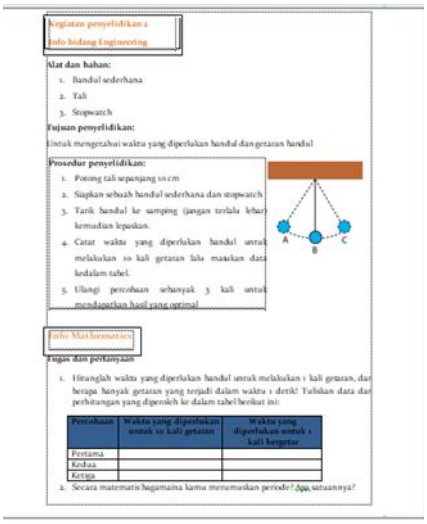


Gambar 4.5 Layout peta konsep Modul

6. Tampilan isi Di bawah ini adalah desain tampilan pada isi yang memuat isi/inti modul yang disampaikan.



(a) (b)



(c)

(d)

Gambar 4.6 Layout Halaman Isi/Inti Modul
(a) (b) (c) Nilai-nilai STEM (d) Rangkuman

3. *Develop* (Pengembangan)

Tahap ini merupakan tahap dimana produk berupa modul dikembangkan setelah dilakukan revisi dan sudah dinilai tingkat kelayakannya oleh para ahli, yaitu ahli materi, ahli bahasa dan ahli media, serta mendapat respon berupa penilaian dari peserta didik.

a. Validasi ahli

Validasi materi dilakukan oleh bapak Wiji Aziz hari mukti, M.Pd,Si selaku dosen jurusan Pendidikan IPA IAIN Kota Bengkulu .Validasi desin/konstruk STEM dilakukan oleh bapak Erik Perdana Putra, M.Pd. Selaku dosen jurusan Pendidikan IPA IAIN Kota Bengkulu. Dan Validasi Bahasa oleh bapak Meddyan heriyadi, M.Pd.

Setelah dilakukannya validasi, tingkat kelayakan modul dapat dilihat dalam bentuk skor dan kategori.Di samping memberikan validasi,

para ahli juga memberikan masukan, kritik, dan saran sebagai bahan untuk mengevaluasi dan merevisi modul agar menjadi lebih baik lagi sebelum disebarluaskan.

1) Validasi ahli materi

Terdapat 5 aspek penilaian dari validator, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan kebahasa, kelayakan kemutahiran, kelayakan keingintahuan dan mengembangkan wawasan . Terdapat 5 kategori penilaian, yaitu sangat baik, baik, cukup baik,kurang baik dan sangat kurang baik.

2) Validasi ahli design/konstruk STEM

Terdapat 4 aspek penilaian validator, yaitu kelayakan tulisan, kelayakan Gambar, kelayakan fungsi Modul, dan kelayakan manfaat modul. Terdapat 5 kategori penilaian, yaitu sangat baik, baik, cukup baik,kurang baik dan sangat kurang baik. sangat baik, baik, cukup baik,kurang baik dan sangat kurang baik.

3) Validasi ahli Bahasa

Terdapat 7 aspek penilaian validator, yaitu sesuai dengan perkembangan siswa, kelayakanKomunikatif, kelayakandialogis dan interaktif, lugas, keruntutan alur pikir, Kesesuaian dengan kaidah Bahasa indonesia dan Penggunaan Istilah dan symbol/Lambang. Terdapat 5 kategori penilaian, yaitu sangat baik, baik, cukup baik,kurang baik dan sangat kurang baik. sangat baik, baik, cukup baik,kurang baik dan sangat kurang baik.

b. Penilaian dari siswa sebagai pengguna

Penilaian ini merupakan penilaian kelayakan modul dari sudut pandang siswa sebagai pengguna modul.Penilaian ini bertujuan untuk melihat respon siswa ketika membaca modul tersebut. Sebanyak 15 orang siswa kelas VIII Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi SMP Negeri 03 Bengkulu Tengah menjadi responden untuk penilaian modul karena mereka sedang menempuh mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.

4. *Disseminate* (Penyebarluasan)

Modul yang sebelumnya telah disusun melalui tahap define, design, dan develop, serta telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari para ahli, maka telah dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Tahap penyebarluasan ini merupakan tahap dimana modul diperkenalkan kepada pengguna, yaitu guru dan siswa di kelas VIII SMP Negeri 3 Bengkulu Tengah.Terdapat pembatasan pada tahap penyebarluasan ini karena faktor biaya produksi yang besar.Oleh karena itu, penyebarluasan modul hanya dilakukan kepada guru pengampu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam.Peneliti juga memberikan softcopy modul agar dapat dicetak dan diperbanyak oleh guru maupun siswa.

B. Analisis Data

Hasil utama dari penelitian pengembangan ini adalah Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) Untuk menumbuhkan *high order thingking skill* (HOTS) Siswa

SMP. Hasil dari setiap tahapan prosedur pengembangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil analisis Kebutuhan Guru dan siswa

   Ada beberapa cara agar pembelajaran berkualitas yaitu ketersediaan dan pemanfaatan media pembelajaran. Kedudukan media pembelajaran memiliki peranan penting karena dapat mempemudah proses pembelajaran seperti membuat suasana belajar yang tidak menarik menjadi menarik. Media belajar mandiri pada era kemajuan teknologi sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran.[51]

   Kegiatan penelitian pada tahap 1 yaitu analisis kebutuhan terhadap modul pembelajaran IPA berbasis pada *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi untuk siswa kelas VIII SMP. Analisis kebutuhan dilakukan pada bulan Oktober2021 dengan memberikan angket analisis kebutuhan kepada 1 orang guru IPA SMPN 03 Bengkulu Tengah.

   Hasil analisis kebutuhan berdasarkan angket yang diberikan kepada guru mata pelajaran IPA dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1
Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Aspek yang ingin diketahui	Hasil Analisis Kebutuhan Guru
1	Metode sumber belajar materi Getaran, Gelombang dan Bunyi	Metode yang digunakan guru saat mengajar melainkan hanya menggunakan metode ceramah

[51]Priwantoro, Soffi Widyanesti, Syariful Fahmi, and Dwi Astuti. "Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Berbasis Kvisoft Dipadukan dengan Geogebra pada Matakuliah Program Linear." *AdMathEdu* 8.1 (2018): 49-57.

		saja dengan bantuan LKS siswa. Guru juga menyatakan belum pernah dalam mengajarkan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dengan melibatkan *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM)
2	Penggunaan sumber belajar materi Getaran, Gelombang dan Bunyi	Penggunaan sumber belajar guru memiliki buku pendukung lain yang digunakan sebagai buku pegangan untuk mengajarkan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi. Namun, guru menyatakan tidak memiliki buku teks atau pegangan lain yang bermuatan *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) siswa. Selain itu guru menyatakan bahwa buku pegangan yang dimiliki banyak kekurangan, yaitu format desain yang kurang menarik, penyajian materi yang monoton dan terlalu instan sehingga membuat siswa merasa bosan belajar. uru juga menyatakan tidak menggunakan alternatif modul untuk mengatasi persoalan tersebut.

3	Faktor penghambat guru dalam pengembangan Modul	Guru menyatakan ada beberapa faktor yang menghambat guru dalam pembuatan media pembelajaran yaitu tidak adanya sarana pendukung, membutuhkan waktu yang lama, serta kurangnya pengetahuan dan informasi guru tentang modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM).
4	Kebutuhan akan modul	Guru membutuhkan modul yang menarik agar siswa tertarik dan aktif dalam pembelajaran IPA. Dengan adanya pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) diharapkan dapat mendorong siswa aktif dan mandiri dalam pembelajaran, serta guru bersedia menggunakan modul tersebut dalam pembelajaran IPA khusunya materi getaran, gelombang dan bunyi.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan terhadap guru, dapat diketahui bahwa guru mengalami kendala dalam mengajarkan materi Getaran,

Gelombang dan Bunyi kepada siswa, sehingga siswa tidak memiliki semangat mengikuti kegiatan pembelajaran IPA. Hal ini adalah salah satunya disebabkan oleh keterbatasan buku pegangan yang dimiliki oleh guru dan siswa.

