

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-MODUL BERBASIS
PENDEKATAN *SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING, & MATHEMATICS* (STEM)
PADA MATERI IPA MI/SD**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu
Tarbiyah dan Keguruan



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

TAHUN 1444/2022

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-MODUL BERBASIS
PENDEKATAN *SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING, & MATHEMATICS* (STEM) PADA
MATERI IPA MI/SD**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu
Tarbiyah dan Keguruan

Oleh :

MEI ARNIA SARI

NPM: 1811100345

Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Pembimbing I : Sri Latifah, M.SC

Pembimbing II : Hasan Sastra Negara, M.Pd

Jurusan : Pendidikan Guru Madrasah Ibtida'iyah (PGMI)



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

TAHUN 1444/2022

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar e-modul berbasis pendekatan STEM pada materi IPA MI/SD. Untuk melihat kelayakan dan respon dari pendidik dan peserta didik terhadap bahan ajar e-modul berbasis pendekatan STEM pada pokok bahasan materi IPA kelas IV SD/MI tentang “Bunyi dan Sumber Energi”.

Penelitian dijalankan menggunakan *Research & Development* (R&D). Sedangkan metode yang dipakai didalam penelitian ini menggunakan metode ADDIE dengan 5 tahapan, yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation*. Tahap validasi desain melibatkan 6 orang subjek (dua ahli materi, dua ahli media, dan dua ahli bahasa) dilibatkan untuk menilai kelayakan materi, desain e-modul dan kelayakan bahasa yang baik dan benar. Penilaian kelayakan oleh para ahli menggunakan lembar validasi. Tahap uji coba melibatkan 49 peserta didik (17 pesera didik uji coba skala kecil dan 32 peserta didik uji coba skala besar) dan 2 pendidik dilibatkan dilibatkan untuk melihat keefektifan e-modul tersebut. Penilaian kemenarikan e-modul menggunakan respon angket, yaitu respon pendidik dan peserta didik. Analisis data menggunakan analisis deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kelayakan oleh ahli materi layak 77,4%, dan nilai kelayakan ahli media sangat valid 84,17%, dan nilai kelayakan oleh ahli bahasa layak 79,72%. Respon peserta didik menarik 78,9% uji coba skala kecil dan sangat menarik 87% respon peserta didik uji skala besar, respon pendidik sangat valid 85,3% dan sangat valid 90,6%. Ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis pendekatan STEM pada materi IPA MI/SD yang dihasilkan dalam penelitian ini dianggap layak untuk digunakan.

Kata Kunci: *E-Modul, STEM*

SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertandatangan di bawah ini:

Nama : Mei Arnia Sari
NPM : 1811100120
Prodi : PGMI
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Berbasis Pendekatan *Science, Technology, Engineering, & Mathematics* (STEM) Pada Materi IPA MI/SD” adalah benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan duplikasi ataupun sanduran dari karya orang lain kecuali ada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 30 Oktober 2022
Penulis,

Mei Arnia Sari
1811100345



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Letkol Hendro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Berbasis Pendekatan *Science, Technology, Engineering, & Mathematics* (STEM) Pada Materi IPA MI/SD.

Nama : Mei Arnia Sari

NPM : 1811100345

Jurusan/Prodi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Sri Latifah, M.Sc.

NIP. 197903213011012003

Pembimbing II

Hasan Sastra Negara, M.Pd.

NIP. -

Mengetahui

Ketua Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Dr. Chairul Amriyah, M.Pd.

NIP. 196810201989122001



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Letkol Hendro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Berbasis Pendekatan *Science, Technology, Engineering, & Mathematics* (STEM) Pada Materi IPA MI/SD**, disusun oleh: **Mei Arnia Sari, NPM: 1811100345**, jurusan: **Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI)**. Telah dimunaqosyahkan pada Hari/Tanggal: **Rabu, 30 November 2022**, pada pukul **08.00-10.00 WIB**.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Prof. Dr. H. Syaiful Anwar, M.Pd. (.....)

Sekretaris : M. Muchsin Afriyadi, M.Pd. (.....)

Penguji Utama : Dr. Amirudin, M.Pd.I. (.....)

Pendamping I : Sri Latifah, M.Sc. (.....)

Pendamping II : Hasan Sastra Negara, M.Pd. (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nya Diana, M.Pd.
NIP. 196408281988032002

MOTTO

(يَمْعَشَرَ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِنِ اسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ فَأَنْفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَنِ ۚ ۳۳) (الرحمن/۵۵: ۳۳)

“Wahai segenap jin dan manusia, jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, tembuslah. Kamu tidak akan mampu menembusnya, kecuali dengan kekuatan (dari Allah). “ (Ar-Rahman/55:33)



PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati dan rasa syukur kehadiran Allah SWT yang sampai detik ini telah memberikan begitu banyak nikmat dan karunianya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini, Shalawat serta salam tak lupa kita sanjungkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan kita dalam menjalani kehidupan. Seiring doa dan ucapan syukur kehadiran Allah SWT, kupersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bukti atas cinta kasih untuk :

1. Kedua orang tuaku tersayang, ayahanda Armidi dan ibunda Paingah yang tiada henti-hentinya mendo'akanku dan memberikan semua yang terbaik demi tercapainya keberhasilanku.
2. Kakak-kakakku tersayang Mita Fitriyani, Ratna Wati , terimakasih yang sebesar-besarnya atas semangat serta do'a demi terselesainya pendidikanku.
3. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang ku banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Mei Arnia Sari dilahirkan di Sinar Jawa, Kecamatan Air Nanningan, Kabupaten Tanggamus pada tanggal 10 Mei 2000. Anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan bapak Armidi dan ibu Paingah. Penulis memiliki dua kakak perempuan.

Penulis mulai menempuh Pendidikan setara Sekolah Dasar di SDN 1 Sinar Jawa , tamat pada tahun 2012. Kemudian penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Pertamanya di SMP Negeri 1 Air Nanningan lulus pada tahun 2015. Setelahnya melanjutkan sekolah di SMA Negeri 2 Pringsewu lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Guru Madhrasah Ibtidaiyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-nya kepada kita. Shalawat dan salam senantiasa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Berkat petunjuk dari Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Chairul Amriyah, M.Pd selaku ketua Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Sri Latifah, M.Sc selaku pembimbing I atas ketulusan hati dan keikhlasannya dalam memberikan bimbingan dan pengarahan serta dukungan motivasi yang selalu diberikan.
4. Hasan Sastra Negara, M.Pd selaku pembimbing II yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, memberikan nasehat untuk membentuk karakter sehingga terbentuknya pribadi yang tangguh, kuat, serta tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan skripsi.
5. Dosen Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu dan pengalaman yang luar biasa selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi.
6. Anton Tri Hasnanto, M.Pd, Yudesta Erfayliana, M.Pd, Ida Erfayliana, M.Pd, Ismalana, S.Pd. I, Nurul Hidayah, M.Pd, Suhardiansyah, M.Pd selaku tim validasi yang telah memberikan masukan dan saran selama proses validasi.

7. Dra. Hj. Rosmala Dewi, M.Pd selaku kepala sekolah SDN 3 Segalamider dan Hj. Fakhah, S.Ag, MM.Pd selaku kepala sekolah MIN 6 Bandar Lampung. Indah Permata Sari, S.Pd, Gr. Dan Ismalana, S.Pd.I yang telah memberikan izin dan memberikan arahan serta motivasi selama penelitian
8. Sahabat dan teman seperjuangan yang sudah banyak menemani dan mendo'akan dalam proses penyusunan skripsi ini.
9. Teruntuk Maharani Kurnia Putri, Irmalia Aprina, Reni Anggres Widiastuti, Robiatun Nafi'ah terimakasih telah menjadi teman yang sangat luar biasa, menjadi tempat bercerita dari awal sampai pada titik ini, semoga pertemanan kita sampai akhir hayat, aamiin.
10. Rekan kelas H Angkatan 18 tersayang, terimakasih atas dukungannya dan semoga silaturahmi antara kita semua tetap terjaga.
11. Almamater Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Semoga Allah memberikan balasan pahala kepada semua pihak yang membantu penulis dan menyelesaikan skripsi ini. Hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya, mudah-mudahan hadirnya skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca lainnya. *Aamiin.*

Bandar Lampung, 11 September 2022

Penulis

Mei Arnia Sari
NPM: 1811100345

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PERSETUJUAN.....	iv
PENGESAHAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah	3
C. Identifikasi dan BatasanMasalah	12
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Penelitian.....	13
F. Manfaat Pengembangan.....	13
1. Bagi Peserta Didik	13
2. Bagi Pendidik	14
3. Bagi Peneliti	14
G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	14

BAB II LANDASAN TEORI

A. Bahan Ajar.....	16
1. Pengertian Bahan Ajar.....	16
2. Fungsi Bahan Ajar.....	18
3. Jenis-Jenis Bahan Ajar.....	19
B. Modul.....	20
1. Pengertian Modul.....	20
2. Karakteristik Modul.....	22
3. Tujuan Penulisan Modul.....	25
4. Kelebihan Modul.....	25
5. Kekurangan Modul.....	26
6. Teknik Penyusunan Modul.....	26
7. Fungsi Modul.....	27
C. E-Modul.....	28
1. Pengertian <i>E-Modul</i>	28
2. Manfaat <i>E-Modul</i>	30
D. Pendekatan STEM.....	33
1. Pengertian STEM.....	33
2. Konsep Pembelajaran STEM.....	34
3. Tujuan dan manfaat STEM.....	35
4. Tahapan Pendekatan STEM.....	36
E. Kerangka Berfikir.....	41
F. Modul Berbasis STEM.....	42

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat Dan Waktu Penelitian Pengembangan.....	43
B. Desain Penelitian Pengembangan.....	43

C. Prosedur Penelitian Pengembangan	44
1. Tahapan Analisis (Analysis)	44
2. Tahap Perencanaan (Design)	44
3. Tahap Pengembangan (Development)	45
4. Tahapan Implementasi	45
5. Tahap Evaluasi (Evaluation)	45
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	46
E. Subjek Penelitian Pengembangan	47
1. Ahli	47
2. Subjek Uji Coba	47
F. Instrumen Pengumpulan Data	47
1. Lembar Validasi Modul	47
2. Pedoman Wawancara	47
3. Angket	48
G. Teknik Pengumpulan Data	48
1. Wawancara	48
2. Angket	48
H. Teknik Analisis Data	48
1. Proses Analisis Validasi Para Ahli	49
2. Teknik Analisis Data Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik	52

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian Pengembangan	53
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba	53
1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	53
2. Tahap Design (Perancangan)	54

3. Tahap <i>Development</i> (Pengembangan)	64
4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	81
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	83
C. Pembahasan	88

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	93
B. Saran.....	93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Modul Elektronik dengan Modul Cetak.....	30
Tabel 2.2 Tahap Pendekatan STEM (<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>)	36
Tabel 3.1 Pedoman Penskoran Penilaian Para Ahli	48
Tabel 3.2 Skala Penilaian Validasi Ahli	49
Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Hasil Validasi	50
Tabel 3.4 Kriteria Skor Penilaian Angket.....	50
Tabel 3.5 Kriteria Kemenarikan Respon Pendidik dan Peserta Didik	51
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1	62
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2.....	64
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1	66
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media Tahap 2	68
Tabel 4.5 Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 1	70
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Bahasa Tahap 2	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berfikir	38
Gambar 2.2 Aspek Pendekatan STEM	41
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penggunaan Metode (R&D).....	46
Gambar 4.1 Cover E-Modul	53
Gambar 4.2 Kata Pengantar.....	54
Gambar 4.3 Daftar Isi.....	54
Gambar 4.4 Petunjuk Penggunaan Modul	55
Gambar 4.5 KI, KD dan Indikator	56
Gambar 4.6 Materi Pembelajaran	57
Gambar 4.7 Video Pembelajaran.....	58
Gambar 4.8 LKPD	58
Gambar 4.9 Rangkuman.....	59
Gambar 4.10 Glosarium	60
Gambar 4.11 Daftar Pustaka dan Biografi Penulis	61
Gambar 4.12 Grafik Hasil Validator Materi Tahap 1	63
Gambar 4.13 Grafik Hasil Validator Materi Tahap 2	65
Gambar 4.14 Diagram Hasil Validasi Media Tahap 1	67
Gambar 4.15 Diagram Hasil Validasi Media Tahap 2	69
Gambar 4.16 Diagram Hasil Validasi Bahasa Tahap 1	71
Gambar 4.17 Diagram Hasil Validasi Bahasa Tahap 2.....	73

