

**PENGEMBANGAN E-MODUL STEM (*SCIENCE
TECHNOLOGY ENGINEERING AND
MATHEMATICS*) BERBASIS
KEARIFAN LOKAL PADA
MATERI FISIKA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi
Syarat-syarat Guna Mendapat Gelar Serjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
1444 H/2023**

PENGEMBANGAN E-MODUL STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY ENGINEERING AND MATHEMATICS*) BERBASIS KEARIFAN LOKAL PADA MATERI FISIKA

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna Mendapat Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Fisika



Pembimbing I : Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd
Pembimbing II : Sodikin, M. Pd

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
1444 H/2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika dan mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika. Materi yang digunakan materi fisika usaha dan energi kelas X (sepuluh) SMA/MA sederajat.

Penelitian ini merupakan penelitian Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Instrumen penelitian untuk mengumpulkan data penelitian menggunakan angket validasi produk ahli materi, ahli media, ahli budaya dan ahli bahasa, serta angket respon pendidik dan peserta didik.

Hasil analisis data penelitian dari validasi produk oleh ahli materi memperoleh persentase rata-rata total sebesar 96,11% kriteria sangat baik, ahli media memperoleh persentase rata-rata total sebesar 89,25% kriteria sangat baik, ahli budaya memperoleh persentase rata-rata total sebesar 88,57% kriteria sangat baik dan ahli bahasa memperoleh persentase rata-rata total sebesar 100% kriteria sangat baik, sehingga e-modul dinyatakan dalam katagori layak digunakan. Hasil analisis data dari uji respon pendidik memperoleh persentase rata-rata sebesar 88,93% kriteria sangat baik, hasil uji respon peserta didik pada uji coba kelompok kecil memperoleh persentase rata-rata sebesar 80,39% kriteria menarik dan uji respon peserta didik pada uji coba lapangan memperoleh persentase rata-rata total 82,37% kriteria sangat menarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika sangat baik dan sangat menarik sehingga layak dan menarik digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.

Kata kunci: E-Modul, STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), Kearifan Lokal

ABSTRAK

This study aims to develop STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) e-modules based on local wisdom on physics material and to find out the response of educators and students to STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) e-modules based on local wisdom on physics material. The material used is the physics of work and energy for class X (ten) SMA/MA equivalent.

This research is a Research and Development (R&D) study with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model. The research instrument for collecting research data used product validation questionnaires for material experts, media experts, cultural experts, and language experts, as well as response questionnaires for educators and students.

The results of research data analysis from product validation by material experts obtained a total average percentage of 96.11% very good criteria, media experts obtained a total average percentage of 89.25% very good criteria, cultural experts obtained a total average percentage with 88.57% very good criteria and linguists get a total average percentage of 100% very good criteria so that the e-module is declared in the category suitable for use. The results of data analysis from the teacher response test obtained an average percentage of 88.93% very good criteria, student response test results in small group trials obtained an average percentage of 80.39% interesting criteria and student response tests in the test field trials obtained a total average percentage of 82.37% very interesting criteria. The results of the study show that the development of STEM e-modules (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) based on local wisdom on physics material is very good and very interesting. Hence, it is feasible and interesting to use as teaching material in the learning.

Keywords: E-Modul, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), Lokal Wisdom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MARETA INDAH SAPUTRI

NPM : 1611090134

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “E-Modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fisika” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Januari 2023
Penulis,



MARETA INDAH SAPUTRI
NPM. 1611090134



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

Alamat Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar
Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Berbasis Kearifa Lokal pada Materi Fisika
Nama : Mareta Indah Saputri
NPM : 1611090134
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah Dimunaqsyahkan dan dipertahankan dalam Sidang
Munaqsyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan
Lampung

Pembimbing I

Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd.
NIP. 197803192008011012

Pembimbing II

Sedikin, M.Pd.
NIP.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc.
NIP. 197903212011012003



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

Alamat Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar
Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN E-MODUL STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS) BERBASIS KEARIFA LOKAL PADA MATERI FISIKA”** disusun oleh **Mareta Indah Saputri, NPM. 1611090134**, Program Studi Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang Munaqosah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada Hari/Tanggal: Rabu, 15 Maret 2023.

TIM MUNAQSAH

Ketua : Dr. Yuberti, M.Pd. (.....)


Sekretaris : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si. (.....)

Penguji Utama : Rahma Diani, M.Pd. (.....)

Penguji Pendamping I : Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd. (.....)