Hasil analisis kebutuhan siswa terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2
Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Aspek yang ingin diketahui	Hasil Analisis Kebutuhan Siswa
	Ketersedian bahan dan sumber belajar materi Getaran, gelombang dan Bunyi	Untuk ketersediaan buku paket yang diberikan oleh sekolah , siswa menyatakan tidak semua dari mereka memilikinya. Sebagian dari siswa menggunakan internet untuk mencari hal yang ditemukan dibuku. Sebagian dari siswa juga mengalami kesulitan dalam mempelajari materi Getaran, gelombang dan Bunyi dari buku, dikarenakan penyajian buku masih bersifat verbal (berupa narasi panjang). Selain itu semua siswa menyatakan hanya diberikan sebagian LKS dan tidak diberikan modul oleh guru untuk mempelajari materi Getaran, gelombang dan Bunyi.
	Pelaksanaan kegiatan	Sebagian besar siswa menyatakan

	pembelajaran	bahwa guru IPA hanya menggunakan buku paket saat mengajar materi Getaran, gelombang dan Bunyi.. Sedangkan setengah bagian siswa lainnya menyatakan guru IPA mereka menggunakan LKS dan buku pegangan lain untuk mengajarkan materi Getaran, gelombang dan Bunyi..
	Keterbatasan dan kesulitan yang dirasakan oleh siswa	Sebagian besar siswa menyatakan tidak terlalu bersemangat pada saat mengikuti pembelajaran IPA. Hal ini karena cara mengajar guru yang terlalu cepat dan monoton, sehingga siswa merasakan kesulitan dalam memahami materi pembelajaran.
	Kebutuhan adanya modul	Seluruh siswa menyatakan bahwa 100% mereka sangat membutuhkan bahan ajar yang alternatif dan menarik berupa modul yang terdapat nilai-nilai *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menambah pandangan pengetahuan mereka yang mampu menjelaskan materi dan memuat aktivitas agar siswa dapat memahami materi getaran, gelombang dan bunyi.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan mempelajari materi Getaran, Gelombang dan Bunyi karena cara mengajar gurunya. Sebagian besar siswa menyatakan sulit dalam, menghapal dan mempelajari materi dengan buku paket yang tebal, karena tidak adanya bahan ajar seperti modul.Hal ini menyebabkan siswa tidak bersemangat saat belajar.Selain itu penyebab lainnya adalah penyajian buku teks yang kurang menarik, dan verbal sehingga mereka kesulitan mempelajarinya. Agar minat belajar siswa dalam mengikuti pelajaran meningkat, peneliti akan mengembangkan media pelajaran berupa bahan ajar modul materi Getaran, Gelombang dan Bunyi berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk menumbuhkan *High Order Thingking Skill* (HOTS) siswa kelas VIII SMP/MTs.

2. Hasil Validasi Modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM)

Bahan ajar berupa modul pembelajaran IPA materi Getaran, Gelombang dan Bunyi berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) untuk kelas VIII yang telah disusun dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing 1 Dr. Edy Ansyah, M.Pd dan dosen pembimbing 2 Ahmad Walid, M.Pd tahap selanjutnya adalah melakukan uji validasi. Tahap validasi/penilaian kelayakan produk awal (draf 1) modul pembelajaran IPA materi getaran, gelombang dan bunyi berbasis STEM dilakukan oleh 3 orang ahli yaitu Erik Perdana Putra,

M.Pd selaku ahli media, Wiji Aziz Hari Mukti, M.Pd.Si selaku ahli materi dan Meddyan Heriadi, M. Pd selaku ahli bahasa. Penilaian validator terhadap pengembangan modul Getaran, Gelombang dan Bunyi berbasis STEM yang telah disusun untuk memberikan penilaian kelayakan modul yang meliputi kelayakan materi/isi, kelayakan media dan kelayakan bahasa. Selain memberikan penilaian, validator juga memberikan kritik dan saran terhadap produk pengembangan dibagian akhir angket.

a. Penilaian Ahli Materi

Validasi ahli materi dilaksanakan pada hari Senin tanggal 27 september sampai dengan 12 oktober 2021 oleh ahli materi , Wiji Aziiz Hari Mukti, M.Pd.Si. Adapun komponen yang dinilai oleh ahli materi yaitu materi, kebahasaan, kemuktahiran, merangsang keingintahuan melalui pendekatan STEM, mengembangkan wawasan (HOTS).

Hasil penilaian oleh ahli materi terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3
Hasil Penilaian Oleh Ahli Materi

No	Komponen	Skor
1	Materi	**21**
2	Kebahasaan	**12**
3	Kemuktahiran	**15**
4	Merangsang keingintahuan melalui pendekatan STEM	**12**
5	Mengembangan wawasan HOTS	**12**
Jumlah skor yang diperoleh		**72**
Jumlah skor maksimal		**85**
Persentase		**84,70%**
Kriteria		**Sangat layak**

Keterangan : Wiji Aziiz Hari Mukti, M.Pd.Si

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli materi jumlah skor keseluruhan yang diperoleh 72 dengan skor maksimal 85 dengan persentase 84,70%. Maka, penilaian modul Getaran, Gelombang dan bunyi berbasis STEM yang dikembangkan dinyatakan sudah layak untuk digunakan dan diuji cobakan kepada siswa dalam proses pembelajaran dengan beberapa saran dan masukan yang harus diperhatikan secara rinci.

Masukan kritik dan saran oleh ahli materi terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4
Saran Perbaikan Dari Ahli Materi Dan Hasil Perbaikannya

Saran diperbaiki	Hasil diperbaiki
Menambahkan isi materi getaran, gelombang dan bunyi	Isi materi getaran, gelombang dan bunyi sudah ditambahkan
Sesuaikan gambar dengan materi	Gambar sudah diperbaiki sesuai yang ahli sarankan

b. Penilaian Ahli design/konstruk STEM

Setelah melakukan validasi materi kemudian dilakukannya validasi kedua yaitu validasi desain/konstruk STEM. Validasi ahli media dilaksanakan pada hari selasa tanggal 13 oktober 2021 oleh ahli media Erik Perdana Putra, M.Pd. Adapun komponen yang dinilai oleh ahli media yaitu tampilan tulisan, tampilan gambar, fungsi modul, dann manfaat modul.

Hasil penilaian oleh ahli media terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5
Hasil Penilaian Oleh Ahli Design/Konstruk STEM

No	Komponen	Skor
1	**Tampilan Tulisan**	**17**
2	**Tampilan Gambar**	**18**
3	**Fungsi Modul**	**16**
4	**Manfaat Modul**	**17**
	Jumlah Skor yang diperoleh	**68**
	Jumlah skor maksimal	**80**
	Persentase	**85%**
	Kreteria	**Sangat layak**

Keterangan: Erik Perdana Putra, M.Pd

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli design/konstruk STEM jumlah skor keseluruhan yang diperoleh 68 dengan skor maksimal 80 dengan persentase 85%. Maka, penilaian modul Getaran, Gelombang dan Bunyi berbasis STEM yang dikembangkan dinyatakan sudah layak untuk digunakan dan diuji cobakan kepada siswa dalam proses pembelajaran dengan keterangan kriteria sangat layak/sangat baik. Dengan demikian validator memberikan penilaian sudah layak/sangat baik dengan memberikan beberapa masukan kritik saran.

Masukan kritik dan saran oleh ahli media terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6
Saran Perbaikan Dari Ahli Media Dan Hasil Perbaikannya

Saran perbaikan	Hasil perbaikan
Posisi gambar variasikan	Posisi gambar sudah diperbaiki sesuai saran ahli
Urutan uraian materi sesuaikan peta konsep	Urutan uraian materi sudah diperbaiki sesuai dengan peta konsep
Pilih gambar pendukung yang lebih menarik	Pilih gambar yang menarik sudah diperbaiki

c. Penilaian Ahli Bahasa

Setelah melakukan validasi ahli materi dan ahli media selanjutnya melakukan validasi yang terakhir yaitu validasi ahli bahasa. Validasi ahli bahasa ini dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 07 september 2021 oleh ahli bahasa Dr. Kasmantoni, M.Si. Adapun komponen yang dinilai oleh ahli bahasa yaitu sesuai dengan perkembangan siswa, komunikatif, dialogis dan interaktif, lugas, koherensi dan keruntutan alur pikir, kesesuaian dengan kaidah bahasa indonesia, penggunaan istilah dan simbol/lambang.