Gambar 4.18 Diagram Hasil Uji Coba 76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Nota Dinas	92
Lampiran 2 Surat Penelitian	94
Lampiran 3 Surat Balasan Penelitian.....	96
Lampiran 4 Berita Acara Validasi Instrumen Penelitian	98
Lampiran 5 Hasil Angket Penilaian Ahli Materi	99
Lampiran 6 Data Hasil Validasi Ahli Materi	105
Lampiran 7 Hasil Angket Penilaian Ahli Media.....	107
Lampiran 8 Data Hasil Validasi Ahli Media	113
Lampiran 9 Hasil Angket Penilaian Ahli Bahasa	115
Lampiran 10 Data Hasil Validasi Ahli Bahasa	121
Lampiran 11 Hasil Angket Respon Pendidik.....	123
Lampiran 12 Hasil Angket Respon Peserta Didik	129
Lampiran 13 Rekapitulasi Respon Peserta Didik SD Negeri 3 Segalamider.....	135
Lampiran 14 Rekapitulasi Respon Peserta Didik MIN 6 Bandar Lampung	136
Lampiran 15 Dokumentasi	137

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Sebagai langkah awal untuk memahami judul skripsi ini, dan untuk menghindari kesalahpahaman, maka penulis merasa perlu untuk menjelaskan beberapa kata yang ada pada judul proposal ini. Adapun judul skripsi yang dimaksud adalah **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-MODUL BERBASIS PENDEKATAN SCIENCE, TEKHNOLGY, ENGINEERING, & MATHEMATICS (STEM) PADA MATERI IPA MI/SD**. Adapun yang dimaksud dengan tinjauan judul ini adalah untuk meninjau lebih jauh tentang bagaimana pandangan e-modul berbasis pendekatan STEM pada mata pelajaran IPA. Uraian pengertian beberapa istilah yang terdapat di dalam judul proposal ini yaitu sebagai berikut:

Pengembangan adalah suatu usaha yang di lakukan untuk meningkatkan teknis, teoritis, konseptual dan moral sesuai kebutuhan melalui pendidikan dan latihan. Sedangkan pengembangan yang dimaksud peneliti di dalam judul ini adalah untuk mengembangkan suatu bahan ajar berupa e-modul

Bahan ajar adalah alat bantu yang memuat informasi dan pengetahuan tentang materi juga isi yang dapat dipelajari oleh penggunanya.¹Bahan ajar dapat dipandang sebagai suatu pemisah antara tujuan dan alat penilaian, bahan ajar juga menjadi sarana untuk tercapainya tujuan dan sumber penyusunan alat penilaian. Sedangkan bahan ajar yang di maksud oleh peneliti di dalam judul ini adalah bahan ajar berupa modul yang berbentuk elektronik

E-Modul adalah suatu bahan ajar yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dibuat

¹R. Benny A. Pribadi, Dewi A. Pamdo Putri, *Pengembangan Bahan Ajar* (Banten: Universitas Terbuka, 2019), h.1.1.

sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi secara elektronik.² E-modul yang di maksud oleh peneliti di dalam judul ini adalah peneliti akan mengembangkan E-modul mata pelajaran IPA yang berbasis sebuah cara belajar.

Berbasis menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah mempunyai basis, atau arti lainnya adalah berdasarkan pada.³ Berbasis yang dimaksud oleh peneliti di dalam judul ini adalah membuat E-Modul yang berdasarkan kepada pendekatan STEM.

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, & Mathematics*) ialah pendekatan pembelajaran antara dua atau lebih dalam komponen STEM atau antara satu komponen STEM dengan disiplin ilmu lain.⁴ Jadi pembelajaran STEM adalah suatu pembelajaran yang menyelesaikan suatu permasalahan melalui penelitian yang sistematis (matematika), dengan cara observasi (sains), menggunakan bidang ilmu yang kita ketahui (teknik) dengan memanfaatkan sarana yang ada (teknologi). Yang peneliti maksud tentang pendekatan STEM di dalam judul ini adalah untuk mengembangkan sebuah bahan ajar IPA di SD yang berbasis dengan pendekatan STEM.

Jadi, yang peneliti maksud dalam judul skripsi tentang PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS PENDEKATAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING & MATHEMATICS* (STEM) PADA MATERI IPA MI/SD adalah untuk melakukan sebuah pengembangan suatu produk berupa bahan ajar yang berbentuk modul elektronik (e-modul) yang berbasis pendekatan STEM yang khusus di kembangkan pada materi IPA yang ada di MI/SD.

²Ismi Laili, Ganefri, and Usmeldi, 'Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi', *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3 (2019), 308
<<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>>.

³Prihantini, *Manajemen Berbasis Sekolah*, (Jawa Barat: Edu Publisher, 2021), h. 1.

⁴A. Fathoni and others, 'STEM: Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi', *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, Vol. 17, No.1 (2020), h. 35.

B. Latar Belakang Masalah

Manusia tidak dapat dipisahkan dari pendidikan, karena pendidikan merupakan kunci bagi masa depan manusia yang dibekali akal dan pikiran. Pendidikan memiliki peran penting dalam pengembangan dan keberlangsungan hidup sebuah bangsa, sebab pendidikan yakni sarana guna menaikkan dan dikembangkannya mutu sumber daya manusia. Usaha sadar dan direncanakan guna diwujudkannya kondisi belajar supaya peserta didik dengan aktif dikembangkannya potensi dirinya dalam mempunyai kekuatan spiritual keagamaan, mengendalikan diri, pribadi, cerdas, akhlak mulia, juga keahlian yang dirinya, masyarakat, bangsa dan negara butuhkan disebut pendidikan.⁵

Pendidikan yakni bimbingan ataupun pertolongan yang orang dewasa berikan dengan mengembangkan anak supaya tercapainya kedewasaannya yang tujuannya supaya anak cukup cakap melakukan tugas pada hidupnya tanpa bantuan pada orang lain. Pendidikan bisa dengan belajar baik pada tingkat formal juga non formal⁶. Pendidikan formal dilaksanakan pada suatu sistem belajar yang dengan teoritik diterangkan Gagne dan Briggs, belajar ialah suatu sistem yang tujuannya guna dibantunya proses belajar (peserta didik), dengan isinya kejadian dibentuk, disusun sebaik mungkin guna mempengaruhi dan didukungnya terjadinya sebuah proses belajar peserta didik yang sifatnya internal.

Pendidikan disekolah dasar ialah faktor yang begitu penting, sebab di tingkat SD potensi anak yang berkembang dan untuk pondasi awal dalam keahlian belajar ke jenjang berikutnya. Terdapat sebagian faktor yang bisa berpengaruh pada berhasilnya pada sebuah proses dengan belajar di

⁵Presiden RI, 'Undang-Undang (UU) No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional [JDIH BPK RI]', *JDIH Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia*, 2003, 37 <<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/43920/uu-no-20-tahun-2003>>.

⁶Ibid

sekolah dasar, yakni faktor pendidik, sarana, prasarana, peserta didik, lingkungan, sebab dalam tingkat sekolah dasar inilah potensi yang anak miliki dimana berkembang dengan maksimal, memengaruhi dalam keahlian belajar dengan jenjang belajar juga materi belajar. Bisa ditarik kesimpulan bahwasanya pendidikan itu begitu penting dan mesti dimulai semenjak dini supaya individu bisa mengerti dan mendapat ilmu wawasan, pemahaman juga cara berperilaku dalam bekal dan bisa dengan dikembangkannya dan pengamalan pendidikan yang didapat dimasa depan. Sebagai firman Allah SWT yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَاَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ - ١١

Artinya: “Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis, maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan, “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha teliti apa yang kamu kerjakan.” (Q.S Al- Mujadalah: 11).

Surat diatas menunjukkan tingginya derajat orang yang memiliki ilmu pengetahuan, karena orang-orang yang diangkat drajatnya di sisi Allah SWT adalah orang yang beriman, bertaqwa, beramal soleh, serta berilmu pengetahuan. Selain itu juga pengetahuan akan sangat mudah diperoleh apabila kita mempunyai kelapangan hati, karena orang yang berlapang dada kelak yang akan diangkat oleh Allah SWT imannya dan ilmunya sehingga derajatnya bertambah naik. Dan ilmu pengetahuan itu bisa di peroleh melalui belajar.

Oleh karena itu belajar menjadi sangat penting bagi kehidupan manusia agar bisa selamat baik didunia maupun akhirat.

Belajar adalah suatu proses interaksi kepada semua keadaan yang terdapat di sekitar individu. Belajar juga bisa dipandang sebagai proses yang diarahkan kepada tujuan dan proses melakukan melalui berbagai pengalaman. Belajar pula proses melihat, mengamati dan memahami sesuatu.⁷ Bahan belajar merupakan alat yang digunakan untuk menunjang suatu proses pembelajaran. Peran bahan belajar adalah untuk menciptakan pembelajaran yang semakin efektif dan efisien. Oleh karena itu, bahan belajar yang akan digunakan harus menarik, menyenangkan dan up to date. Pengembangan dari abad ke-21 memasuki era revolusi industri 4.0 yang mengakibatkan perkembangan teknologi dan informasi dapat berkembang sangat pesat dan menjadi potensi dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Inovasi yang dilakukan harus sesuai dengan keinginan dan perkembangan pendidikan yang ada di Indonesia, inovasi tersebut juga harus disesuaikan dengan kurikulum 2013.

Kementerian Pendidikan Kebijakan Indonesia Nomor 21 A 2013 menjelaskan mengenai pendekatan berorientasi pembelajaran atau pendekatan terpusat. sehingga inovasi di dalam sumber belajar harus bisa membantu pendidik dan peserta didik di dalam melaksanakan pembelajaran sesuai dengan pendekatan itu. Salah satu bahan ajar yang bisa mendukung didalam pelaksanaan pembelajaran adalah modul. Modul adalah salah satu materi pembelajaran yang didesain dengan terstruktur sesuai dengan kurikulum yang berlaku, disajikan didalam bentuk satuan pembelajaran terkecil, dan belajar secara mandiri dalam waktu tertentu.

Tujuan pendidikan itu sendiri adalah agar seseorang dapat mengembangkan kemampuan dirinya sehingga bisa berguna baik sebagai seorang individu, warga masyarakat,

⁷Regina Ade Darmawan, "*Belajar Dan Pembelajaran*" (Padang: Guepedia, 2020), h. 9.

maupun warga Negara. Untuk mencapai tujuan di atas, maka pendidikan harus melakukan sebuah usaha yang terencana baik dalam memilih isi atau materi, strategi kegiatan, kurikulum, dan teknik penilaian. Salah satunya adalah kurikulum, kurikulum memuat sejumlah kegiatan pembelajaran, pengalaman potensi, serta materi pembelajaran secara umum dan khusus yang harus diikuti oleh peserta didik dibawah naungan lembaga pendidikan.⁸ Pendidikan mempunyai fungsi yang teramat penting di dalam upaya pembangunan setiap negara. Oleh karenanya, pendidikan dapat diartikan sebagai suatu cerminan dari kualitas suatu bangsa atau Negara. Sebuah Negara dikatakan maju tidaknya bisa dilihat dari seberapa tingginya kualitas pendidikan yang ada dinegara tersebut. Sedangkan Indonesia berpedoman terhadap hal ini. Pendidikan juga berfungsi sebagai faktor penentu dalam keberhasilan suatu pembangunan, dalam upaya untuk meningkatkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Supaya pelaksanaan pendidikan bisa berlangsung sesuai dengan tujuan, maka pendidikan perlu mendapatkan perhatian baik itu dari pemerintah, masyarakat, pendidik, dan orang tua. Dalam pelaksanaan pendidikan di sekolah, lembaga pendidikan harus mempunyai tujuan yang jelas didalam mengimplementasikan proses pembelajaran di sekolah.⁹

Kurikulum yang berlaku saat ini adalah kurikulum 2013, kurikulum 2013 adalah kurikulum baru yang diterapkan oleh pemerintah untuk menggantikan kurikulum Tingkat satuan pendidikan (KTSP). Kurikulum 2013 meramu suatu mata pelajaran menjadi satu kesatuan ialah tematik, pembelajaran tematik bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik, dimana ketiga kompetensi tersebut sepenuhnya di

⁸Syofnidah Ifrianti, *Konsep Dan Pengembangan Kurikulum* (Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pranala, 2019), h. 5.