Penguji Pendamping II : Sodikin, M.Pd. (.....)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan


Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
NIP.196408281988032002

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَمِنْ آيَاتِهِ ۚ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتَلَفُ السِّنِّكُمْ

وَالْوَانِكُمْ ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّلْعَالِمِينَ ﴿٢٢﴾

“Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan berlain-lainan bahasamu dan warna kulitmu. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang mengetahui”.

(Q.S. Al-Rum:22)



PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, mengucapkan rasa syukur Alhamdulillah rabbil 'alamin kepada Allah SWT atas nikmat karunia-Nya serta sholawat beriring salam tercurahkan kepada Suri tauladan Nabi Muhammad SAW, atas seizin Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, Rabb alam semesta beserta isinya, selalu memudahkan segala urusan hambah-Nya sehingga tugas akhir skripsi ini dapat peneliti selesaikan sebaik-baiknya. Dengan kerendahan hati yang tulus dan hanya mengharapkan ridho Allah semata, Skripsi ini peneliti persembahkan kepada orang-orang memberi makna dalam hidup peneliti, terutama kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Kidin dan Ibunda Yuliyanti yang telah memberikan penuh kasih cinta, sayang yang tulus dalam membesarkan dan merawatku dari lahir hingga detik ini, selalu memberikan yang terbaik, mengorbankan banyak hal untukku tanpa merasa bosan, selalu memberikan semangat, nasihat dan do'a tiada hentinya untuk keberhasilan dan kesuksesanku. Terima kasih seluas alam semesta ini aku curahkan untuk kedua orang tuaku. Segenap kasih sayang dan kekuatan yang diberikan Ayahanda dan Ibunda kepadaku, dengan penuh kesabaran sehingga aku bisa bertahan dan berjuang sejauh ini untuk menyelesaikan pendidikanku. Semoga Allah senantiasa akan selalu melindungi dan merahmati Ayahanda dan Ibunda, serta memberikan balasan terindah dengan Jannah-Nya.
2. Kepada kedua saudaraku tersayang, kakak Riankinanti Gianjaya dan abang Dwi Bagus Suryayoga, terima kasih karena selalu memberiku nasihat dan semangat, serta menjaga dan melindungiku, kasih sayang Kakak dan Abang menjadi salah satu sumber kekuatanku, sehingga aku bisa sampai dititik ini.
3. Keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan, semangat dan do'a kepadaku.
4. Almamaterku tercinta, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama Mareta Indah Saputri, dilahirkan di Baturaja, Ogan Komering Ulu (OKU) tanggal 7 Maret 1998. Peneliti anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Kidin dan Ibu Yuliyanti yang selalu melimpahkan kasih cinta, sayang dan semangat hingga detik ini dan nanti.

Peneliti memulai jenjang pendidikan formal dari pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Shandy Putra Telkom Baturaja tahun 2003-2004, melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 3 OKU tahun 2004-2010, selama di bangku SD peneliti aktif dalam kegiatan pramuka dan seni tari. Peneliti melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah di SMP Negeri 1 OKU tahun 2010-2013 dan di SMA Negeri 4 OKU tahun 2013-2016, selama di bangku SMA peneliti aktif di kegiatan pramuka dan aktif di kegiatan ekstrakurikuler paduan suara serta peneliti juga aktif dalam kegiatan kerelawanan atau volunteering di Baturaja.

Pada tahun 2016 peneliti terdaftar sebagai mahasiswi Jurusan pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Selama menjadi mahasiswi peneliti aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Fisika UIN Raden Intan Lampung (HIMAFI) sebagai anggota departemen Minat dan Bakat pada periode 2016/2017 dan 2017/2018, dan pada periode 2018/2019 sebagai sekretaris departemen Minat dan Bakat. Pada tahun 2019 peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sinar Ogan, Tanjung Bintang, Lampung Selatan dan melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PPL) di SMA YP Unila Bandar Lampung. Peneliti pernah menjadi Asisten Praktikum di Jurusan Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2017-2019 dan pernah bergabung menjadi Tim Unit Riset dan Publikasi Ilmiah devisi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2017-2018. Peneliti juga aktif dalam kegiatan kerelawanan dan volunteering pada berbagai komunitas yang ada di Bandar Lampung dalam ruang lingkup pendidikan, sosial dan lingkungan.