Hasil penilaian oleh ahli bahasa terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7
Hasil Penilaian Oleh Ahli Bahasa

No	Komponen	Skor
1	Sesuai dengan perkmbangan siswa	6
2	Komunikatif	8
3	Dialogis dan interaktif	8
4	Lugas	8
5	Koherensi dan keruntutan alur piker	8
6	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	6
7	Penggunaan istilah dan simbol/lambing	11
	Jumlah skor yang diperoleh	55
	Jumlah skor maksimal	75
	Persentase	73%
	Kreteria	Layak

Keterangan : Meddyan Heriadi, M. Pd

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli bahasa jumlah skor keseluruhan yang diperoleh 55 dengan skor maksimal 75 dengan persentase 73%. Maka, penilaian modul Getaran, gelombang dan Bunyi berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM)yang

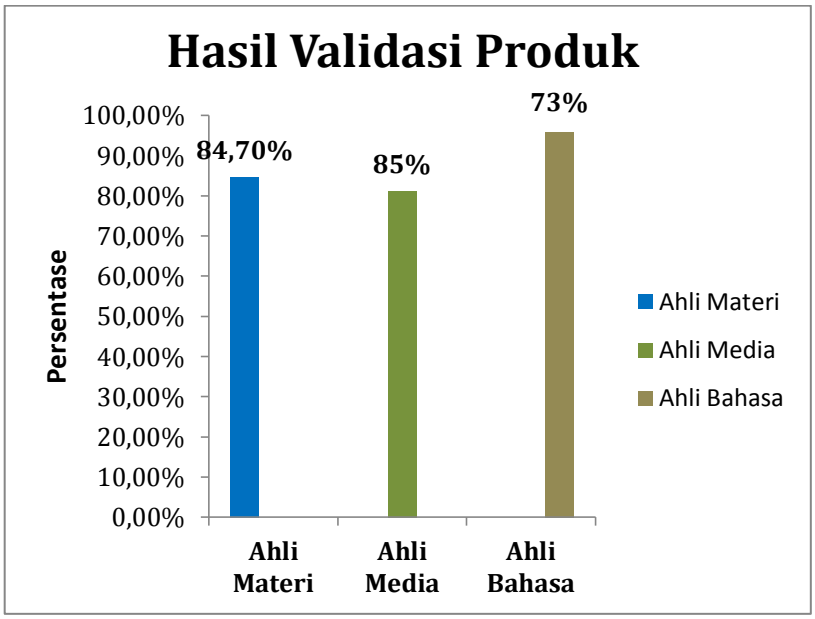
dikembangkan dinyatakan sudah layak untuk digunakan dan diuji cobakan kepada siswa dalam proses pembelajaran dengan keterangan kriteria sangat layak/sangat baik. Dengan demikian validator memberikan penilaian sudah layak/sangat baik dengan memberikan beberapa masukan kritik dan saran.

Masukan kritik dan saran oleh ahli bahasa terhadap modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8
Saran Perbaikan Dari Ahli Bahasa Dan Hasil Perbaikannya

Saran Perbaikan	**Hasil perbaikan**
Perbaiki Ejaan	Perbaiki Ejaan sudah diperbaiki
Gunakan satu paragraf=4 kalimat	Paragraf rasudah diperbaiki

Hasil penilaian/validasi modul pembelajaran IPA berbasis STEM materi Getaran, Gelombang dan Bunyi oleh para ahli disajikan dalam diagram berikut ini:



3. Hasil kepraktisan Modul Pembelajaran IPA Berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM**)**

Tahap uji kepraktisan dilakukan pada tanggal 08 Oktober s/d 19 November 2021 untuk melihat respon guru dan siswa terhadap modul didalam proses pembelajaran. Dalam uji kepraktisan diawali dengan memperkenalkan modul pembelajaran IPA materi Getaran, Gelombang dan Bunyi berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) kepada 15 orang siswa. Peneliti menjelaskan gambaran umum mengenai modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) yang akan siswa gunakan, seperti apa saja yang ada di dalamnya dan bagaimana cara menggunakannya. Kegiatan selanjutnya peneliti memberi waktu 30 menit dengan mempersilakan setiap siswa untuk membaca dan mempelajari modul yang telah dibagikan sebelumnya. Setelah siswa membaca modul, siswa diberikan angket respon terhadap modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.

Adapun data yang diperoleh dari hasil uji respon siswa dapat dilihat dalam tabel 4.9

Tabel 4.9
Hasil Penilaian Respon Siswa Terhadap Modul

No	Nama siswa	Nilai skor yang diperoleh	Persentase kepraktisan (%)
1	Siswa I	73	85.88%
2	Siswa II	82	96.47%
3	Siswa III	78	91.76%
4	Siswa IV	79	92.94%
5	Siswa V	77	90.58%
6	Siswa VI	69	81.17%

7	Siswa VII	63	74.11%
8	Siswa VIII	70	82.35%
9	Siswa IX	74	87.05%
10	Siswa X	74	87.05%
11	Siswa XI	64	75.29%
12	Siswa XII	77	90.58%
13	Siswa XIII	69	81.17%
14	Siswa XIV	74	87.05%
15	Siswa XV	73	85.88%
Jumlah nilai skor		**1.096**	
Rata-rata		**73,0**	
Persentase		$\frac{\mathbf{73}}{\mathbf{85}} \times \mathbf{100} = \mathbf{85.8}\%$	
Kreteria		**Sangat Praktis**	

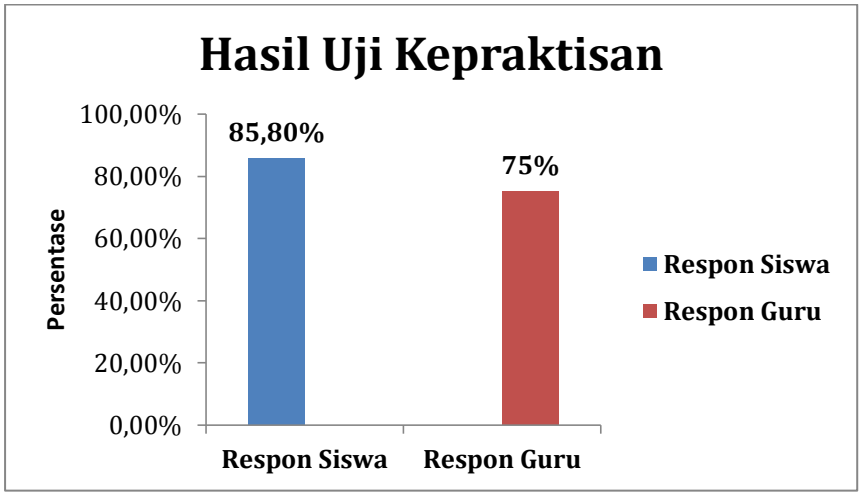
Berdasarkan perhitungan angket respon siswa terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM materi Getaran, Gelombang dan bunyi jumlah total skor keseluruhan yang diperoleh dari 15 orang siswa adalah 1.096 dengan rata-rata 73,0 dengan persentase keseluruhan sebesar 85.8%. Dengan demikian penilaian siswa terhadap kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) materi Getaran, Gelombang dan Bunyi yang dikembangkan menunjukkan respon yang sangat Praktis. Setelah mengetahui respon siswa terhadap kepraktisan modul berbasis STEM yang dikembangkan, selanjutnya memberikan angket respon guru kepada 1 orang guru IPA yang mengajar di jenjang kelas VIII di SMPN 03 Bengkulu Tengah. Adapun data yang diperoleh dari hasil uji respon guru dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10
Hasil Penilaian Respon Guru Terhadap Modul

Nomor Butir Soal Komponen	Skor	Kreteria
1	4	Praktis

2	3	Cukup Praktis
3	5	Sangat Praktis
4	4	Praktis
5	4	Praktis
6	4	Praktis
7	4	Praktis
8	4	Praktis
9	3	Cukup Praktis
10	3	Cukup Praktis
11	4	Praktis
12	3	Cukup Praktis
13	3	Cukup Praktis
14	4	Praktis
15	4	Praktis
16	4	Praktis
17	3	Cukup Praktis
18	4	Praktis
19	4	Praktis
20	4	Praktis
Jumlah Total Skor	**75**	
Skor Maksimum	**100**	
Persentase	**75%**	
Kreteria	**Praktis**	

Berdasarkan perhitungan angket respon guru terhadap modul pembelajaran IPA berbasis STEM materi Getaran, Gelombang dan Bunyi jumlah total skor keseluruhan yang diperoleh adalah 75 dengan skor maksimum sebesar 100 dan persentase sebesar 75%. Dengan demikian penilaian guru terhadap kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis STEM materi Getaran, Gelombang dan Bunyi yang dikembangkan menunjukkan respon yang Efektif. Hasil uji kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis STEM materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dapat disajikan pada diagram berikut ini:



C. Pembahasan

1. Pembahasan karakteristik Pengembangan Modul

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh yuanita yang berjudul pengembangan bahan ajar berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) materi kelistrikan untuk sekolah dasar menjelaskan bahwa layak digunakan dalam pengembangan berupa bahan ajar yang menggunakan prosedur pengembangan dari Thiagarajan (1974) dengan tahapan; (1) *Define* berupa observasi, menyiapkan materi, analisis kebutuhan dan tempat penelitian (2) *Design* peneliti merumuskan spesifikasi bahan ajar yang akan dikembangkan, (3) *Develop* kegiatan yang dilakukan meliputi: telaah konten bahan ajar, uji coba, dan analisis hasil, dan (4) *Disseminate*, produk pengembangan berupa bahan ajar materi kelistrikan yang telah memenuhi syarat disebarluaskan.[52] Dan pada penelitian yang dilakuakn Adrian riyadi yang berjudul pengembangan

[52]Yuanita, Yuanita, and Feni Kurnia. "Pengembangan bahan ajar berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) materi kelistrikan untuk sekolah dasar." *Profesi Pendidikan Dasar* 6.2 (2019): 199-210.

modul pembelajaran teknik gambar manufaktur di smk negeri 3 yogyakarta. Bahwa Model penelitian dan pengembangan yang digunakan oleh peneliti adalah model 4-D, yaitu *define, design, develop*, dan *disseminate*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa modul untuk menunjang kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur di SMK Negeri 3 Yogyakarta.[53]

Sedangkan dalam penelitian ini media pembelajaran berupa modul untuk menunjang kegiatan pembelajaran pada materi getaran, Gelombang dan Bunyi Berbasis STEM . Pada tahap *define* pengembangan modul yang diawali dengan menganalisis kebutuhan guru dan siswa bertujuan untuk mengetahui kebutuhan guru IPA dan siswa kelas VIII akan modul pembelajaran IPA yang alternatif. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru, didapati bahwa bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam mengajar materi IPA kurang menarik sehingga membuat siswa tidak Bersemangat untuk mengikuti pembelajaran IPA.Selaras dengan itu, hasil analisis kebutuhan siswa juga dapat diketahui bahwa sebagian dari siswa mempunyai buku pegang sebagai bahan ajar yang digunakan, namun siswa mengalami kesulitan dikarenakan penyajian buku teks yang masih monoton dan kurang efektif. Akhirnya membuat siswa merasa Jenuh dalam proses pembelajaran. Dengan adanya modul, diharapkan guru memiliki acuan untuk memberikan latihan soal dan tugas mandiri untuk

[53]RIYADI, ANDRIAN.2020.skripsi "pengembangan modul pembelajaran teknik gambar manufaktur di smk negeri 3 yogyakarta."

Menumbuhkan HOTS peserta didik. Kurikulum yang digunakan dalam penyusunan modul adalah kurikulum 2013. Materi yang dicantumkan dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai di dalam modul disesuaikan dengan silabus yang digunakan oleh guru.

Pada tahap *design*, peneliti merancang kerangka dari modul, meliputi penyusunan garis besar materi yang akan dicantumkan, pemilihan format tulisan, model peletakan gambar, serta perancangan halaman sampul depan belakang dan tampilan isi modul. Jumlah bab yang terdapat pada modul telah disesuaikan dengan jumlah kompetensi dasar yang ada pada silabus yang digunakan oleh guru. Modul terdiri dari 1 materi , yaitu materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, menyesuaikan jumlah kompetensi dasar pada silabus, yaitu KD 3.11 dan KD 4.11. Materi tersebut mencakup materi selama beberapa pertemuan.

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah *develop.* Pada tahap *develop*, draft modul yang telah selesai disusun dilakukan validasi oleh para ahli, meliputi ahli materi dan media. Hasil validasi dari para ahli yang berupa revisi dan masukan digunakan sebagai acuan perbaikan modul. Selain validasi oleh para ahli, modul juga diuji coba kepada peserta didik sebagai pengguna modul dengan tujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul yang telah disusun dengan cara memberikan kuesioner penilaian modul.

Tahap paling akhir yang dilakukan peneliti adalah *disseminate(* Penyebarluasan). Pada tahap ini, modul yang telah direvisi disebarluaskan

kepada guru dan siswa Kelas VIII di SMPN 03 Bengkulu Tengah. Modul yang telah dicetak hanya disebarluarkan kepada guru mata pelajaran IPA sebagai contoh produk.Sedangkan sebagai sarana penyebarluasan modul oleh guru, peneliti memberikan softcopy modul agar dapat diperbanyak secara mandiri baik oleh guru maupun siswa.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru dan siswa untuk mengetahui permasalahan yang ada dilapangan, maka selanjutnya didapatkan produk awal yang penyusunannya dikembangkan dalam sebuah Garis Besar Isi Modul (GBIM) materi getaran, gelombang dan bunyi untuk kelas VIII SMP/MTs. Modul yang dikembangkan ini memiliki tujuan menjelaskan materi tentang Getaran, gelombang dan Bunyi dengan mengaitkan pemecahan masalah secara mandiri didalamnya.

2. Pembahasan Hasil Validasi Produk

Penelitian yang dilakukan sarelyane hendri yang berjudul Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematic* untuk Calon Guru Sekolah Dasar.Penelitian ini menyatakan bahwa modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM untuk calon guru SD yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan skor 85.65. Hal ini dapat diartikan bahwa modul digital pada pembelajaran matematika kelas rendah berbasis STEM sangat layak untuk digunakan.Penelitian ini perlu dikembangkan untuk penelitian selanjutnya dengan tujuan untuk

mengetahui praktikalitas dan efektivitas modul tersebut.[54] Dan pada penelitian yuanita yang berjudul pengembangan bahan ajar berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) materi kelistrikan untuk sekolah dasartahap ketiga pengembangan dan telah konten melalui validasi konstruk (materi, media, bahasa) dengan nilai; validator materi pertama 97 % , validator media nilai 82 %, validator bahasa 92 %. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pengembangan bahan ajar berbasis STEM dengan kriteria sangat layak dan dapat digunakan untuk bahan ajar pembelajaran kelistrikan di tingkat sekolah dasar.[55] Penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah Khairul Kamal berjudul Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (*Sciene, Technology, Engineering, and Mathematics- Project Based Learning*) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit.Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh dua kesimpulan bahwa LKPD terintegrasi STEM-PjBL pada materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit dapat dihasilkan menggunakan model pengembangan 4-D dan LKPD yang dihasilkan sudah valid dengan nilai momen kappa 0,86 dengan kategori validitas sangat tinggi.[56]

Berdasarkan hasil penelitian ini penilaian dari 3 ahli yaitu 1 ahli materi, 1 ahli desain/konstruk STEM, dan 1 ahli bahasa dapat diketahui bahwa

[54]Hendri, Sherlyane, et al. "Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Science, Technology, Enginiring, Mathematic untuk Calon Guru Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 5.4 (2021): 2395-2403.

[55]Yuanita, Yuanita, and Feni Kurnia. "Pengembangan bahan ajar berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) materi kelistrikan untuk sekolah dasar." *Profesi Pendidikan Dasar* 6.2 (2019): 199-210.

[56]Kamal, Firmansyah Khairul."Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (Sciene, Technology, Engineering, and Mathematics-Project Based Learning) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit." *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development* 3.3 (2021): 1-9.

secara umum modul yang dikembangkan memiliki kategori yang sangat layak dengan persentase secara berurutan dari ahli materi, design/konstrik STEM dan bahasa yaitu sebesar 84.70%, 85%, dan 73%. Modul berbasis STEM ini bisa dikatakan sangat layak digunakan karena telah memenuhi kriteria yang sesuai dengan pendapat Prof. Dr Sugiono dalam bukunya yang berjudul Metode Penelitian dan Pengembangan *Research and Development*. Dalam buku menyatakan bahwa modul dikatakan layak apabila memiliki kriteria sekurang-kurangnya sebesar 51% Pada tahap validasi modul terdapat beberapa saran perbaikan yang diberikan oleh validator terkait dengan kelayakan materi, tampilan desain sampul, pewarnaan, sumber, tanda baca dan penulisan. Namun, telah dilakukan perbaikan/revisi oleh peneliti sehingga modul yang dikembangkan dapat dikatakan layak untuk di uji cobakan ke sekolah.

3. Pembahasan Hasil Kepraktisan Modul

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indah Cahyani berjudul Pengembangan Vlog (Video Blog) Channel Youtube Berbasis STEM Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA/MA. Bahwa pada tahap praktikalitas dimana vlog berbasis STEM, diuji cobakan melalui angket respon siswa pada 10 orang siswa yang didapatkan persentase 96,13% dengan kriteria sangat praktis sedangkan dari angket respon guru diperoleh persentase 90% dengan kriteria sangat praktis.[57]Dan pada penelitian yang dilakukan oleh Fanni Zulaiha yang berjudul Pengembangan Modul

[57]Sari, Maya."Pengembangan Vlog (Video Blog) Channel Youtube Berbasis STEM Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA/MA." *Journal of Research and Education Chemistry* 2.2 (2020): 73-73.