⁹Chairul Amriyah, 'Optimalisasi Cara Berfikir Siswa Sekolah Dasar Pada Mata Pelajaran Ipa Melalui Model Pembelajaran Konstruktivistik', *Terampil : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, Vol.5 No.1 (2018), 116<<https://doi.org/10.24042/terampil.v5i1.2966>>.

kembangkan secara terpadu.¹⁰ Kurikulum 2013 mengharapkan peserta didik untuk cenderung lebih aktif, dimana guru hanya dianggap sebagai fasilitator.

Kurikulum memiliki fungsi untuk panduan dengan terlaksananya aktivitas pendidikan di sekolah untuk pihak yang terhubung, baik berhubungan langsung juga tidak langsung, misalkan pendidik, kepala sekolah, masyarakat dan peserta didik itu sendiri pengawas, orang tua, dengan dimplementasikan begitu tidak sama pada sebelumnya kurikulum, banyak kendala yang begitu berpengaruh pada hasil belajar, baik dengan media yang dipakai, dalam evaluasi K13 lebih rumit bila ketimbang pada kurikulum sebelumnya dan metode yang dipakai pada penyampaian materi yang akan diajarkan belum efektif juga tidak tepat pada materi yang ingin kita sampaikan.

Prinsip utama yang pada dasarnya K13 yakni menekan dengan keahlian pendidik diimplementasikan proses belajar yang otentik, menantang, dan berarti untuk peserta didik dengan begitu bisa dibuat potensi yang dimiliki peserta didik berkembang sesuai dengan apa yang diharapkan oleh tujuan pendidikan nasional. Namun, masih banyak pendidik yang masih bingung dalam melaksanakan atau mengimplementasikan kurikulum 2013 ini di dalam pembelajaran.¹¹

Harapan di atas dapat diwujudkan dengan memperhatikan perangkat pembelajaran, perangkat pembelajaran adalah sesuatu yang wajib disiapkan guru sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan yang digunakan untuk melaksanakan suatu pembelajaran. Perangkat pembelajaran akan menjadi pegangan guru saat mengajar di

¹⁰Maulana Arafat Lubis Nashan Azizan, Pembelajaran Tematik SD/MI (Yogyakarta: Penerbit Samudra Biru, 2019), h. 2.

¹¹Ibid.

dalam kelas.¹² Perangkat pembelajaran terdiri dari media pembelajaran, bahan ajar, dan model pembelajaran.

Bahan ajar merupakan suatu hal yang memuat informasi dan pengetahuan yang dapat dipelajari oleh peserta didik, dalam pembelajaran bahan ajar memiliki peran sebagai perantara dalam penyampaian pengetahuan dan keterampilan dari pendidik kepada peserta didik. penggunaan bahan ajar sendiri dapat meningkatkan minat pelajar peserta didik dan memfasilitasi berjalannya proses belajar peserta didik.¹³

Bahan ajar yang telah di jelaskan bisa untuk perangkat bahan ajar dalam sistematis dengan begitu peserta didik bisa memakainya dalam ataupun tanpa fasilitator ataupun pendidik. Sumber belajar modul pada saat ini bukan hanya modul dengan bentuk cetak, dikarenakan kemajuan teknologi, maka berkembang menjadi modul elektronik. Modul elektronik yakni sebagian diantara belajar terkecil guna diwujudkanny tujuan belajar yang disajikan dengan format elektronik yang mana mencakup animasi, audio, dan navigasi untuk e-modul dengan menarik. E-modul ialah bahan ajar berupa elektronik yang isinya satu materi belajar pada waktu belajar satu minggu yang gunanya media belajar peserta didik dengan mandiri tanpa pendidik membimbing. Dengan begitu ketika proses membuat e-modul, e-modul mesti ada judul, petunjuk umum mencakup (kata pengantar, daftar isi, peta konsep, glosarium, petunjuk pemakaian modul, standard kompetensi, KD dan lainnya), materi modul dan evaluasi semester.¹⁴Diterangkan BSNP, modul yang baik misalkan ketepatan materi pada isi modul, warna yang tepat dan menerangkan materi, warna judul modul kontras pada warna

¹²Masitah, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Memfasilitasi Guru Menumbuhkan Rasa Tangung Jawab Siswa SD Terhadap Masalah Banjir', *Proceeding Biology Education Conference*, 15.1 (2018), 40–44.

¹³Benny, *Op.Cit*, h.1.1

¹⁴Anna Elvarita, Tuti Iriani, and Santoso Sri Handoyo, 'Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta', *Jurnal PenSil*, Vol. 9, No.1 (2020), 1–7 <<https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.11987>>.

latar belakang, bentuk, warna, dan ukuran tepat pada ilustrasi dan keterangan gambar, dan hiasan untuk latar belakang tidak terganggu judul teks, angka halaman, dll.

Namun, berdasarkan hasil pra penelitian di MIN 6 Bandar Lampung dan di SD Negeri 3 Segalamider. Ditinjau dari segi sarana pendidikan mencakup prasyarat baik dari segi tenaga pendidik, media pembelajaran, buku dan sumber bahan ajar sebagai penunjang bagi peserta didik, hanya saja ada satu yang kurang yaitu penggunaan bahan ajar yang hanya memakai buku cetak yang sudah disediakan oleh pihak sekolah.

Tenaga pendidik yang mengajar di kelas IV yaitu Ibu Ismalana, S.Pd.I dalam melakukan proses pembelajaran dikelas masih berpusat pada pendidik. Dominannya peran pendidik dari pada peserta didik, pendidik menyampaikan materi masih menggunakan metode ceramah, diskusi, penugasan, dan tanya jawab, namun tentu kita tahu bahwa peserta didik tertarik jika masih dengan metode tersebut. Salah satu solusinya yaitu dengan dikolaborasikan dengan menggunakan pendekatan STEM. Sehingga diharapkan peserta didik lebih tertarik lagi dalam belajar. Pembelajaran di MIN 6 Bandar Lampung menggunakan bahan ajar yang disediakan oleh pihak sekolah yaitu buku cetak sebagai sumber materi yang didalamnya berisi soal-soal penunjang dari materi. Kemudian berdasarkan hasil pra penelitian di SD Negeri 3 Segalamider, menurut pendidik yang mengajar di kelas IV yaitu Ibu Indah Permata Sari di sekolah tersebut sudah menggunakan bahan ajar berupa modul cetak, beliau mengatakan belum pernah menggunakan modul berbentuk elektronik. Selama pembelajaran daring pendidik mengatakan bahwa perlu adanya sebuah bahan ajar yang bisa digunakan oleh peserta didik secara mandiri untuk membantu dalam proses pembelajaran agar peserta didik lebih mudah faham dan mengerti mengenai materi yang di sampaikan oleh pendidik. Kemudian pendidik mengatakan bahwa peserta didik masih kesulitan dalam mempelajari materi yang terdapat

dalam bahan ajar yang digunakan terutama pada materi IPA, kemudian karena bahan ajar yang di gunakan masih terbatas membuat kurang maksimalnya pembelajaran.

Buku yang dipakai belum menyakutkan peserta didik dengan langsung pada proses belajar terutama pada penentuan dan penerapan sebuah konsep IPA dengan begitu kurang tepat pada keperluan peserta didik. Masih kurangnya contoh pengaplikasian dalam kehidupan sehari hari mengenai konsep IPA, kemudian pendidik di dua sekolah tersebut belum pernah menggunakan pendekatan STEM di dalam pembelajaran. Hal ini disampaikan langsung oleh pendidik saat pra penelitian yang peneliti lakukan, dan masih sangat jarang peneliti lain yang melakukan penelitian menggunakan pendekatan STEM pada materi IPA di MI/SD. Oleh karna itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih mendalam mengenai pengembangan bahan ajar e-modul berbasis pendekatan STEM yang mencakup mata pelajaran IPA MI/SD

Mengatasi permasalahan di atas maka solusi yang tepat adalah menghadirkan modul, karena modul yakni sebagian bahan ajar yang bisa berkembang tepat pada keperluan peserta didik. selain itu agar peserta didik lebih aktif maka peneliti menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Math*). Dari kedua solusi tersebut, peneliti mempunyai pandangan bahwa modul untuk fasilitas peserta didik dengan diarahkannya pola fikir juga membentuk mandiriya peserta didik belajar ialah modul IPA berbasis STEM.

STEM adalah salah satu kemajuan yang ada pada ranah pendidikan ketika ini, STEM adalah pendekatan yang terkenal pada tingkat dunia yang ampuh didalam melaksanakan pembelajaran sebab menyatukan 4 ruang prinsip kombinasi dalam belajar sains, inovasi, desain, dan matematika diusulkan untuk sebagian upaya dalam dibuatnya majunya keahlian abad ke-21.¹⁵ STEM pada pendekatan

¹⁵Anita Tipani, Toto Toto, and Lia Yulisma, 'Implementasi Model PjBL Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir

belajar di artikan sebuah konsep penting dalam abad ke-21 supaya dikembangkannya wawasan, keahlian, dan percaya dengan pelajaran pada pendekatan interdisipliner, belajar dengan pendekatan STEM, diberikan kesempatan dengan peserta didik dikembangkannya keahlian nalar mereka yang termasuk pada keahlian menalar metakognitif, dasar dan inventif. Pendekatan STEM didalam pembelajaran juga siap guna disiapkannya peserta didik baik dengan psikologis, keterampilan, dan emosional, bukan hanya itu untuk latihan supaya peserta didik merasa ukuran belajar yang sesungguhnya.