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas Rahmat, Hidayah dan kemudahan-Nya serta sholawat dan salam senantiasa tucurahkan kepada Suri Tauladan Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafa'atnya di yaumul akhir kelak, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan E-Modul STEM (Science, technology, engineering and mathematics) Berbasis Kerifan Lokal pada Materi Fisika”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Serjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Peneliti menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, maka dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini perkenankanlah peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc. selaku Ketua Jurusan dan Ibu Rahma Diani, M.d. selaku Sekretaris Jurusan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Rizki Yunian Putra, M.pd selaku pembimbing I dan Bapak Sodikin, M.pd selaku pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya meluangkan waktu serta memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dengan sabar selama penyusunan skripsi.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya Program Studi Pendidikan Fisika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
5. Kepala Sekolah, Waka Kurikulum, Guru dan Staff di SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Al-Hikmah Bandar Lampung, SMA PGRI Katibung Lampung Selatan, SMK Trisakti Bandar

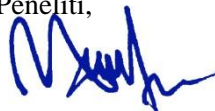
- Lampung, SMA 3 Blambangan Umpu Way Kanan dan SMK Negeri Way Tenong Lampung Barat yang telah memberikan kemudahan dan bantuan dalam penyusunan skripsi.
6. Keluargaku tercinta yang selalu menyayangi, menyemangati dan selalu mendo'akan keberhasilan dan kesuksesanku.
 7. Mas Agil, Mba Anna, Mba Vita, kakak Khafizah dan adek Khalifah yang telah memberikan do'a dan dukungan dalam segala hal kepadaku selama menyelesaikan perkuliahan ini.
 8. Teristimewa untuk Vita Diana Sari, Apriliani Lestari, Reasy Cahya, Aditya Viski Anggoro, Indra Nur Cahya, Dona Safitri, Andel Dwi Putri, dan teteh Komariah, terima kasih telah menemani, menyemangati, membantu memberikan informasi dan senantiasa mendengarkan keluh kesahku dalam kebersamaan menyelesaikan pembuatan skripsi.
 9. Sahabat terbaikku Meilyza Rimasari dan Inne Dwi Utari, terima kasih atas support, do'a dan pengertiannya dalam perjalananku dari semasa SMA hingga saat ini.
 10. Sahabat-sahabat sholehaku Febi Yunika Sari dan Melisa Saputri yang selalu menyemangati, siap memberikan bantuan dan mendukungku dalam menyelesaikan skripsi.
 11. Sahabat-sahabat terhebatku Dewi Seruni dan kak Agusti Esaputra yang tidak bosan memberikan semangat, do'a dan selalu menghiburku disela-sela kesibukannya dan jarak yang membentang.
 12. Sahabat-sahabat kecilku anak-anak Perumahan Helindo, SMP dan SMA, terima kasih atas dukungan dan do'anya selama ini.
 13. Teman-teman seperjuangan angkatan 2016, kakak tingkat dan adik tingkat Program Pendidikan Fisika khususnya kelas B tahun 2016 yang selalu membantuku, selalu memberikan dukungan dalam keadaan suka maupun duka selama dalam perjalananku berproses di dunia perkuliahan. Semoga kita sukses berhasil dalam mencapai cita-cita dan impian, Aamiin.
 14. Keluarga besar HIMAFI yang selama masa perkuliahan banyak memeberikan pelajaran dan membantu mengembangkan dan mengeksplor potensi diri.

15. Teman-teman KKN kelompok 53 Desa Sinar Ogan dan PPL SMA YP Unila Bandar Lampung yang telah memeberikan pengalaman dan momen-momen yang telah dilalui bersama.
16. Teman-teman komunitas tercintaku Seribu Pohon, Makeka Lampung, Sedekahkan Saja, Dompot Dhuafa Volunteer, Teman Baik Nusantara, *Global Connective Multitateral Model United Nation* (GCM MUN 2.0), yang telah mengajarkan banyak hal tentang saling menghargai, kepujungan, dan empati terhadap makhluk hidup dan lingkungan sekitar.
17. Kepada Mas Abang Gege Super Junior, SHINee, EXO, NCT127, NCT Dream, WayV, Mba IU dan Mba Wendy, terima kasih telah mengajarkan artinya bertahan, berjuang dan kerja keras, terima kasih atas *word of affirmation* di setiap kesempatannya dan terima kasih telah menjadi penghibur penyemangat melalui karya-karya indah dan luar biasanya.
18. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh peneliti, terimakasih atas semuanya.