Berbasis STEM untuk Siswa SMP. Bahwa berdasarkan hasil uji keterbacaan dan kepraktisan kepada siswa diperoleh nilai 87% dengan kategori sangat kuat untuk uji keterbacaan dan 80% dengan kategori kuat untuk uji kepraktisanHasil ini menunjukkan secara keseluruhan modul yang telah dikembangkan sudah baik untuk digunakan. Modul berbasis STEM ini juga dapat memotivasi siswa dalam mempelajari materi IPA.[58]

Sedangkan dalam penelitian ini Kepraktisan modul dilihat dari respons guru dan siswa terhadap modul yang diujicobakan pada skala kecil (terbatas) kepada guru IPA dan 15 orang siswa kelas VIII setelah melakukan pembelajaran. Respons siswa terhadap kepraktisan modul diketahui sebagai kategori sangat praktis dengan persentase dari keseluruhan respons siswa sebesar 85.80%. Respon guru terhadap kepraktisan modul diketahui sebagai kategori praktis, persentase dari respon guru sebesar 75%.

D. Temuan Lapangan

Didalam proses pembelajaran IPA dengan menggunakan modul pembelajaran IPA berbasis STEM temuan hasil yang diperoleh dilapangan antara lain:

1. Modul pembembelajaran IPA berbasis STEM yang dikembangkan oleh peneliti dibuat dengan full colour (penuh warna) dan sekreativitas serta semenarik mungkin sehingga dapat menumbuhkan *high order tingking*

[58]Zulaiha, Fanni, and Dewi Kusuma."Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP." *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 6.2 (2020): 246-255.

skill (HOTS) dan minat siswa kelas VIII dalam mempelajari materi IPA SMP khususnya materi getaran, gelombang dan bunyi.

2. Gambar/ilustrasi yang terdapat dalam modul mampu meningkatkan pemahaman siswa tentang suatu materi IPA Getaran, Gelombang dan Bunyi.
3. Modul pembelajaran IPA berbasis STEM yang dikembangkan akan dijadikan acuan sebagai buku pendukung pada mata pelajaran IPA materiGetaran, Gelombang dan Bunyi untuk siswa kelas VIII di SMPN 03 Bengkulu Tengah.

E. Keterbatasan penelitian

Modul pembelajaran IPA berbasis STEM yang dikembangkan dinilai secara umum berkualitas sangat baik. Keterbatasan masih terdapat dalam penelitian ini diantaranya:

1. Keterbatasan biaya dalam pencetakan modul pembelajaran IPA berbasis STEM ini, sehingga modul dicetak dikertas A4 (HVS) dengan kualitas tinta printer yang standar (ideal).
4. Pokok bahasan yang dikembangkan dalam modul pembelajaran IPA berbasis STEM hanya sebatas materiGetaran, Gelombang dan Bunyi.
5. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kepraktisan modul pembelajaran IPA berbasis STEM ini hampir mengalami hambatan, karena masih masa pendemi covid-19 dimana siswanya masuk untuk belajar menggunakan jadwal yang hanya 50% saja. Maka dari itu uji coba yang dilakukan hanya sebatas uji coba skala kecil/terbatas saja

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul pelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) materi Getaran, Gelombang dan Bunyi yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. karakteristik Pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dikembangkan dengan menggunakan metode pengembangan Thiagarajan pengembangan model 4-D dengan langkah-langkah penelitian yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), *Disseminate* (penyebarluasan).
2. Dari hasil validasi ahli materi, Ahli design/konstruk STEM masing-masing di dapat sebesar 84,70%, 85% dengan kriteria "Sangat Layak". Sedangkan ahli bahasa di dapat sebesar 73% dengan kriteria "Layak".
3. Dari hasil uji kepratisan yang dilakukan terhadap guru IPA SMPN 03 Bengkulu Tengah di dapat persentase sebesar 75% dengan kriteria "Praktis" dan pada uji skala kecil yang melibatkan 15 orang siswa di dapat hasil respon siswa sebesar 85,80% dengan kriteria "Sangat praktis"

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan modul pembelajaran IPA berbasis *Science Technology Engineering Mathematic* (STEM) materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, maka saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Bagi siswa modul ini diharapkan dapat menjadi salah sumber belajar siswa ketika belajar mandiri khusunya pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.
2. Bagi guru modul ini diharapkan dapat membantu dan menjadi salah satu referensi guru dalam melaksanakan pembelajaran, serta dapat menjadi instrument yang praktis digunakan dalam pembelajaran.
3. Bagi peneliti selanjutnya di harapkan dapat lebih mengembangkan modul ini ke tahap selanjutnya yaitu tahap uji skala besar dan penyebaran produk ke sekolah, guru dan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman.Journal of Physics: 2018. Conference Series, Volume 1155, Young Scholar Symposium on Transdisciplinary in Education and Environment (YSSTEE), Lampung, Indonesia

Adelia *Jurnal Curricula.*3(1):25-26Alfama Zamista.2018. Increasing Persistence of Collage Students in Science Technology Engineering and Mathematic (STEM).

Adi Prasetya Nugroho, Yulianto Alpin Rattiwizal, Suparno. 2018. "Media Pembelajaran Android Untuk Meningkatkan HOTS Dan Sikap Terbuka" *Jurnal Prosiding FITK UNSIQ,* Vol 1 No 1

Afriana Jaka, Permanasari Anna , Fitriani Any.2016. Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA.*2(2)

Akhmad, Yanuar. 2020. keefektifan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan motivasi belajar siswa SD. *Diss. Universitas Negeri Semarang*

Andrian Riyadi. 2020."Pengembangan Modul Pembelajaran Teknik Gambar Manufaktur Di Smk Negeri 3 Yogyakarta.*jurnal muhamadiyah jogja*

Amalia, Lia, Hidayat Sholeh, and Ardie Romli. 2021. PENGEMBANGAN MODUL IPA BERMUATAN HIGHER ORDER THINKING SKILLS (HOTS) DI SEKOLAH DASAR. *JTPPm (Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran): Edutech and Intructional Research Journal* vol 8. No 1

Amroniyah, Syarifatun. 2015. Upaya peningkatan prestasi belajar IPA pada pokok bahasan materi getaran dan gelombang melalui penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing pada siswa kelas VIII MTs Muallimin Malebo Kandangan Temanggung tahun pelajaran 2014/2015.*Diss. UIN Walisongo*

Aprilia Septi. 2018.Evaluasi Berbasis High Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran TEMATIK di SD Kelas Tinggi,*Prosiding SNPS(Seminar Nasional Pendidikan Sains)*

Arisya, Fazlina, Haryati Sri, and Holiwarni Betty.2017. Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.*Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau* vol 6. No 1 hal: 37-44.

Arlitasari Oni, Budiyarti Rini, dan Pujayanto. 2013. Pengembangan Bahan Ajar IPA Terpadu Berbasis Saling Temas dengan Tema Biomassa Sumber Energi Terbarukan. *Jurnal Pendidikan Fisika,* vol 1 No1

Dwi, Pramono Agus. 2021. pengembangan modul bangun ruang sisi datar dengan pendekatan stem. *Diss. UIN Raden Intan Lampung*

Dinni Nur Husna. 2018. HOTS dan Kaitannya Dengan Kemampuan Literasi Matematika, *Jurnal Prisma,* Vol 1 No 1

Fitriani Dini, Kaniawati Ida, Suwarma Rahma Irma.2017. Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Konsep Tekanan Hidrostatis Terhadap Causal Reasoning Siswa SMP. Prosiding Seminar Nasional Fisika. Vol 7: No 48

Fitriani Desy, dkk. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Higher-Order Thinking Skill Pada Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Learning di SD. *Jurnal Ilmiah PGSD,* vol.5 No.1

Fatikhah Ismu, Izzati Nurma. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient Pada Pokok Bahasan Himpunan*. (Jurnal EduMA: Tadris Matematika, IAIN Syekh Nurjati Cirebon*, Vol 4 (2)

Hendri, Sherlyane, et al. 2021. Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Matematika Berbasis Science, Technology, Enginiring, Mathematic untuk Calon Guru Sekolah Dasar.*Jurnal Basicedu* Vol 5 No.4

Herak Rikardus , Lamanepa Hadung Godelfridus.2019. Meningkatkan Inovasi Siswa Dalam Pembelajaran IPA Melalui STEM. *Jurnal Bio Education*.4(2):10