STEM atau *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Pendekatan pada 4 aspek ini ialah paduan serasi antar masalah yang terdapat di dunia nyata dan belajar yang mengarah dengan memecahkan masalah yang ia alami di kehidupan nyata dan kehidupan professional. Pendekatan ini melahirkan suatu sistem belajar yang aktif sebab keempat aspek dibutuhkan secara bersama-sama untuk menyelesaikan suatu masalah. Solusi yang diberikan menunjukkan peserta didik mampu untuk menyatukan konsep abstrak dari setiap aspek.¹⁶ Bruner menyatakan teori *free discovery learning* bahwasanya sebuah proses dengan belajar akan berjalan secara baik dan kreatif jika pendidik memberi sebuah kebebasan dengan peserta didik guna ditemukannya standard (berhitung, gagasan, hipotesis, arti, dll) dengan model yang ditunjukkan (mengalamatkan) pprinsip yang untuk sumbernya. Oleh karena itu, STEM bisa untuk suatu pendekatan dalam belajar IPA terpadu yang inovatif. Pemakaian STEM tidak hanya untuk keperluan melainkan permintaan disebabkan saingan yang ketat dengan disiapkannya lulusan yang kompetitif. Melalui pendekatan STEM diharapkan dapat membuat peserta didik memiliki pikiran yang berbeda dan

¹⁶ Nida'ul Khairiyah, *Pendekatan Science Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* (Medan: Guepedia, 2019), h. 8.

dapat mengembangkan daya kritis membentuk logika berfikir dalam pengaplikasian diberbagai ilmu.¹⁷

Pada hal ini peneliti akan melaksanakan suatu pengembangan bahan ajar berbentuk elektronik IPA berbasis pendekatan STEM guna ditingkatkannya keahlian berfikir kreatif peserta didik. Alasan dalam dilakukannya penelitian ini yakni supaya diselidiki persyaratan pendidik ditampilakannya materi dengan modul elektronik berbasis STEM supaya lebih dikembangkannya keahlian nalar dasar dan inovatif pesreta didik. Disajikannya modul pada bentuk elektronik supaya ikut berkembangnya zaman dan berkembangnya teknologi yang terjadi pada dunia pendidikan, dan dalam terdapatnya STEM pada e-modul yang dikembangkan harapannya bisa dibantunya pendidik dengan membentuk keahlian berfikir peserta didik tepat pada hakikat belajar IPA.¹⁸

E-modul ini lengkap akan video animasi dengan begitu bisa dibantunya peserta didik guna mengerti materi. Bukan hanya itu penyajian e-modul bisa lebih gampang dimengerti ketimbang membaca buku, menarik dan tidak bosan, disampaikan bahasanya juga jelas dan tidak ribet, contoh tersajikan pada e-modul berhubungan langsung pada kehidupan peserta didik. Berlandasan latar belakang peneliti melaksanakan penelitian berjudul “PENGEMBANGAN BAHAN AJAR E-MODUL BERBASIS PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATIC (STEM) PADA MATERI IPA SD/MI.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka diperoleh beberapa identifikasi masalah sebagaiberikut:

¹⁷ M. Iqbal, Sri Latifah, Irwandani, Pengembangan Video Blog (VLOG) Channel Youtube Dengan Pendekatan STEM Sebagai Media Alternatif Pembelajaran Daring, *Inovasi Pembangunan-Jurnal Kelitbangan*, Vol. 7, No 2 (2019), h. 136

¹⁸ Nilam Sri Anggraheni, Nurul Hidayah, and Ayu Nur Shawmi, ‘Developing Red-White Monopoly Games through Integrative Thematic Learning in the Primary School’, *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, Vol. 6, No .1 (2019), h. 49 <<https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v6i1.3834>>.

1. Bahan ajar yang digunakan dalam poses pembelajaran hanya menggunakan buku, dan LKS saja
2. Pendidik belum menggunakan modul sebagai sumber belajar peserta didik
3. Pendidik tidak melakukan pengembangan modul pada pendekatan STEM

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dikemukakan di atas, peneliti membatasi masalah pada melakukan sebuah pengembangan modul IPA berbentuk elektronik menggunakan pendekatan STEM pada materi kelas IV tema 1 (Indahnya Kebersamaan) dan tema 2 (Selalu Berhemat Energi).

D. Rumusan Masalah

Modul yang akan dikembangkan adalah e-modul berbasis pendekatan STEM pada materi IPA untuk SD/MI. Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kelayakan E-Modul berbasis pendekatan STEM pada materi IPA?
2. Bagaimana respon peserta didik pada E-Modul berbasis pendekatan STEM pada materi IPA?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan E-Modul berbasis pendekatan STEM pada materi IPA.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik pada E-Modul berbasis pendekatan STEM pada materi IPA.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil pengembangan ini diharapkan memberi manfaat bagi:

1. Bagi Peserta Didik

- a. Diberikan wawasan baru dan bisa dilatihnya kemandirian peserta didik.

- b. Peningkatan daya tarik peserta didik dengan belajar materi IPA.
- c. Untuk pendamping pendidik waktu belajar.

2. Bagi Pendidik

- a. Bisa untuk referensi baru pada bahan ajar dengan pendidik guna diitingkatkannya mutu pembelajaran.
- b. Untuk pendamping pada pendidik dengan belajar.

3. Bagi Peneliti

- a. Sebagai penambah pengetahuan, mengetahui bagaimana mengembangkan E-Modul yang layak digunakan untuk proses pembelajaran.
- b. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman langsung saat dikembangkannya bahan ajar E-Modul

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

1. Winarto, Diyah Ayu Retnoningsih, Dwi Hesty Kristysningrum. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media yang berbasis STEM yang dikembangkan melalui tahap 4D yang terdiri dari define, design, develop dan dissemination layak dan valid digunakan di lapangan. Berdasarkan persepsi responden yakni 157 guru tentang motivasi kerja guru diperoleh jumlah skor 29253, skor rata-rata 175,17.¹⁹
2. Yuanita, Feni Kurnia. Berdasarkan hasil validator materi pertama 97% (pada kriteria begitu valid dan layak dipakai tanpa revisi), yang kedua 80% (dalam kriteria valid dan layak dipakai dalam revisi sedikit), validator media nilai 82% (begitu valid dan layak diterapkan tanpa merevisi), validator bahasa 92% (kriteria begitu valid dan layak). Berikutnya hasil uji cobapada siswa kelas 6 SD dalam skala kecil pada nilai rata 95.945% (begitu valid dan

¹⁹Diyah Ayu Retnoningsih and others, 'MODUL SAINS KOMIK (MOSAKO) BERBASIS SCIENCE TECHNOLOGI ENGENERING AND MATHEMATIC (STEM)', Vol. 15, No.1 (2021), 51-64.

3. layak) dan skala besar dalam nilai rata-rata 98.93% (sangat valid dan sangat layak), tahap keempat dilaksanakan uji coba tanggapan pendidik pemakai bahan ajar (kemenarikan bahan ajar, mudahnya disampikan materi, bahasa) dalam nilai 100% (begitu baik/sangat menarik).²⁰
4. Karmila Suryani, Iga Setia Utami, Khairudin, Ariska, Ade Fitri Ramadhani. Dari penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa modul digital pembelajaran berbasis STEM yang dikembangkan sangat valid dengan nilai 92,44% dan praktis 81,70% untuk dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran Sistem Operasi.²¹



²⁰Feni Kurnia, Yunita, "Materi Kelistrikan and Untuk Sekolah, 'Pendidikan Dasar', Vol. 6, No.2 (2019), 199–210 <<https://doi.org/10.23917/ppd.v1i2.9046>>.

²¹Karmila Suryani, Iga Setia Utami, and Ade Fitri Rahmadani, 'Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM Menggunakan Aplikasi 3D FlipBook Pada Mata Kuliah Sistem Operasi', 25.3 (2020), 358–67.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Bahan Ajar

1. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan semua Sesuatu yang bisa dipakai untuk tujuan pembelajaran.²² Bahan ajar merupakan bahan atau materi yang dibuat secara sistematis yang dipakai pendidik dan peserta didik melalui proses pembelajaran. Bahan ajar merupakan seperangkat atau alat pembelajaran yang memuat materi pembelajaran, metode pembelajaran, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan yaitu mencapai kompetensi dengan segala kompleksitasnya.²³ Bahan ataupun materi belajar yang diberi dengan peserta didik dan guna dikuasai dan peserta didik pakai, yang diaman mencakup sebagian jenis konsep, rumus, audio, video, prinsip, bahan ajar cetak, dan bahan ajar interaktif disebut bahan ajar.²⁴ Bahan ajar merupakan suatu hal yang memuat informasi dan pengetahuan yang dapat dipelajari oleh peserta didik, dalam pembelajaran bahan ajar memiliki peran sebagai perantara dalam penyampaian pengetahuan dan keterampilan dari pendidik kepada peserta didik. penggunaan bahan ajar sendiri dapat meningkatkan minat

²²Nana, *Pengembangan Bahan Ajar* (Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha, cet-1, 2019), h. 31.

²³Ina Magdalena and others, 'Analisis Bahan Ajar', *Nusantara : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, Vol. 2, No.2 (2020), 314.

²⁴Ary Yanti Agustina, 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru Menerapkan Penggunaan Bahan Ajar Bagi Guru Di Sma Negeri 3 Ogan Komering Ulu', *JournalEducative :Journal of Educational Studies*, Vol. 3, No.1 (2018), h. 18.<<https://doi.org/10.30983/educative.v3i1.563>>.

pelajar peserta didik dan memfasilitasi berjalannya proses belajar peserta didik.²⁵

Bahan ajar merupakan sesuatu yang dipakai oleh pendidik dan peserta didik guna memudahkan proses pembelajaran. Wujudnya bisa berupa bukubacaan, buku kerja (LKS), atau tayangan. bisa juga berbentuk surat kabar, bahan digital, paket makanan, foto, pembicaraan langsung dengan menghadirkan penutur asli, instruksi-instruksi yang diberikan oleh pendidik, tugas tertulis, kartu atau bahan diskusi antar peserta didik, dengan begitu, bahan ajar bisa berwujud banyak hal yang dilihat bisa untuk meningkatkan pengetahuan atau pengalaman dari peserta didik.²⁶

Diterangkan Muhaimin bahwasanya bahan ajar ialah semua bentuk bahan ajar yang dipakai dalam membantu guru dan instruktur pada pelaksanaan aktivitas belajar. *National center for vocation education research Ltd/National Center competency based training* diperkuat yakni bahan ajar ialah semua bentuk bahan yang dipakai guna dibantunya guru dengan dilakukannya aktivitas belajar mengajar pada kelas. Diterangkan juga Panne ialah bahan dan materi yang dibentuk dengan sistematis yang dipakai pendidik dan peserta didik dengan belajar.

Bahan ajar termasuk bagian penting di dalam pelaksanaan pendidikan, melalui bahan ajar pendidik menjadi lebih mudah dalam pelaksanaan pembelajaran dan peserta didik akan lebih tertolong dan mudah dalam belajar. Bahan ajar dapat disusun kedalam berbagai bentuk sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik materi yang akan disajikan. Bahan ajar juga merupakan suatu komponen yang harus ada di dalam kegiatan pembelajaran.²⁷

²⁵R. Benny A. Pribadi, Dewi A. Padmo Putri, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Banten: Universitas Terbuka, 2019), 1.1

²⁶E. Kosasih, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara, 2021), h. 1.

²⁷Agustina, Op.Cit, h. 20.

Kompetensi dalam mengembangkan bahan ajar sebenarnya sudah dikuasai oleh pendidik dengan baik, tetapi faktanya masih banyak pendidik yang belum menguasai dengan begitu proses belajar masih banyak yang sifatnya konvensional. Dampaknya aktifitas pendidik di dalam kegiatan pembelajaran lebih dominan dan kebalikannya siswa peserta didik menjadi pasif karena mereka cenderung menjadi pendengar.

2. Fungsi Bahan Ajar

Greene dan Petty menjelaskan fungsi bahan ajar secara lebih lengkap, yaitu:

- a. Menggambarkan sebuah sudut pandang yang kuat dan modern tentang pembelajaran, juga demonstrasi aplikasi pada bahan ajar yang diuraikan.
- b. Disajikan sumber pokok masalah yang kaya, gampang guna di baca dan beragam, tepat pada keinginan dan keperluan peserta didik untuk dasar guna program aktivitas yang disarankan, yang keahlian ekspresional diperoleh di bawah kondisi yang misalkan kehidupan yang nyata.
- c. Mengadakan sebuah sumber yang disusun rapih dan bertahan tentang keahlian ekspresional yang dipikulnya masalah pokok dengan komunikasi.
- d. Disajikannya bersama pada sumber lainnya dalam mendampingi metode dan sarana pengajaran untuk memotivasi para peserta didik.
- e. Menyajikan fiksasi (perasaan yang mendalam) merupakan awal yang perlu dan juga sebagai penunjang dalam latihan-latihan dan tugas-tugas praktis.
- f. Menyajikan bahan/sarana evaluasi dan remedial yang serasi dan tepat.²⁸

Adapun kegunaan bahan ajar dalam pendidik yakni:

²⁸Kosasih, Op.Cit, h. 4

- a. Guna diarahkan semua kegiatan pendidik dengan proses belajar sekaligus ialah substansi kompetensi yang semestinya diajarkan pada peserta didik.
- b. Sebagai alat yang digunakan untuk mengevaluasi pencapaian hasil pembelajaran peserta didik.