Peneliti berharap semoga Allah membalas semua amal dan kebaikan atas semua bantuan dan partisipasi semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun peneliti menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang peneliti miliki. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangatlah peneliti harapkan. Akhir kata peneliti berharap semoga karya yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan semua pihak yang membutuhkan serta menjadi amal ibadah yang diterima disisi-Nya. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, Januari 2023
Peneliti,



Mareta Indah Saputri
NPM. 1611090134

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

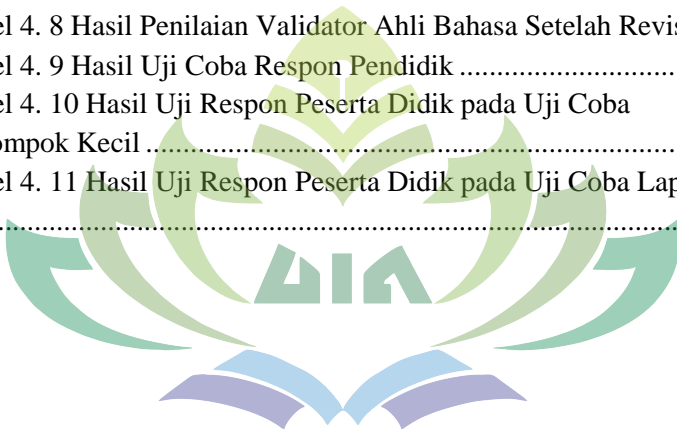
ABSTRAK.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	v
LEMBAR PERSETUJUAN.....	vi
PENGESAHAN.....	vii
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
RIWAYAT HIDUP.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Penegasan Judul.....	1
B. Latar Belakang Masalah.....	4
C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah.....	18
D. Rumusan Masalah.....	18
E. Tujuan Pengembangan.....	19
F. Manfaat Pengembangan.....	19
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	19
H. Sistematika Penulisan.....	25
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	27
A. Deskripsi Teoritik.....	27
B. Teori-Teori Tentang Pengembangan Model.....	57
BAB III METODE PENELITIAN.....	61
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	61
B. Desain Penelitian Pengembangan.....	61
C. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	62
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	65
E. Subjek Uji Coba Penelitian.....	66
F. Instrumen Penelitian.....	66
G. Uji Coba Penelitian.....	67
H. Teknik Analisis Data.....	67

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
A. Deskripsi Hasil Penelitian	71
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba	108
C. Kajian Akhir	111
BAB V PENUTUP.....	119
A. Kesimpulan	119
B. Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Modul Cetak dan Modul Elektronik	36
Tabel 3. 1 Skala Interpretasi Validasi Produk dan Respon Pendidik .	68
Tabel 3. 2 Skala Interpretasi Respon Peserta didik.....	70
Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Pertama Validasi Ahli Materi	93
Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Validator Ahli Materi Setelah Revisi	95
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Pertama Validator Ahli Media	95
Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Validator Ahli Media Setelah Revisi	101
Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Pertama Validator Ahli Budaya	102
Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Validator Ahli Budaya Setelah Revisi ...	103
Tabel 4. 7 Hasil Pertama Validator Ahli Bahasa	104
Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Validator Ahli Bahasa Setelah Revisi	106
Tabel 4. 9 Hasil Uji Coba Respon Pendidik	108
Tabel 4. 10 Hasil Uji Respon Peserta Didik pada Uji Coba Kelompok Kecil	110
Tabel 4. 11 Hasil Uji Respon Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan	111



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pendekatan Silo	43
Gambar 2. 2 Pendekatan Tertanam.....	44
Gambar 2. 3 Pendekatan Terpadu.....	49
Gambar 2. 4 Tari Sigeih Pengunten.....	49
Gambar 2. 5 Permainan menggiring roda dari tampah	50
Gambar 2. 6 Permainan takung yang menyerupai gerobak.....	50
Gambar 2. 7 Penjemuran Kopi	51
Gambar 2. 8 Gerobak yang ditarik dengan sapi atau kerbau.....	51
Gambar 2. 9 Permainan Panahan atau Ketapel	52
Gambar 2. 10 Bakul anyaman rotan	53
Gambar 2. 11 Permaian ula	54
Gambar 2. 12 Permainan panahan atau ketapel	55
Gambar 2. 13 Tarian pikhing 12 Lampung.....	55
Gambar 2. 14 Proses membuat kain tenun tapis	56
Gambar 2. 15 Model ADDIE	58
Gambar 3. 1 Tahapan-tahapan model ADDIE	62
Gambar 3. 2 Kerangka Desain Modul yang digunakan	66
Gambar 4. 1 Kerangka desain e-modul	75
Gambar 4. 2 Tampilan ikon e-modul.....	76
Gambar 4. 3 Tampilan <i>cover</i> depan e-modul.....	77
Gambar 4. 4 Tampilan menu utama e-modul	78
Gambar 4. 5 Tampilan petunjuk penggunaan e-modul	79
Gambar 4. 6 Tampilan kata pengantar pada e-modul	79
Gambar 4. 7 Tampilan riwayat hidup penulis dalam e-modul	80
Gambar 4. 8 Tampilan KI, KD dan Indikator e-modul	81
Gambar 4. 9 Tampilan peta konsep e-modul	81
Gambar 4. 10 Tampilan pendahuluan e-modul.....	82
Gambar 4. 11 Tampilan menu materi dalam e-modul	83
Gambar 4. 12 Tampilan menu materi usaha dalam e-modul.....	84
Gambar 4. 13 Tampilan materi usaha dalam e-modul	84
Gambar 4. 14 Tampilan menu materi energi dalam menu materi dalam e-modul.....	85
Gambar 4. 15 Tampilan materi energi dalam e-modul	85
Gambar 4. 16 Tampilan menu hubungan usaha dan energi dalam e- modul	86