Izzati, Nur, et al. 2019. Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0.*Jurnal Anugerah* Vol 1. No. 2

Ilmi Jazuli Ichsan dkk.2019. An Innovation of Environtmental Learning Based on HOTS, *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, Vol.4, No. 2

Kamal, Khairul Firmansyah. 2021.Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (Sciene, Technology, Engineering, and Mathematics-Project Based Learning) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development* Vol 3 No.3

Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia 2017.kelas VIII SMP .Hal 115

Lingkungan Pada Masa Pandemi Covid-19. 2021. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi* Vol 6. No.1

Mariani, Raiha, Ansori Hidayah, and Mawaddah Siti. 2021. kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut teori anderson dan krathwohl pada siswa smp kelas ix. *jurmadikta* Vol 1. No.1

Nisa Arifatun, dkk. 2015. Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Unnes : Science Education Journal*,Vol 4. No.3

Nadhiroh Nuraini. 2018. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skills Pada Materi Termodinamika, *UIN Raden Intan Lampung*, Lampung

Nurdyansyah. 2018. Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem. *Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*

Ngabekti S. A. P. B. Prasetyo, Hardianti D.R. Teampanpong J.2019. The Development Of STEM Mobile Learning Package Ecosystem. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Vol 8 No.1

Nessa Widya , Hartono Yusuf, Hiltrimartin Cecil.2017. Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, *Technology, Engineering, and Mathematic* (STEM) Problem-Based Learning di Kelas X. *Jurnal Elemen*. Vol 3 No.1

Pangesti Ika Kurnia, Yulianti Dwi, Sugianto.2017. Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal.Vol 6 No .3*

Priwantoro, Widyanesti Soffi, Fahmi Syariful, and Astuti Dwi. 2018. Analisis Kebutuhan Pengembangan Multimedia Berbasis Kvisoft Dipadukan dengan Geogebra pada Matakuliah Program Linear. *AdMathEdu* Vol 8 No.1

Puspitasari, Anggraini Diah. 2019. Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik pada Siswa SMA.*Jurnal Pendidikan Fisika* Vol 7. No.1

Pratiwi Yulia, Ramli.2019. Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Siswa Berbasis Pendekatan STEM pada Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. Vol 5 No2

sa'adah nur Risa dan wahyu.2021. Metode PENELITIAN R&D (research and development).Kajian teoretis dan aplikatif. Cv literasi nusantara abadi

Setyosari Punaji. 2013. Metode Pendidikan dan Pengembangan. *Jakarta: kencana Prenadamedia group*

Sugiono.2017. Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development. Bandung : Alfabeta Bandung

Sriharyanti Riska. 2017. Pengembangan Desain Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Higher Order Thinking Skill pada Siswa Kelas V Tema 6 Subtema 2 di SD Negeri 2 Labuhan Ratu. *jurnal/Skripsi Prodi PGSD, Universitas Lampung,* Lampung

Sari, Maya. 2020. Pengembangan Vlog (Video Blog) Channel Youtube Berbasis STEM Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA/MA. *Journal of Research and Education Chemistry* Vol 2. No 2

Syahirah, Mega, Anwar Lenny, and Holiwarni Betty. 2020. Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Pokok Bahasan Elektrokimia.*Jurnal Pijar MIPA* Vol 15. No.4

Siswanto, Joko. 2018. Keefektifan pembelajaran fisika dengan pendekatan stem untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa.*Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* Vol 9. No 2

Sugiyono. 2017. Metode Penelitian & Pengembangan .Bandung: ALFABETA,

Susanti, Yunita Laily, Hasanah Rafiatul, and Khirzin Habbib Muhammad. 2018.Penerapan media pembelajaran kimia berbasis science, technology, engineering, and mathematics (STEM) untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA/SMK pada materi reaksi redoks. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)* Vol 6. No 2

Suryani, Karmila, et al. 2020. Pengembangan Modul Digital berbasis STEM menggunakan Aplikasi 3D FlipBook pada Mata Kuliah Sistem Operasi.*Mimbar Ilmu* Vol 25. No 3

Triprida, Amelia, Hermansyah Amir, and Salastri Rohiat.2020. Pengembangan Modul Larutan Penyangga Berbasis Pendekatan Terpadu Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics). Diss. Universitas Bengkulu.*alotrop Vol 4. No 1*

Tyas, Arumning Rizki, Wilujeng Insih, and Suyanta. 2020 Pengaruh pembelajaran IPA berbasis discovery learning terintegrasi jajanan lokal daerah terhadap keterampilan proses sains. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* Vol 6.No 1

Trianto. 2012. Model Pembelajaran IPA. (Surabaya : Ikrar Mandiri Abadi,)

Tipani Anita, Toto, Yulisma Lia.2019. Implementasi Model PjBL Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa. *Jurnal Bio Educatio*.Vol 4 .No 2 Hal:74

Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (Sikdiknas). 2005, UU No.20 Tahun 2003 Yogyakarta: Dharma Bhakti

Utami, Taza Nur, Jatmiko Agus, and Suherman.2018.Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat.*Desimal: Jurnal Matematika*

Wibawa, Ramadhan Prasetya, and Dinna Ririn Agustina.2019.Peran pendidikan berbasis higher order thinking skills (hots) pada tingkat sekolah menengah pertama di era society 5.0 sebagai penentu kemajuan bangsa indonesia. *EQUILIBRIUM: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembelajarannya* Vol 7. No 2

Yee Mh and others. 2015. Disparity of Learning Style and Higher Order Thinking Skills Among Techniccal Student, *Prodecial-Soccial and Behavioral Sciences.*

Yuanita, and Kurnia Feni. 2019. Pengembangan bahan ajar berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) materi kelistrikan untuk sekolah dasar.*jurnal Profesi Pendidikan Dasar* Vol 6. No 2

Zulaiha, Fanni, and Kusuma Dewi. 2020. Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* Vol 6. No. 2

L

A

M

P

I

R

A

N

DOKUMENTASI

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN
MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM
MATERI GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI
(AHLI BAHASA)

Nama : Meddyan Heriadi, M.Pd
NIP : 1989 0708 2019 031004
Ahli Bidang :

Petunjuk Pengisian

1. Isilah nama, NIP, dan ahli bidang bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom skor!
   a. Skor 1 apabila kelayakan modul sangat kurang baik (SK)
   b. Skor 2 apabila kelayakan modul kurang baik (K)
   c. Skor 3 apabila kelayakan modul cukup baik (C)
   d. Skor 4 apabila kelayakan modul baik (B)
   e. Skor 5 apabila kelayakan modul sangat baik (SB)
3. Setelah mengisi semua item angket, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan untuk perbaikan modul.

No	Komponen	Skor					Ket
		1	2	3	4	5	
1.	**Sesuai dengan Perkembangan Siswa**						
	a. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir siswa			√			
	b. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional siswa			√			
2.	**Komunikatif**						
	a. Keterpahaman siswa terhadap pesan				√		
	b. Kesesuaian ilustrasi masalah dengan subtansi pesan				√		
3.	**Dialogis dan Interaktif**						
	a. Kemampuan memotivasi siswa untuk merespon pesan				√		
	b. Menciptakan komunikasi interaktif				√		

4.	**Lugas**						
	a. Ketepatan struktur kalimat				✓		
	b. Kebakuan istilah				✓		
5.	**Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir**						
	a. Keutuhan makna dalam alinea			✓			
	b. Ketertautan antara alinea kalimat					✓	
6.	**Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia**						
	a. Ketepatan Tata Bahasa			✓			
	b. Ketepatan Ejaan			✓			
7.	**Penggunaan Istilah dan Simbol/Lambang**						
	a. K onsistensi penggunaan istilah				✓		
	b. Konsistensi penggunaan simbol/lambang				✓		
	c. Konsistensi penggunaan nama ilmiah/asing				✓		

(Sumber: Qoriah, dkk., 2017)

Catatan :

1. perbaiki penulisan
2. gunakan satu paragraf = 4 kalimat

Bengkulu,

Validator

Meddyan Hermawan, M.Pd

NIP. 1989070820190[illegible]1004

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN
MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM
MATERI GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI
(AHLI MATERI)

Nama : Wiji Aziiz Hani Muhi, M.Pd.S.
NIP : Biologi
Ahli Bidang : Materi (Fisika)

Petunjuk Pengisian

1. Isilah nama, NIP, dan ahli bidang bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom skor!
   a. Skor 1 apabila kelayakan modul sangat kurang baik (SK)
   b. Skor 2 apabila kelayakan modul kurang baik (K)
   c. Skor 3 apabila kelayakan modul cukup baik (C)
   d. Skor 4 apabila kelayakan modul baik (B)
   e. Skor 5 apabila kelayakan modul sangat baik (SB)
3. Setelah mengisi semua item angket, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan untuk perbaikan modul.