Sedangkan fungsi bahan ajar bagi peserta didik yaitu:

- a. sebagai pedoman di dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang harus dipelajari oleh peserta didik.
- b. Peserta didik lebih tahu tentang kompetensi yang harus dikuasai selama program pembelajaran berlangsung.
- c. Peserta didik mempunyai gambaran skenario pembelajaran lewat bahan ajar.²⁹

Berdasarkan paparan diatas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dapat memenuhi fungsinya dengan baik apabila memenuhi kepentingan dari peserta didik dan kepentingan pendidik.

3. Jenis-Jenis Bahan Ajar

Adapun sebagian jenis bahan ajar anatar lain:³⁰

- a. Bahan Ajar Cetak yakni bahan ajar yang begitu banyak dipakai dalam waktu proses belajar.
- b. Bahan Ajar Audio ialah lebih cocok dipakai pada aktifitas belajar dengan spesifik yakni pelajaran bahasa, sebab belajar mengenai ucapan bahasa asing akan susah bilamemakai penjelasan yang diterangkan dalam tertulis.
- c. Video yakni bahan ajar yang begitu berguna jika dipakai menerangkan sebuah konsep yang berhubungan dalam gerakan ataupun proses.

²⁹Magdalena, Op.Cit, h. 322

³⁰R. Benny A. Pribadi, Dewi A. Padmo Putri, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Banten: Universitas Terbuka, 2019), h. 1.7-1.10

- d. Program Multimedia yakni bisa memerlihatkan seluruh unsur tayangan dengan komprehensif. Bahan ajar multimedia bisa peserta didik pelajari memaka i perangkat keras computer.

B. Modul

1. Pengertian Modul

Modul merupakan bagian dari bahan ajar yang disusun secara sistematis.³¹ Modul merupakan bahan ajar berbentuk cetak atau tertulis yang di buat secara berurutan yang di gunakan sebagai sarana ajar yang didalamnya memuat materi pembelajaran.³² Modul termasuk bahan ajar dibentuk dalam bahasa yang gampang dimengerti peserta didik pada tingkat wawasannya dan usianya yang tepat pada peserta didik.³³ Modul ialah bahan ajar yang membuat peserta didik mudah dalam belajar dengan mandiri.³⁴ Peneliti menyimpulkan dari beberapa pendapat ahli diatas bahwa modul merupakan suatu bahan ajar pembelajaran yang memudahkan peserta didik dalam belajar.

Pembelajaran memakai modul dengan tujuannya guna:

- a. Dibantunya peserta didik belajar dengan mandiri ataupun pada sedikit bantuan dengan pendidik.

³¹ Rudy Gunawan, *Modul Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar/Modul Pembelajaran*, (Bandung: CV. Feniks Muda Sejahtera, 2022), h. 5.

³²Maratul Qiftiyah, Yuli Yanti, "Pengembangan Modul Pembelajaran Tematik Terintegrasi Dengan Ayat-Ayat Al-Qur'an", *Jurnal Terampil*, Vol. 5, No. 2, 2018, h. 277.

³³Rhesta Ayu Oktaviara and Triesninda Pahlevi, 'Pengembangan E-Modul Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Pengolah Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar Rhesta Ayu Oktaviara Triesninda Pahlevi', *Jurnal Pendidikan Perkantoran*, Vol. 07, No .03 (2019), 617.

³⁴Ummul Uslima, Chandra Ertikanto, and Undang Rosidin, 'Contextual Learning Module Based on Multiple Representations: The Influence on Students' Concept Understanding', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, Vol. 3, No.1 (2018), h. 18<<https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2534>>.

- b. Peran pendidik ketika belajar di dalam kelas tidak mendominasi peserta didik guna mengerti materi.
- c. Peserta didik dilatih guna jujur.
- d. Peserta didik bisa belajar dengan cepat.
- e. Mengukur tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang di sampaikan dalam proses pembelajaran.

Dalam upaya meningkatkan mutu belajar bisa dilaksanakan dengan beragam aspek variable pembelajaran. Yang dimana berhubungan dalam langsung pada mutu belajar yakni adanya buku teks yang bermutu. Adanya buku teks bermutu yang masih begitu kurang. Bisa dilihat pada buku teks yang peserta didik pakai, dibuat dalam lebih ditekankan dalam misi penyampaian wawasan dan fakta. Kurang dipikirkan oleh penulis bagaimana supaya buku ini mudah peserta didik pahami. Dampaknya, peserta didik menjadi susah dengan mengerti buku yang ia baca dan terlihat bosan.

Modul merupakan bahan ajar yang dibuat secara sistematis dan menarik, mencakup isi materi, metode, evaluasi, dan bisa dipakai secara mandiri³⁵. Modul adalah bahan ajar yang menarik dan sistimatis yakni isi materi, modul berisi sebuah bahasan tertentu yang dibuat dengan sistematis dan diarahkan dengan begitu bisa dibantunya dalam proses belajar mengajar di sekolah. Modul disusun untuk membantu peserta didik dalam memperoleh materi pembelajaran.

Modul ialah paket belajar mandiri yang didalamnya meliputi serangkaian pengalaman belajar yang sudah direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik untuk mencapai tujuan

³⁵Fanni Zulaiha and Dewi Kusuma, 'Pengembangan Modul Berbasis STEM Untuk Siswa SMP', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, Vol. 6, No. 2 (2020), 246–55 <<https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2182>>.

pembelajaran.³⁶ Dikatakan modul bisa untuk suatu bahan ajar yang bisa diasahnya peserta didik dalam belajar dengan mandiri. Sebab ada materi dan sebagian latihan soal yang bisa dipakai guna dilatihnya mandiri peserta didik dengan belajar. Pada modul mempunyai panduan materi yang akan peserta didik pelajari dengan begitu tujuan dalam belajar yang telah tersusun tercapai. Pada modul pun ada latihan soal dengan begitu kita bisa melihat keahlian yang peserta didik miliki dengan belajar.

Modul adalah sebuah buku yang dibuat dengan tujuan agar peserta didik bisa belajar secara mandiri tanpa bimbingan pendidik.³⁷ Maka begitu, suatu modul isinya mengenai semua komponen dasar bahan ajar yakni arahan belajar, kompetensi yang kan dicapai, informasi pendukung, latihan, arahan kerja yang bisa berbentuk lembar kerja, dan penilaian. Pemakaian modul pada belajar bisa diberikannya kesempatan dengan peserta didik belajar pada cara dan kecepatannya. Komponen yang ada pada modul berupa berbentuk petunjuk belajar, materi, latihan, dan penilaian.

2. Karakteristik Modul

Diterangkan Anwar dan Asyhar karakteristik modul yakni³⁸:

- a. *Self instructional*, peserta didik belajar dengan mandiri.

³⁶Revita Yuni and Roni Afriadi, 'PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KONDISIONAL PENDAHULUAN Sejak Berkembangnya Wabah Virus Corona Di Berbagai Negara Termasuk Indonesia , Melahirkan Sebuah Kondisi Yang Di Luar Prediksi Yang Membawa Perubahan Secara Instan Di Segala Sektor Kehidupan Tak Terk', *Jurnal Handayani*, Vol. 11, No. 2 (2020), h. 146.

³⁷Adhitya Rol Asmi, Aulia Novemy Dhita Surbakti, and Hudaidah C., 'Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker Materi Pendidikan Karakter Untuk Pembelajaran Mata Kuliah Pancasila MPK Universitas Sriwijaya', *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Vol. 27, No. 1 (2018), 1 <<https://doi.org/10.17509/jpis.v27i1.9395>>.

³⁸Ibid, h.147.

Belajar memakai modul yakni sebuah paket proses belajar mengajar dalam pengalaman belajar peserta didik dengan beragam alat indra. Terdapatnya modul peserta didik mempunyai peluang guna belajar sendiri di rumah tepat pada daya tangkap berfikir individu peserta didik. guna terpeunhinya karakter self instruction, dengan begitu mesti:

- a) Berisi tujuan belajar yang jelas, bisa mendeskripsikan tercapainya tepat pada standar kompetensi dan KD.
- b) Memuat materi yang dikemas pada unit aktivitas yang kecil ataupun spesifik, dengan begitu dimudahkannya dalam belajar dengan tuntas.
- c) Terdapat ilustrasi dan contoh dalam didukungnya kejelasan uraian materi belajar.
- d) Tersedia soal latihan, tugas, maupun dan sejenisnya yang memungkinkan dalam diukurnya keahlian penguasaan peserta didik.
- e) Kontekstual, yakni materi yang di ditampilkan berhubungan dalam kondisi, tugas, ataupun konteks aktivitas dan lingkungan peserta didik.
- f) Memakai bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g) Terdapat rangkuman materi.
- h) Terdapat instrument penilaian, yang dapat memungkinkan untuk peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
- i) Tersedia umpan balik dari penialaian peserta didik, agar peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi.
- j) Tersedia informasi tentang rujukan, pengayaan, dan refrensi pendukung materi pembelajaran yang dimaksud.

- b. *Self contained*, dalam satu modul terdiri dari satu kompetensi materi pembelajaran.
Tujuan dari konsep ini adalah untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik agar mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, dikarenakan materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika memang harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari standar kompetensi atau kompetensi dasar, wajib dilakukan dengan hati-hati dengan memperhatikan keluasan standard kompetensi atau kompetensi dasar yang wajib dikuasai oleh peserta didik.
- c. *Stand alone*, modul yang dikembangkan berdiri sendiri.
Stand alone adalah karakteristik yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain, atau tidak wajib dilakukan bersama-sama dengan bahan ajar atau media lain. Jika menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan mengerjakan tugas pada modul tersebut.
- d. *Adaptif*, modul dapat disesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi.
Modul dikatakan *adaptif* apabila modul tersebut bisa menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel di pakai di berbagai perangkat keras.
- e. *User friendly*, modul dapat dipahami oleh pemakainya.
Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam

merespon dan mengakses sesuai dengan kemauan pengguna.

- f. Konsistensi, font, spasi, dan tata letak harus konsisten dalam pembuatan modul.

Berlandaskan keterangan tersebut bisa kita ambil kesimpulan bahwasanya ada enam karakteristik modul yang diterangkan Anwar dan Ansyar yakni: *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif*, *user friendly*, dan konsisten.

3. Tujuan Penulisan Modul

- a. Dalam penulisan modul sebaiknya menggunakan bahasa yang sederhana, bertujuan agar peserta didik gampang mengerti materi yang di sajikan.
- b. Penggunaan waktu, ruang dan panca indra peserta didik atau pendidik yang seminimal mungkin pada saat pembelajaran.
- c. Meningkatkan semangat dan motivasi belajar peserta didik, kemampuan dalam berinteraksi langsung bisa dikembangkan di dalam lingkungannya, dan peserta didik bisa belajar memakai sumber belajar yang lainnya, semuanya merupakan bagian dari pembelajaran yang tepat dan bervariasi.³⁹

4. Kelebihan Modul

- a. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indra, baik peserta didik maupun pendidik.
- b. Dapat dipakai secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan semangat belajar, mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan belajar.

³⁹M Khoirudin, 'Pembelajaran Biologi Menggunakan Problem Solving Disertai Diagram Tree Untuk Memberdayakan Kemampuan Berfikir Logis Dan Kemampuan Menafsir Siswa', *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, Vol. 1, No. 1 (2019), h. 33 <<https://doi.org/10.29300/ijisedu.v1i1.1403>>.

- c. Memungkinkan peserta didik dapat mengukur atau mengevaluasi secara mandiri hasil belajarnya.
- d. Peserta didik lebih aktif belajar.
- e. Pendidik dapat berperan sebagai pembimbing, bukan semata-mata sebagai pengajar.
- f. Membiasakan peserta didik untuk percaya kepada diri sendiri.
- g. Adanya kompetisi yang sehat antar peserta didik.
- h. Dapat meringankan beban pendidik.
- i. Belajar lebih efektif, dan evaluasi perbaikan yang cukup berarti.
- j. Sistem ini dapat menyerap perhatian anak sehingga pembelajaran menunjukkan lebih berhasil apabila dibandingkan dengan ceramah.⁴⁰

5. Kekurangan Modul

- a. Biaya dikembangkannya bahan tinggi dan memerlukan waktu yang begitu lama.
- b. Dibutuhkannya keahlian dengan disusunnya modul yang baik.
- c. Menentukan disiplin belajar tinggi dan kurang pada umumnya peserta didik.