Gambar 4. 17 Tampilan materi hubungan usaha dan energi dalam e-modul	86
Gambar 4. 18 Tampilan menu materi hukum kekekalan energi dalam e-modul.....	87
Gambar 4. 19 Tampilan materi hukum kekekalan energi dalam e-modul	88
Gambar 4. 20 Tampilan video pembelajaran dalam e-modul	88
Gambar 4. 21 Tampilan rangkuman dalam e-modul.....	89
Gambar 4. 22 Tampilan uji kompetensi dalam e-modul	89
Gambar 4. 23 Tampilan menu more dalam e-modul	90
Gambar 4. 24 Tampilan kunci jawaban dalam e-modul	91
Gambar 4. 25 Tampilan daftar pustaka dalam e-modul	91
Gambar 4. 26 Tampilan glosarium dalam e-modul.....	92
Gambar 4. 27 Perbaikan bagian kunci jawaban dari saran yang diberikan oleh ahli materi.....	93
Gambar 4. 28 Perbaikan menambahkan bagian praktikum dari saran yang diberikan oleh ahli materi	94
Gambar 4. 29 Perbaikan bagian <i>cover</i> dari saran ahli media	96
Gambar 4. 30 Perbaikan bagian warna dan penambahan <i>footer</i> isi e-modul dari saran ahli media	96
Gambar 4. 31 Perbaikan penambahan <i>source</i> pada bagian animasi dari saran ahli media	97
Gambar 4. 32 Perbaikan bagian warna pada menu saran dari ahli media.....	97
Gambar 4. 33 Perbaikan bagian tulisan judul e-modul fisika dan penambahan menu peta konsep dari saran ahli media	98
Gambar 4. 34 Perbaikan penambahan peta konsep pada e-modul saran ahli materi	98
Gambar 4. 35 Perbaikan tampilan bagian KI, KD dan Indikator dari saran ahli media	99
Gambar 4. 36 Perbaikan tampilan bagian pendahuluan dari saran ahli media.....	99
Gambar 4. 37 Perbaikan bagian video pembelajaran agar dapat diakses tanpa internet dari saran ahli budaya.....	102
Gambar 4. 38 Perbaikan bagian petunjuk penggunaan dari saran ahli budaya	102

Gambar 4. 39 Perbaikan bagian riwayat penulis dari saran ahli bahasa.....	104
Gambar 4. 40 Perbaikan bagian bahasa tulisan pada materi dari saran ahli bahasa	105
Gambar 4. 41 Perbaikan bagian bahasa tulisan pada materi dari saran ahli bahasa	105