No	Komponen	Skor					Ket
		1	2	3	4	5	
1.	**Materi**						
	a. Kesesuaian materi dengan KD, indikator, dan tujuan pembelajaran				√		
	b. Keterpaduan antar materi				√		
	c. Akurasi fakta				√		
	d. Kebenaran konsep teori					√	
	e. Akurasi prosedur/metode				√		
2.	**Kebahasaan**						
	a. Keterbacaan				√		
	b. Kejelasan informasi				√		
	c. Bahasa yang digunakan disesuaikan dengan tahap perkembangan siswa				√		
3.	**Kemuktahiran**						

	a. Kesesuaian dengan perkembangan ilmu					✓	
	b. Keterkinian/ketermasaan					✓	
	c. Rujukan termasa					✓	
3.	**Merangsang keingintahuan melalui Pendekatan STEM**						
	a. Memahami sains (pengetahuan) dan Teknologi perubahan yang dilakukan terhadap pemecahan masalah.				✓		
	b. Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah				✓		
	c. Menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah.				✓		
5.	**Mengembangkan Wawasan HOTS**						
	a. Menumbuhkan pemikiran kreatif dan kritis				✓		
	b. Mendorong untuk memiliki keterampilan tingkat tinggi				✓		
	c. Menyajikan kemampuan siswa untuk dapat menganalisis, mengevaluasi, menciptakan.				✓		

(Sumber: Qoriah, dkk., 2017)

Catatan : Perbaiki sesuai saran

.....

.....

.....

.....

.....

Bengkulu, 12-10- 2021

Validator

Wiji Aziiz Utami, M.Pd.S.

NIP.

ANGKET PENILAIAN KELAYAKAN
MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM
MATERI GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI
(AHLI DESIGN/KONSTRUK STEM)

Nama :

NIP :

Ahli Bidang :

Petunjuk Pengisian

1. Isilah nama, NIP, dan ahli bidang bapak/Ibu pada tempat yang telah disediakan
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom skor!
   a. Skor 1 apabila kelayakan modul sangat kurang baik (SK)
   b. Skor 2 apabila kelayakan modul kurang baik (K)
   c. Skor 3 apabila kelayakan modul cukup baik (C)
   d. Skor 4 apabila kelayakan modul baik (B)
   e. Skor 5 apabila kelayakan modul sangat baik (SB)
3. Setelah mengisi semua item angket, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan untuk perbaikan modul.

No	Komponen	Skor					Ket
		1	2	3	4	5	
1.	**Tampilan Tulisan**						
	a. Penulisan judul modul					√	
	b. Ukuran huruf pada tulisan				√		
	c. Penggunaan kata				√		
	d. Kejelasan tulisan				√		
2.	**Tampilan Gambar**						
	a. Bentuk gambar				√		
	b. Ukuran gambar					√	
	c. Kesesuaian gambar dengan tulisan					√	
	d. Variasi gambar				√		
3.	**Fungsi Modul**						
	a. *Modul pembelajaran IPA berbasis STEM* sebagai sumber belajar				√		
	b. Bahasa penyampaian yang digunakan modul						

	pembelajaran IPA berbasis STEM dapat di pahami peserta didik				✓		
	c. Modul pembelajaran IPA berbasis STEM mampu menarik dan memfokuskan perhatian peserta didik				✓		
	d. Modul pembelajaran IPA berbasis STEM mendorong siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran tercapai				✓		
4.	**Manfaat Modul**						
	a. Modul pembelajaran IPA berbasis STEM menarik komunikasi yang efektif antara guru dan siswa				✓		
	b. Modul pembelajaran IPA berbasis STEM ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri					✓	
	c. Kesesuaian modul pembelajaran IPA berbasis STEM dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai				✓		
	d. Kesesuaian modul pembelajaran IPA berbasis STEM dengan kondisi dan strategi yang digunakan				✓		

(Sumber: Qoriah, dkk., 2017)

Catatan :

- posisi gambar variasikan
- untuan uraian materi sesuaikan peta konsep
- pilih gambar pendukung materi yg lebih menarik

Bengkulu, 2021

Validator

Enk Peralang Putra, M.Pd

NIDN. 0217108802

ANGKET RESPON GURU
MODUL PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM
MATERI GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI

Nama : [illegible]
NIP : [illegible]
Asal Instansi : SMN 03 BT

Petunjuk Pengisian :

1. Isilah nama, dan NIP pada tempat yang telah disediakan
2. Berilah tanda centang (√) pada kolom skor!
   a. Skor 1 apabila kelayakan modul sangat kurang baik (SK)
   b. Skor 2 apabila kelayakan modul kurang baik (K)
   c. Skor 3 apabila kelayakan modul cukup baik (C)
   d. Skor 4 apabila kelayakan modul baik (B)
   e. Skor 5 apabila kelayakan modul sangat baik (SB)
3. Setelah mengisi semua item angket, Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan catatan untuk perbaikan modul.

No	Komponen	Skor					Ket
		1	2	3	4	5	
1.	Materi yang disajikan dalam modul mencakup semua materi yang terkandung dalam KI dan KD				√		
2.	Indikator pembelajaran pada modul sesuai dengan KI dan KD			√			
3.	Materi yang disajikan dalam modul membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian kompetensi dasar					√	
4.	Petunjuk penggunaan dalam modul jelas sehingga mempermudah siswa melakukan semua kegiatan yang ada dalam modul				√		
5.	Materi disampaikan dengan sistematis				√		
6.	Desain sampul kreatif dan menarik				√		
7.	Desain isi modul pembelajaran menarik dan kreatif				√		
8.	Huruf yang digunakan sesuai dan mudah dibaca				√		
9.	Gambar yang disajikan sangat jelas dan menarik			√			

10.	Bahasa yang digunakan mudah untuk dipahami			√			
11.	Bahasa yang digunakan komunikatif				√		
12.	Bahasa yang digunakan sederhana dan tidak sulit dipahami			√			
13.	Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.			√			
14.	Adanya keterkaitan antara materi dengan pendekatan STEM(pemecahan masalah)				√		
15.	Adanya keterkaitan materi dengan STEM terhadap siswa				√		
16.	Materi yang disampaikan menambah pengetahuan dan mempermudah siswa untuk belajar				√		
17.	Materi dalam modul memotivasi siswa untuk belajar lebih lanjut			√			
18.	Modul yang disediakan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa				√		
19.	Penyampaian materi memudahkan siswa dalam mempelajari materi Getaran, Gelombang dan bunyi				√		
20.	Adanya soal-soal yang mengarahkan siswa untuk mengaitkan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dengan STEM serta dapat menumbuhkan HOTS siswa				√		

Komentar dan Saran :

Apakah percobaan di dalam modul berupa kutipan dari sumber lain, apabila sumber tersebut dicantumkan atau menggunakan kalimat sendiri

BengkuluTengah, 21 - 10 - 2021

Jumirah, M.Pd

NIP. 196811081991022002

ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU

Nama : [illegible]

Jabatan : Guru IPA [illegible]

Petunjuk Pengisian :

1. Mohon Bapak/Ibu memilih satu jawaban dengan cara memberi tanda centang (√) pada kotak "Ya" atau tidak" untuk jawaban yang dianggap paling tepat dan bila Bapak/Ibu memiliki keterangan khusus mengenai jawaban yang dipilih, silakan tuliskan pada kolom yang ada disebelahnya.
2. Informasi yang Bapak/Ibu guru berikan tidak ada kaitannya dengan prestasi Bapak/Ibu sebagai guru mata pelajaran IPA di sekolah. Oleh karena itu, mohon informasi yang diberikan sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah Bapak/Ibu menggunakan buku lain selain buku paket dalam pembelajaran IPA materi Getaran, Gelombang dan bunyi? Jika ia, sebutkan!	√		Lks dan [illegible]
2.	Apakah Bapak/Ibu mengetahui tentang pendekatanSTEM? Jika ia, apa yang Bapak/Ibu ketahui!			[illegible] berkolaborasi [illegible]
3.	Apakah Bapak/Ibu dalam pembelajaran IPA materi Getaran, Gelombang dan bunyi menggunakan pendekatan pembelajaran lain? Jika ia, pendekatan apa yang digunakan!	√		kontekstual - [illegible] dan kehidupan sehari-hari
4.	Apakah buku paket yang Bapak/Ibu dapat menarik perhatian siswa dalam belajar?		√	[illegible] tidak. dan monoton
5.	Apakah Bapak/Ibu memiliki kendala dalam mengajarkan pembelajaran IPA materi Getaran, Gelombang dan bunyi? Jika ia, Apa kendalanya!	√		kendala dan [illegible]