6. Teknik Penyusunan Modul

Teknik penyusunan kerangka modul semestinya menentukan struktur dan kerangka yang sederhana dan begitu tepat pada keperluan juga keadaan yang ketika ini. Kerangka modul biasanya dibentuk: kata pengantar, daftar isi, tinjauan umum modul, glosarium, standard kompetensi dan KD, deskripsi, waktu, uraian materi, latihan, rangkuman, tes formatif, kunci jawaban tes formatif, prasyarat, petunjuk pemakaian modul, tujuan akhir, isi modul, umpan balik, tindak lanjut, dan daftar

⁴⁰Nana, *Pengembangan Bahan Ajar Pendidikan Fisika Berbasis Model Pembelajaran POE2WE* (Jawa Tengah: Anggota IKAPI No.181/JTE/2019, 2022), h. 114.

pustaka. Disusunnya modul memakai kerangka yang sederhana berikutnya tepat pada keperluan dalam memperhatikan urutan di atas.⁴¹

Komponen-komponen yang terdapat dalam penyusunan modul memuat⁴²:

- a. Lembar petunjuk pendidik.
- b. Lembar kegiatan peserta didik.
- c. Lembar kerja peserta didik, berisikan tugas-tugas atau persoalan yang harus dikerjakan oleh peserta didik.
- d. Kunci jawaban untuk lembar kegiatan peserta didik.
- e. Lembar tes.
- f. Kunci jawaban.

7. Fungsi Modul

- a. Bahan ajar mandiri. Pemakaian modul pada proses belajar memakai fungsi guna menaikkan keahlian peserta didik dalam bisa belajar dengan mandiri tanpa bimbingan pada pendidik.
- b. Pengganti kegunaan pendidik. Modul untuk bahan ajar mesti bisa menerangkan materi belajar dalam baik dan peserta didik gampang mengerti materi tepat pada tingkat wawasannya dan usianya. Sementara, fungsi penjelas melekat juga pada diri seorang pendidik. Oleh karena itu, pengguna modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi fasilitator.
- c. Sebagai alat evaluasi. Dengan menggunakan modul peserta didik dituntut agar dapat menukur dan menilai secara pribadi kemampuan dan tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Oleh karena itu, modul merupakan alat evaluasi.
- d. Sebagai bahan rujukan untuk peserta didik. karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, oleh karna itu modul

⁴¹ Ibid.

⁴² Amir Danis Nurul Huda Panggabean, *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains* (Yayasan Kita Menulis, 2020), h.26.

juga berfungsi sebagai bahan rujukan untuk memperoleh materi bagi peserta didik.

Modul memaparkan petunjuk dan informasi pelaksanaan yang jelas tentang apa saja yang mesti peserta didik lakukan, memberi kemungkinan kepada peserta didik supaya bisa mengukur keahlian kemajuan belajar yang sudah dicapai, mengarahkan peserta didik dalam tujuan belajar yang lebih spesifik dan bisa diukur, berikutnya ada mekanisme pengukuran dalam kriteria ataupun standard kelengkapan modul. Modul membantu sekolah dalam diwujudkannya pembelajaran yang bermutu. Pada penerapan modul bisa dikondisikan aktivitas belajar lebih terencana dalam baik, mandiri, tuntas, dan hasil yang jelas.

C. E-Modul

1. Pengertian *E-Modul*

Elektronik modul bisa diartikan pada suatu bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang tersusun dalam sistematis pada unit belajar terkecil supaya tercapainya tujuan belajar, yang disajikan pada format elektronik berbantuan komputer. Kapan saja modul elektronik bisa dipakai, dengan begitu lebih praktis dibawa kemana saja. Juga dengan proses pembelajaran tidak bergantung pada instruktur untuk satunya sumber informasi.

Modul elektronik adalah versi elektronik pada modul yang telah dicetak dan bisa dibaca dengan komputer dan dibentuk memakai software yang dibutuhkan⁴³. E-modul adalah suatu alat belajar yang didalamnya ada materi, metode, batasan, dan cara menilai yang dibentuk dalam sistematis dan menarik guna tercapainya kompetensi yang diharapkan tepat pada tingkat kompleksitasnya dengan elektronik. Dijelaskan Wijayanto modul elektronik (*e-modul*) ialah tampilan

⁴³Anna Elvarita, Log. Cit, h.2

suatu informasi dalam format buku yang tersajikan dengan bentuk elektronik memakai hard disk, disket, CD, atau flashdisk dan bisa dibaca pada komputer ataupun alat pembaca buku elektronik.⁴⁴

Diterangkan Cecep, K & Bambang, S. bahwasanya media elektronik yang bisa peserta didik akses bila mempunyai manfaat dan karakteristik yang tidak sama. Bila terlihat pada kegunaan media elektronik bisa untuk sebuah proses belajar menjadi lebih menarik, interaktif, bisa dilaksanakan kapan dan dimanapun, dan menaikkan mutu pembelajaran.

Modul elektronik juga mempunyai karakteristik berupa ukuran file yang kecil sehingga bisa disimpan kedalam *flashdisk*, gampang guna dibawa, bisa dipakai dengan *offline*, dipakai kapan dan dimana saja yang terpenting terdapat komputer/laptop. Selanjutnya adanya *link* yang dapat membantu untuk menelusuri materi secara linier ataupun no linier sehingga mengantarkan peserta didik kepada informasi tertentu.

Melihat pemaparan tersebut bisa ditarik kesimpulan bahwasanya *e-modul* yakni suatu bahan ajar yang terdapat komponen belajar tepat pada sistematis untuk bahan ajar yang berupa elektronik. Dengan adanya perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini memiliki pengaruh besar terhadap proses pembelajaran. Teknologi informasi sering dipakai sebagai sarana atau alat waktu menyampaikan kegiatan belajar. Salah satu contoh penerapan teknologi informasi di dalam kegiatan pembelajaran adalah berupa modul elektronik (*e-modul*), dapat dilihat perubahannya yang awalnya berbentuk cetak sekarang sudah menjadi berbentuk elektronik. Hal ini dikarenakan modul memiliki sifat yang di rancang khusus sebagai sarana belajar mandiri. Dengan adanya

⁴⁴Qalbi Shanaz Anandari and others, 'Development of Electronic Module : Student Learning Motivation Using the Ethnoconstructivism-Based', *Jurnal Pedagogik*, Vol. 6, No. 2 (2019), 416–36.

media pembelajaran dapat melengkapi peran pendidik sebagai satu-satunya sumber informasi bagi peserta didik.

2. Manfaat *E-Modul*

- a. E-modul juga bisa digunakan dimanapun dan kapanpun, sehingga lebih praktis dan mudah dibawa kemanapun.
- b. E-modul menyajikan informasi secara terstruktur, menarik, serta memiliki tingkat interaktifitas yang tinggi.
- c. Proses pembelajaran tidak hanya bergantung pada instruktur sebagai satu-satunya sumber informasi

Tabel 2. 1

Perbandingan antara Modul Elektronik dengan Modul Cetak

Modul Elektronik	Modul Cetak
Format elektronik (dapat berupa file, doc, exe swf, dll)	Format berbentuk cetak (kertas)
Ditampilkan memakai perangkat elektronik dan software khusus (laptop, PC, HP, Internet)	Tampilannya berbentuk kumpulan kertas yang tercetak
Lebih praktis untuk dibawa	Berbentuk buku, dalam membawa diperlukan ruang guna meletakkan
Biaya produksi lebih mahal	Biaya produksi lebih murah
Tahan lama dan tidak lapuk dimakan waktu	Daya tahan kertas terbatas oleh waktu

Memakai sumber daya tenaga listrik	Tidak mesti sumber daya khusus dalam memakainya
Bisa dilengkapi pada audio atau video dengan penyajiannya	Tidak bisa dilengkapi dalam audio atau video pada penyajiannya

Perbedaan di antara modul dan *e-modul* terdapat pada bentuk cetak dan bentuk elektronik, *e-modul* memakai tenaga listrik, *e-modul* berbentuk elektronik membuatnya tahan lama dan *e-modul* juga bisa menambahkan audio dan video.

D. Pendekatan STEM

1. Pengertian STEM

Di th 1990 National Science Foundation menyatukan sains, teknologi, teknik, dan matematika selanjutnya membentuk belajar STEM. STEM yakni pembelajaran dan strategi yang terlihat untuk pendekatan yang bisa membawa sebuah perubahan yang signifikan dalam abad ke 21. STEM atau *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Torlakson menerangkan bahwasannya keempat aspek diatas yakni pasangan yang cocok pada masalah yang terjadi di dunia nyata dan mengarahkan dengan dipecahkannya masalah yang kita alami pada kehidupan sehari dan kehidupan yang professional. Jalan keluar yang diberi memerlihatkan bahwasnaya peserta didik sanggup dalam disatukannya konsep abstrak pada tiap aspek.⁴⁵

Diterangkan Sanders, STEM yakni 4C (Creativity, Critical Thinking, Collaboration, Communication) ialah belajar yang dibutuhkan di abad 21. Peserta didik akan bekerja sama dalam terciptanya sebuah inovasi nyata dan disampaikan jalan keluarnya dengan peserta didik. STEM juga bisa membentuk karakter profesi untuk yang mempunyai *skill*. manajemen waktu yang baik, bekerja sama pada teman, memakai teknologi dan cara yang efektif dalam penyelesaian sebuah masalah yang sedang dibahas. Bidang STEM

⁴⁵Nida'ul Khairiyah, "[*endekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (stem)*]", (Medan: Guepedia, 2019), h. 7-8 .

dilaksanakan seolah terintegrasi sebagai suatu objek yang dilakukan sekurang-kurangnya dua disiplin ilmu. Seperti matematika yang terintegrasi dengan pembelajaran STEM⁴⁶

Torlakson menjelaskan, STEM mengajarkan dan melatih siswa terlibat di dalam pemikiran kritis, penyelidikan, pemecahan masalah, kolaborasi, dan rekayasa sebagai pemikiran desain. STEM memberikan suatu dasar sebuah pemikiran dengan sistematis terhadap materi atau permasalahan yang sedang dibahas. Penerapan STEM pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat yang bertujuan sebagai pilihan karir utama bagi peserta didik. STEM adalah kolaborasi yang serasi dari keempat disiplin ilmu didalam satu pembelajaran yang berkaitan erat dengan penyelesaian masalah yang ada di kehidupan nyata.⁴⁷

Dari beberapa pengertian STEM di atas, dapat disimpulkan bahwa STEM merupakan suatu pendekatan yang memadukan empat aspek yaitu Science, Technology, Engineering and Mathematic. Dan pembelajarannya yang berfokus pada pemecahan masalah yang peserta didik alami di dalam kehidupan sehari-hari mereka.

2. Konsep Pembelajaran STEM

Pendidikan STEM tidak akan bermakna jika hanya penguatan praktis pendidikan didalam bidang-bidang STEM secara terpisah, melainkan mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, enjineering, dan matematika, dengan terfokus pada proses pendidikan yang ada pemecahan masalah yang nyata dalam kehidupan sehari-hari maupun profesional. Dalam konteks

⁴⁶Ibit, h. 318

⁴⁷Almahida Aureola Dywan and others, "Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Stem Dan Tidak Berbasis Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa", Vol. 4, No.2 (2020), h. 346.

pendidikan dasar dan menengah pendidikan STEM mempunyai tujuan untuk mengembangkan peserta didik yang melek STEM, yang mempunyai:⁴⁸

- a. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan guna mengidentifikasi pertanyaan dan masalah yang ada dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, dan menarik kesimpulan berdasarkan dengan bukti isu terkait STEM.
- b. Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk pengetahuan, penyelidikan, dan desain yang digagas manusia.
- c. Kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural.
- d. Ingin terlibat di dalam kajian isu-isu terkait STEM.