Bengkulu Tengah, 21-10-2021

[illegible]

NIP.

cek popi ipa

ORIGINALITY REPORT

27%	27%	8%	10%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.iainbengkulu.ac.id Internet Source	11%
2	eprints.uny.ac.id Internet Source	4%
3	repository.radenintan.ac.id Internet Source	3%
4	Submitted to Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta Student Paper	1%
5	repositori.kemdikbud.go.id Internet Source	1%
6	lib.unnes.ac.id Internet Source	1%
7	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1%
8	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	1%
9	journal.ummat.ac.id Internet Source	<1%

KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
Alamat :Jl. Raden Fatah Pagar Dewa Telp. (0736)51276, 51171 Fa10 (0736) 51171 Bengkulu

SURAT PENUNJUKAN
Nomor : /In.11/F.II/PP.009/12/2020
0139

Dalam rangka penyelesaian akhir studi mahasiswa, maka dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu dengan ini menunjuk dosen :

1. Nama : Edi Ansyah, M.Pd.
   NIP : 197007011999031002
   Tugas : Pembimbing I
2. Nama : Ahmad Walid, M.Pd.
   NIDN : 2011029101
   Tugas : Pembimbing II

Bertugas untuk membimbing, menuntun, mengarahkan dan mempersiapkan hal-hal yang berkaitan dengan penyusunan draft skripsi, kegiatan penelitian sampai persiapan ujian munaqasah bagi mahasiswa yang namanya tertera dibawah ini :

Nama Mahasiswa	:	Fopy Angraini
NIM	:	1711260020
Judul Skripsi	:	Pengembangan *Assessment* Berbasis *Science, Technology, Engineneering, and Mathematic (STEM)* untuk Mengukur *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Materi Hukum Archimedes, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII SMP
Program Studi	:	Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Demikian surat penunjukan ini dibuat untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Dekan,

ZUBAEDI

Tembusan :
1. Wakil Rektor 1
2. Dosen yang bersangkutan
3. Mahasiswa yang bersangkutan
4. Arsip

KEMENTRIAN AGAMA RI
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS
Alamat : Jl. Raden Fatah Pagar Dewa Telp. (0736)51276. 51171 Fax (0736) 51171 Bengkulu

LEMBAR HALAMAN PERUBAHAN JUDUL

Proposal Skripsi Atas Nama Mahasiswa :

Nama : Fopy Angraini

NIM : 1711260020

PRODI : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Jurusan : Sains dan Sosial

Fakultas : Tarbiyah dan Tadris

Judul lama : *Pengembangan Penilaian Berbasis Sience Technology Engineering Mathematic (STEM) untuk Mengukur High Order Thinking Skill (HOTS) Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII SMP Di Kota Bengkulu*

Judul Baru : *Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Sience Technology Engineering Mathematic (STEM) Untuk Menumbuhkan High Order Thinking Skill (HOTS) Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Kelas VIII SMPN 3 Bengkulu Tengah*

Bengkulu, 30 September 2021

Mengetahui,

Pembimbing I

Edi Ansyah, M.Pd.
NIP.197007011999031002

Pembimbing II

Ahmad Walid, M.Pd.
NIDN. 2011029101

Ka. Prodi
Tadris Ilmu Pengetahuan Alam

Abdul Aziz M, M.Pd
NIP. 198504292015031007

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

Alamat :Jl. Raden Fatah Pagar Dewa Telp. (0736)51276, 51171 Fax (0736) 51171 Bengkulu

Nama Mahasiswa : Fopy Angraini
NIM :1711260020
Jurusan : sains dan sosial
Program Studi : IPA

Pembimbing I Dr.Edy Ansyah, M.Pd
Judul Skripsi : Pengembangan Pembelajaran berbasis STEM untuk menumbuh HOTS materi getaran, gelombang bunyi dikelas VIII SMPN 3 Bengkulu tengah

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran Pembimbing	Paraf Pembimbing
3	Kamis 6-1-2020	Skripsi	Bab II - Penelitian yg relevan - Validasi ahli ... - ... validasi ahli belum jelas. -	[paraf]
4.	17-1-2022	Skripsi	Acc ujian Skripsi ...	[paraf]

Bengkulu, 17 Januari 2022
Pembimbing I

Dr. Edy Ansyah, M.Pd
NIP 197007011999031002

Mengetahui
Dekan

Dr. Mus Mulyadi, M.Pd
NIP ...

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

Alamat :Jl. Raden Fatah Pagar Dewa Telp. (0736)51276, 51171 Fax (0736) 51171 Bengkulu

Nama Mahasiswa : Fopy Angraini
NIM :1711260020
Jurusan : sains dan sosial
Program Studi : IPA

Pembimbing II :Ahmad walid, M.Pd
Judul Skripsi : Pengembangan modell Pemb IPA berbasis STEM untuk n buhkan HOTS materi getaran mbangan dan bunyi kelas VIII di SMPN 3 Bengkulu Tenga

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran Pembimbing	Paraf Pembimbing
1	25/11 2021	skripsi	- Perbaikan pada modul - Perbaikan pada angket	[signature]
2.	06/12 2021	skripsi	- angket validasi konstruk/Defidn	[signature]
3.	14/12 2021	Skripsi	- BAB IV (Pembahasan) - Daftar pustaka	[signature]
4.	20/12 2021	Skripsi	Selesaikan BAB 3 & 4 sesuai saran	[signature]
5.	31/12 2021		ACC an pemb I	[signature]

Bengkulu, 31 desember 2021
Pembimbing II

[signature]

Ahmad Walid, M.Pd
NIDN . 2011029101

Mengetahui
Dekan

[signature]

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

PEMERINTAH KABUPATEN BENGKULU TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 03 BENGKULU TENGAH
Jl. Raya Bengkulu – Curup KM 12.5 Kec. Talang Empat Kab. Bengkulu Tengah

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 070 / 112 / SMPN.3/2021

Yang bertanda tangan dibawh ini Kepala SMPN 03 Bengkulu Tengah, menerangkan :

No	Nama	NIM	Universitas
1	**Fopy Angraini**	**1711260020**	**IAIN**

Bahwa mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan Penelitian di SMP Negeri 03 Bengkulu Tengah dengan judul: **"Pengembangan Model Berbasis Science Tecnology Engineering Mathematic (STEM) untuk menubuhkan High Order Thingking Skill (HOST) materi Getaran, Gelombang dan bunyi Kelas VIII SMP.** dari tanggal 08 Oktober 2021 s.d 19 November 2021.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kembang Seri, 23 Nopember 2021
Kepala Sekolah,

SMP NEGERI 03 BENGKULU TENGAH

SUPRIYANTO,S.Pd
NIP. 196908071994051001

JURNAL MUARA PENDIDIKAN

E-ISSN 2621-0703 Print-ISSN 2528-6250

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT STKIP MUHAMMADIYAH MUARA BUNGO

Telephone 081329420395, Email:muarapendidikan18gmail.com; Homepage: https://ejournal.stkip-mmb.ac.id/index.phpmp

Kompleks Islamic Centre Jl. Rangkayo Hitam (Simpang drum) Kelurahan Cadika, Kecamatan Rimbo Tengah Kabupaten Bungo.

SURAT KETERANGAN PUBLIKASI

Nomor: 002/JPM-STKIPMB/I/2022

Bersama ini kami beritahukan bahwa:

Nama	:	Fopy Angraini[1], Edy Ansyah[2], Ahmad Walid[3], Adli Ikhsan[4]
Institusi	:	Universitas Islam Negeri Fatmawati Soekarno (UINFAS) Bengkulu
Judul Artikel	:	Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Stem Untuk Menumbuhkan HOTS Di SMP

Telah melakukan *submission* artikel yang akan diterbitkan pada:

Nama Jurnal	:	Jurnal Muara Pendidikan
p-ISSN	:	2528-6250
e-ISSN	:	2621-0703
Status	:	Terkareditasi SINTA 5
Terindeks	:	Worldcat, Google Scholar, One Search Indonesia, Garuda, BASE, Neliti, PKP Index, Moraref, DRJI, ROAD, Eurpublon

Artikel dinyatakan diterima untuk diterbitkan secara Online pada bulan Juni 2022 di Jurnal Muara Pendidikan Volume 7 No 1 2022.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Muara Bungo, 4 Januari 2022
Editor in Chief

Tri Wiyoko, M.Pd.
NIDN: 1017108904