3. Tujuan dan manfaat STEM

Pembelajaran STEM mempunyai tujuan yang besar kepada system pendidikan. Secara umum tujuan dari pembelajaran STEM adalah untuk mempersiapkan dan menghasilkan peserta didik yang ahli di bidang tertentu dalam upaya meningkatkan dan menghasilkan peserta didik yang ahli di bidang tertentu dalam usaha meningkatkan daya saing global. Hanoover menyatakan bahwa STEM juga bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa secara menyeluruh terhadap komponen STEM. Bybee mengatakan tujuan STEM adalah:

- a. Mengembangkan sikap, keterampilan serta pengetahuan yang memiliki tujuan agar dapat menemukan permasalahan yang berhubungan dengan dunia nyata, fenomena alam, dan mampu menarik kesimpulan dan keputusan berdasarkan fakta dan data yang ada mengenai isu terkait STEM.

⁴⁸Khairiyah, Op.Cit, h. 26

- b. Memahami bahwa pengetahuan, desain dan penyelidikan yang dilakukan oleh manusia adalah karakteristik STEM.
- c. Membentuk lingkungan yang intelektual, material dan kultural yang terbangun di komponen STEM.
- d. Mengetahui dan mengembangkan hasrat ingin mengetahui tentang isu-isu STEM.⁴⁹

Berikut sebagian kegunaan STEM antara lain:

- a. Mempunyai isu dan masalah dunia nyata pada hati peserta didik.
- b. Diikatnya peserta didik dalam inkuiri terbimbing dan eksplorasi tertutup terbuka.
- c. Dengan aktif mengintegrasikan proses desain engineering.
- d. Membantu peserta didik melihat adanya keterkaitan antar sains dan matematika.
- e. Memfasilitasi kolaborasi antar peserta didik.
- f. Diundangnya resiko dalam memulai lingkungan belajar yang menemukan lebih pada satu jalan keluar tiap masalah.
- g. Mengerti bahwasanya kegagalan bagian pada proses dan berusaha menghargainya.

4. Tahapan Pendekatan STEM

Pendidikan STEM bisa berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan. Sehingga dapat mewujudkan pembelajaran yang menghadirkan fakta yang dialami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Empat aspek STEM memiliki ciri- ciri sebagai berikut:

- a. *Science*, yaitu pelajaran yang didalamnya memuat mengenai dunia alam, termasuk pada hukum alam yang diasosiasikan dalam biologi, fisika, kimia, atau

⁴⁹Zuryanty, Hamimah, Ary Kriswanto Kenedi, Yulls Helsa, *Pembelajaran STEM Di Sekolah Dasar* (Yogyakarta: CV. Budi Utama, 2020), h. 15.

aplikasi konsep, dan ketentuan yang berhubungan dalam disiplin ini.

- b. *Technology*, walaupun bukan disiplin ilmu dengan arti yang sesungguhnya, ada semua system, manusia dan organisasi. Manusia membuat teknologi dalam mencukupi keperluan mereka. Kebanyakan teknologi modern terbuat pada gabungan antara sains dan teknik juga alat teknologi yang disatukan keduanya.
- c. *Engineering*, ialah wawasan guna memakai dan mendesain suatu prosedur dalam menyelesaikan sebuah masalah.
- d. *Mathematic*, yakni pembelajaran yang di dalamnya ada cara dan hubungan antar persamaan angka, dan ruang.⁵⁰

Perbedaan pendekatan STEM pada model pembelajaran sains yang lainnya terdapat pada lingkungan belajar campuran dan menunjukkan kepada peserta didik tentang tahapan ilmiah yang diterapkan di dalam kehidupan. Hal ini mengajarkan pemikiran komputasi peserta didik dan terfokus kepada pemecahan masalah. Pembelajaran ini cocok digunakan untuk pembelajaran ilmu pengetahuan (IPA) karena pembelajaran IPA tidak hanya berkaitan dengan fakta serta konsep, namun berkaitan juga dengan proses temuan.

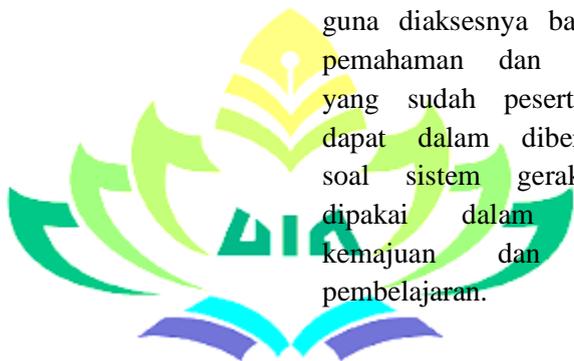
⁵⁰Elisabeth Irma Novianti Davidi, Eliterius Sennen, and Kanisius Supardi, 'Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeeneering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar', *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, Vol. 11, No. 1 (2021), h. 12 <<https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>>.

Tabel 2. 2

Tahap Pendekatan STEM (*science, technology, engineering and mathematic*)

No	Tahapan	Penjelasan
1	Engagement	<p>Peserta didik dibantu pendidik supaya tertarik pada konsep baru dengan pemakaian aktivitas singkat guna memancing rasa ingin tahu. Aktivitas yang dilaksanakan ialah menyatukan wawasan awal pada pengalaman belajar yang akan peserta didik laksanakan. Dalam sintak ini peserta didik dibentuk untuk sebagian kelompok dalam melaksanakan aktivitas diskusi guna belajar materi.</p>
2	Exploration	<p>Dengan proses belajarnya peserta didik bisa melaksanakan penyelidikan, mengeksplorasi pertanyaan dengan belajar langsung. Dalam tahapan ini peserta didik melaksanakan uji coba guna ditemukannya ide baru juga diungkapkannya hasil percobaan yang sudah dilaksanakan.</p>

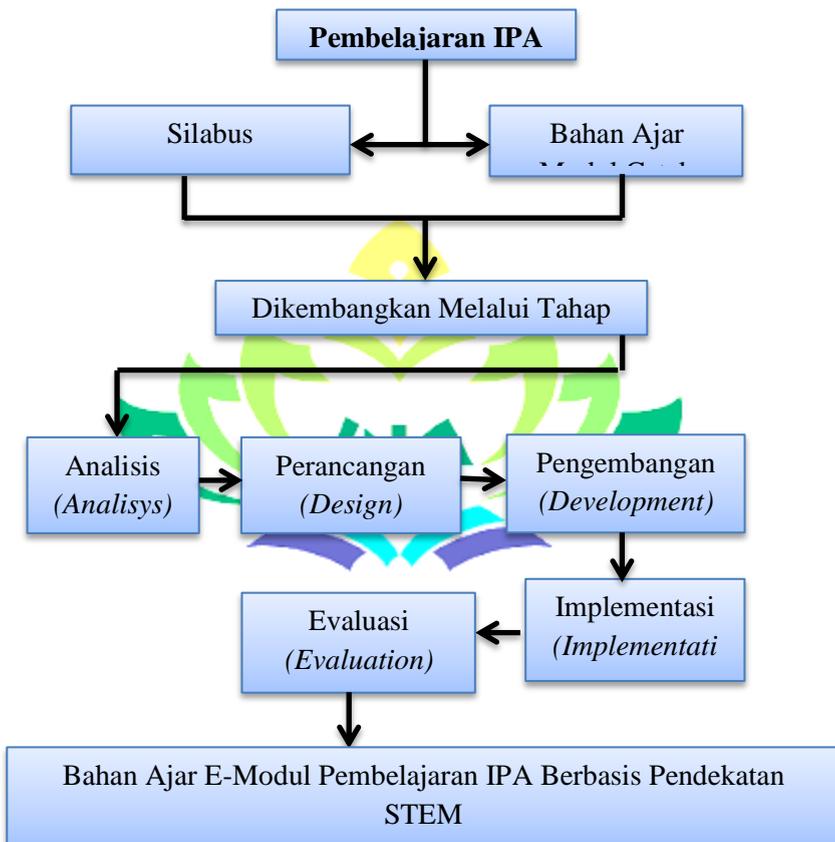
- 3 Explanation Pendidik memberi kesempatan dengan langsung guna disampaikannya konsep mengenai pemahaman yang lebih dalam. Ditahapan ini pendidik memerlihatkan baik video juga simulasi yang dipakai guna membantu pendidik dengan menerangkan materi.
- 4 Elaboration Dalam tahap ini peserta didik diberi tantangan guna meluaskan wawasan pemahaman mengenai konseptual dan keahlian dalam mengaplikasikan pemahaman yang mereka dapat pada konsep, peserta didik diberi tugas yang berkaitan pada materi sistem gerak, membuat simulasi mengenai sistem gerak.
- 5 Evaluation Pada tahapan ini digunakan guna diaksesnya bagaimana pemahaman dan keahlian yang sudah peserta didik dapat dalam diberikannya soal sistem gerak yang dipakai dalam menilai kemajuan dan tujuan pembelajaran.



E. Kerangka Berfikir

Dengan berdasarkan landasan teori diatas maka landasan teori dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

Gambar. 2. 1
Kerangka Berfikir



F. Modul Berbasis STEM

Modul ialah bahan ajar yang tersusun dalam sistematis guna dibantunya peserta didik guna belajar dengan mandiri dan diberikannya kesempatan belajar dengan peserta didik, berikutnya modul bisa memonitor aktivitas belajar peserta didik, bisa diberikannya saran, petunjuk juga informasi balikan tingkat kemajuan belajar peserta didik. Dikatakan modul sebuah bahan ajar mandiri sebab modul dilengkapi dalam petunjuk guna belajar dengan begitu pembaca bisa melaksanakan aktivitas belajar tanpa kehadiran pengajar dengan langsung. pada penelitian ini modul ialah bahan ajar berupa elektronik yang berisi materi mengenai bunyi dan sumber energi yang terdiri pada beragam maslaah yang ada di kehidupan.

Modul berbasis STEM adalah modul yang berisi materi tentang bunyi dan sumber energi yang sudah dibuat secara sistematis menurut KD dan dikaitkan dengan unsur *Sciene, Technology, Engineering and Mathematics*, dengan sebuah pembelajaran berbasis masalah, sehingga peserta didik diharapkan mampu memecahkan suatu permasalahan berdasarkan permasalahan yang terdapat pada modul.

Modul berbasis STEM ialah modul pembelajaran dengan mengintegrasikan disiplin ilmu yang terkait.⁵¹ Pembelajaran di bidang *Sains, Tekhnology, Engginering, Mathematic* bisa terlaksana melalui pendekatan STEM yaitu pembelajaran antar ilmu pengetahuan guna mempelajari konsep akademis yang disatukan kedalam dunia nyata sebagai pengaplikasian bidang tersebut. Didalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM dituntut agar dapat memecahkan masalah, melakukan pembaharuan,

⁵¹Mega Syahirah, Lenny Anwar, and Betty Holiwarni, 'Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Pada Pokok Bahasan Elektrokimia', *Jurnal Pijar Mipa*, Vol. 15, No. 4 (2020), h. 318 <<https://doi.org/10.29303/jpm.v15i4.1602>>.

menemukan atau merancang hal baru, memahami diri, dan melakukan pemikiran logis dan menguasai teknologi.⁵²

Pembelajaran STEM memiliki empat buah aspek yakni Sains, Teknologi, Teknik, dan matematika. Sains ialah aspek tentang alam, hukum yang diasosiasikan kedalam kimia, fisika, dan biologi, dan fakta, konsep dan prinsip. Aspek Teknologi merupakan suatu keterampilan didalam mengorganisasikan teknologi, keterampilan didalam mengoperasikan suatu alat. Aspek teknik ialah pengetahuan di dalam merancang dan mengoperasikan prosedur. Aspek matematika ialah kemampuan untuk menyalurkan ide berdasarkan hukum data, pola, ruang, serta memberikan suatu alasan dengan efektif.

Modul berbasis STEM ialah suatu bahan ajar yang dibuat dengan memperhatikan setiap aspek yang terdapat dalam pendekatan STEM. Berikut empat aspek yang terdapat di pendekatan STEM, yaitu:

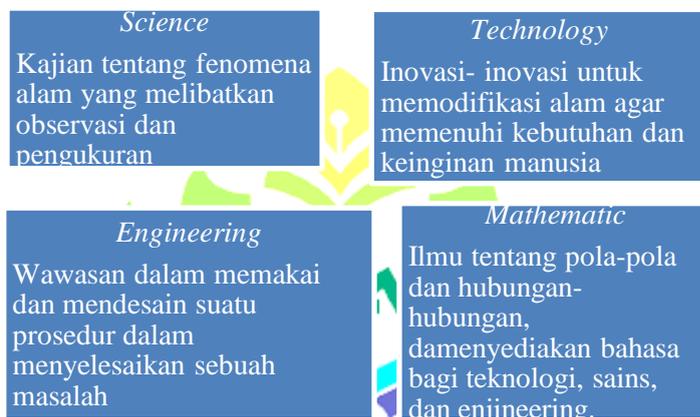
1. *Science*, yaitu pelajaran yang didalamnya memuat mengenai dunia alam, termasuk pada hukum alam yang diasosiasikan dalam biologi, fisika, kimia, atau aplikasi konsep, dan ketentuan yang berkaitan dengan disiplin ini.
2. *Technology*, walaupun bukan disiplin ilmu dengan arti sesungguhnya, ada semua sistem, manusia dan organisasi. Teknologi modern terbanyak terbuat dalam gabungan antara sains dan teknik juga alat teknologi yang disatukan keduanya.
3. *Engineering*, yakni wawasan yang memakai dan mendesain suatu prosedur dalam menyelesaikan sebuah masalah.
4. *Mathematic*, yaitu belajar yang ada terdiri cara dan hubungan antar persamaan angka, dan ruang. Keahlian yang di pakai dalam analisa dan diberikannya alasan, melakukan komunikasi dengan efektif dan menginterpretasikan solusi.

⁵²Ibid.

Jadi yang membedakan modul berbasis pendekatan STEM dengan modul biasanya yang sudah ada terletak pada proses pembuatannya, dimana pada modul berbasis STEM ini harus memperhatikan empat aspek yang terdapat di dalam STEM dari setiap penyajian materi yang akan di sampaikan.

Gambar 2.2

Aspek Pendekatan STEM



Berikut adalah spesifikasi dari produk E-Modul berbasis pendekatan STEM:

- a. Modul IPA berbentuk elektronik dibuat berdasarkan aturan yang terdapat di kurikulum 2013 didalamnya memuat tentang konsep-konsep ilmu IPA.
- b. *E-Modul* memposisikan peserta didik berperan secara mandiri di dalam pembelajaran.
- c. Petunjuk penggunaan, guna memberitahu cara penggunaan *e-modul*.
- d. Berikut bagian-bagian yang terdapat pada *e-modul* yaitu:
 - a. Halaman Judul
 - b. Kata pengantar
 - c. Daftar isi
 - d. Petunjuk penggunaan modul

- e.
- f. Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator dan Tujuan Pembelajaran.
- g. Materi
- h. Rangkuman
- i. Penunjang materi misalnya: kuis, eksperimen mini, biografi tokoh, info, kotak ingatan.
- j. Contoh soal dan uji kompetensi
- k. Glosarium
- l. Daftar pustaka
- m. Profil penulis
- e. Berbentuk soft file



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Ary Yanti, 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Guru Menerapkan Penggunaan Bahan Ajar Bagi Guru Di Sma Negeri 3 Ogan Komering Ulu', *Journal Educative: Journal of Educational Studies*, 3.1 (2018), 16
<<https://doi.org/10.30983/educative.v3i1.563>>
- AMRIYAH, CHAIRUL, 'Optimalisasi Cara Berfikir Siswa Sekolah Dasar Pada Mata Pelajaran Ipa Melalui Model Pembelajaran Konstruktivistik', *Terampil: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 5.1 (2018), 138
<<https://doi.org/10.24042/terampil.v5i1.2966>>
- Anandari, Qalbi Shanaz, Eka Feri Kurniawati, Suci Okta Piyana, Lia Gusti Melinda, Rizka Meidiawati, and M Rizky Fajar, 'Development of Electronic Module: Student Learning Motivation Using the Ethnoconstructivism-Based', *Jurnal Pedagogik*, 6.2 (2019), 416–36
- Anggraheni, Nilam Sri, Nurul Hidayah, and Ayu Nur Shawmi, 'Developing Red-White Monopoly Games through Integrative Thematic Learning in the Primary School', *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 6.1 (2019), 49
<<https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v6i1.3834>>
- Asmi, Adhitya Rol, Aulia Novemy Dhita Surbakti, and Hudaidah C., 'Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker Materi Pendidikan Karakter Untuk Pembelajaran Mata Kuliah Pancasila MPK Universitas Sriwijaya', *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 27.1 (2018), 1 <<https://doi.org/10.17509/jpis.v27i1.9395>>
- Davidi, Elisabeth Irma Novianti, Eliterius Sennen, and Kanisius Supardi, 'Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar', *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11.1 (2021), 11–22
<<https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>>
- Dywan, Almahida Aureola, Gamaliel Septian Airlanda, Universitas Kristen, Satya Wacana, and Jawa Tengah, 'EFEKTIVITAS

MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING BERBASIS STEM DAN TIDAK BERBASIS STEM TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA', 4.2 (2020), 344–54

E. Kosasih. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara.

ELVARITA, ANNA, Tuti Iriani, and Santoso Sri Handoyo, 'Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta', *Jurnal PenSil*, 9.1 (2020), 1–7 <<https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.11987>>

Fathoni, A., S. Muslim, E. Ismayati, T. Rijanto, Munoto, and L. Nurlaela, 'STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi', *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17.1 (2020), 33–42

Feni Kurnia, Yunita. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Materi Kelistrikan Untuk Sekolah Dasar, 'Pendidikan Dasar', 6.2 (2019), 199–210 <<https://doi.org/10.23917/ppd.v1i2.9046>>

Khairiyah Nida'ul. 2019. *Pendekatan Science Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Medan: Guepedia.

Khoirudin, M, 'Pembelajaran Biologi Menggunakan *Problem Solving* Disertai Diagram Tree Untuk emberdayakan Kemampuan Berfikir Logis Dan Kemampuan Menafsir Siswa', *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1.1 (2019), 33 <<https://doi.org/10.29300/ijisedu.v1i1.1403>>

Laili, Ismi, Ganefri, and Usmeldi, 'Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi', *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3 (2019), 308 <<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/download/21840/13513>>

M. Iqbal, Sri Latifah, Irwanda, 'Pengembangan Video Blog (VLOG) Channel Youtube Dengan Pendekatan STEM Sebagai Media Alternatif Pembelajaran Daring, *Inovasi Pembangunan-Jurnal Kelitbangan*, Vol. 7, No. 2 (2019).

Magdalena, Ina, Tini Sundari, Silvi Nurkamilah, Nasrullah, and Dinda

- Ayu Amalia, 'Analisis Bahan Ajar', *Nusantara : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2.2 (2020), 311–26
- Masitah, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Memfasilitasi Guru Menumbuhkan Rasa Tangung Jawab Siswa SD Terhadap Masalah Banjir', *Proceeding Biology Education Conference*, 15.1 (2018), 40–44
- Maratul Qiftiyah, Yuli Yanti. "Pengembangan Modul Pembelajaran Tematik Terintegrasi Dengan Ayat-Ayat Al-Qur'an". *Jurnal Terampil*, Vol. 5, No.2, 2018, 277
- Nana. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha.
- Nana. 2022. *Pengembangan Bahan Ajar Pendidikan Fisika Berbasis Model Pembelajaran POE2WE*. Jawa Tengah: Anggota IKAPI No.181/JTE/2019.
- Nashan Azizan, Maulana Arafat Lubis. 2019. *Pembelajaran Tematik SD/MI*. Yogyakarta: Penerbit Samudra Biru.
- Nurul Huda Panggabean, Amir Danis. 2020. *Desain Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sains*. Yayasan Kita Menulis.
- Oktaviara, Rhesta Ayu, and Triesninda Pahlevi, 'Pengembangan E-Modul Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker Berbasis Pendekatan Sainifik Pada Materi Menerapkan Pengoperasian Aplikasi Pengolah Kata Kelas X OTKP 3 SMKN 2 Blitar Rhesta Ayu Oktaviara Triesninda Pahlevi', *Jurnal Pendidikan Perkantoran*, 07.03 (2019), 60–65
- Prihantini. 2021. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Jawa Barat: Edu Publisher.
- Putra, Rizki Wahyu Yunian, and Aan Subhan Pamungkas, 'PENGEMBANGAN BAHAN AJAR GAMIFIKASI MATEMATIKA SISWA MTs', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12.1 (2019) <<https://doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4865>>
- R. Benny A. Pribadi, Dewi A Pamdo Putri. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar*. Banten: Universitas Terbuka.

- Regina Ade Darmawan. 2020. *Belajar Dan Pembelajaran*. Padang: Guepedia.
- Retnoningsih, Diyah Ayu, Dwi Hesty Kristyaningrum, Universitas Peradaban, Article Info, and Published April, 'MODUL SAINS KOMIK (MOSAKO) BERBASIS SCIENCE TEKNOLOGI ENGENERING AND MATHEMATI C (STEM)', 15.1 (2021), 51–64
- RI, Presiden, 'Undang-Undang (UU) No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional [JDIH BPK RI]', *JDIH Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia*, 2003, 37 <<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/43920/uu-no-20-tahun-2003>>
- Rudy Gunawan. 2022. *Modul Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar/Modul Pembelajaran*. Bandung: CV. Feniks Muda Sejahtera.
- Sugiono. 2020. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suryani, Karmila, Iga Setia Utami, and Ade Fitri Rahmadani, 'Pengembangan Modul Digital Berbasis STEM Menggunakan Aplikasi 3D FlipBook Pada Mata Kuliah Sistem Operasi', 25.3 (2020), 358–67
- 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), 317–24 <<https://doi.org/10.29303/jpm.v15i4.1602>>
- Syofnidah Ifrianti. 2019. *Konsep Dan Pengembangan Kurikulum*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pranala.
- Tegeh, I Made, I Nyoman Jampel, and Ketut Pudjawan, 'PENGEMBANGAN BUKU AJAR MODEL PENELITIAN Analyze Implement Evaluate Design Develop', *Seminar Nasional Riset Inovatif Iv, Tahun 2019*, 4 (2019), 208–16 <<https://eproceeding.undiksha.ac.id/index.php/senari/article/download/507/352>>
- Tipani, Anita, Toto Toto, and Lia Yulisma, 'Implementasi Model

PjBL Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Analitis Siswa', *BIO EDUCATIO : (The Journal of Science and Biology Education)*, 4.2 (2019), 70–76

<<http://www.jurnal.unma.ac.id/index.php/BE/article/view/1700>>

Uslima, Ummul, Chandra Ertikanto, and Undang Rosidin, 'Contextual Learning Module Based on Multiple Representations: The Influence on Students' Concept Understanding', *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3.1 (2018), 11
<<https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2534>>

Yuni, Revita, and Roni Afriadi, 'PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KONDISIONAL PENDAHULUAN Sejak Berkembangnya Wabah Virus Corona Di Berbagai Negara Termasuk Indonesia , Melahirkan Sebuah Kondisi Yang Di Luar Prediksi Yang Membawa Perubahan Secara Instan Di Segala Sektor Kehidupan Tak Terk', *Jurnal Handayani*, 11.2 (2020), 144–52

Yunianto, Teguh, Hasan Sastra Negara, and Suherman Suherman, 'Flip Builder : Pengembangannya Pada Media Pembelajaran Matematika', *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 6.2 (2019), 115–27
<<https://doi.org/10.24042/terampil.v6i2.5056>>

Zulaiha, Fanni, and Dewi Kusuma, 'Pengembangan Modul Berbasis STEM Untuk Siswa SMP', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6.2 (2020), 246–55
<<https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2182>>

Zuryanty, Hamimah, Ary Kriswanto Kenedi, Yulls Helsa. 2020. *Pembelajaran STEM Di Sekolah Dasar*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.