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi	134
Lampiran 2 Lembaran Validasi Ahli Materi	135
Lampiran 3 Hasil Validasi Pertama Ahli Materi	141
Lampiran 4 Hasil Validasi Kedua Ahli Materi	142
Lampiran 5 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media	143
Lampiran 6 Lembar Validasi Ahli Media	144
Lampiran 7 Hasil Validasi Pertama Ahli Media	149
Lampiran 8 Hasil Validasi Kedua Ahli Media	150
Lampiran 9 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Budaya	151
Lampiran 10 Lembar Validasi Ahli Budaya	152
Lampiran 11 Hasil Validasi Pertama Ahli Budaya	156
Lampiran 12 Hasil Validasi Kedua Ahli Budaya	157
Lampiran 13 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa	158
Lampiran 14 Lembar Validasi Ahli Bahasa	159
Lampiran 15 Hasil Validasi Pertama Ahli Bahasa	162
Lampiran 16 Hasil Validasi Kedua Ahli Bahasa	163
Lampiran 17 Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Pendidik	164
Lampiran 18 Instrumen Angket Respon Pendidik	166
Lampiran 19 Hasil Uji Coba Respon Pada Pendidik	170
Lampiran 20 Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik ...	171
Lampiran 21 Instrumen Angket Reson Peserta Didik	172
Lampiran 22 Hasil Uji Respon Peserta Didik pada Uji Coba Kelompok Kecil	176
Lampiran 23 Hasil Uji Respon Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan Offline Sampel 1 (FS1)	178
Lampiran 24 Hasil Uji Respon Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan Offline Sampel 2 (FS2)	179
Lampiran 25 Hasil Uji Respon Peserta Didik pada Uji Coba Lapangan Offline Sampel 2 (FS3).....	180
Lampiran 26 Hasil Uji Coba Respon Peserta Didik pada Uji Coba Online Sample (NS)	181
Lampiran 27 Dokumentasi	182
Lampiran 28 Nota Dinas Pembimbing 1	183
Lampiran 29 Nota Dinas Pembimbing 2	184
Lampiran 30 Pengesahan Proposal	185

Lampiran 31 Surat Tugas Validasi	186
Lampiran 32 Berita Acara Validasi Produk Penelitian	187
Lampiran 33 Surat Penelitian	188
Lampiran 34 Surat Balasan Penelitian	189
Lampiran Hasil Bebas Plagiat	192
Lampiran hasil turnitin	193



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul penelitian ini “Pengembangan E-Modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fisika” sebagai langkah awal untuk menghindari adanya kesalah pahaman tentang pengertian judul penelitian ini, maka perlu adanya penjelasan beberapa kata istilah-istilah yang terdapat pada judul. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan proses memperluas atau memperdalam pengetahuan yang telah ada.¹ Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 18 tahun 2002 pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya meningkatkan fungsi, manfaat dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah atau menghasilkan teknologi baru.² Sehingga pengembangan yang dimaksud dalam judul adalah mengembangkan bahan ajar yang menghasilkan sebuah produk berupa e-modul.

2. E-Modul

E-modul atau elektronik modul merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar yang berbentuk digital terdiri dari teks, gambar atau keduanya yang berisikan materi pembelajaran yang telah uji sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.³ E-modul dirancang sesuai dengan kurikulum dan dibuat dalam bentuk bahan ajar non cetak dengan tampilan menggunakan piranti elektronik yang dapat digunakan pendidik untuk melengkapi bahan ajar yang digunakan, sehingga mempermudah

¹ Hanafi, ‘Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan’, *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4.2 (2017), 130.

² Mustiari, ‘Pengembangan Bahan Ajar IPA Materi Rantai Makanan Siswa Kelas IV Sekolah Dasar’ (Universitas Muhammadiyah Malang, 2017), 10.

³ Nita Sunarya Herawati and Ali Muhtadi, ‘Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA’, *Jurnal Inovasi Teknologi*, 5.2 (2018), 182.

pendidik menjelaskan materi pelajaran dan dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri.⁴

3. STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) merupakan pendekatan yang memberikan pembelajaran pengetahuan (*science*), kemampuan mendesain sebuah alat guna memudahkan pekerjaan (*technology*), kemampuan mengoperasikan alat dan mendesain tahapan-tahapan untuk menyelesaikan masalah (*engineering*) dan memahami besaran dan satuan dalam perhitungan (*math*) dengan menghubungkan teori yang diajarkan dengan konteks lingkungan sehingga akan memberikan pengalamann yang nyata sehingga dapat mengasah kemampuan atau skill peserta didik dalam menerapkan dan mengembang konsep untuk memecahkan permasalahan yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari.⁵ STEM (*science, technology, engineering dan mathematics*) merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan keempat disiplin ilmu yang dapat menyelesaikan permasalahan dikehidupan nyata yang melibatkan proses berfikir kreatif, kritis dan kolaborasi sehingga menciptakan peserta didik beketerampilan abad 21.⁶

4. Berbasis

Berbasis berasal dari kata basis dalam KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) kata basis artinya dasar.⁷ Kata berbasis adalah

⁴ Ismi Laili and others, 'Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pengembangan*, 3.3 (2019), 309.

⁵ Siti Nurjanah, Dwi Fitri Khotimah, and Diah Susanti, 'Mengintegrasikan Pendekatan STEM (Science , Technology , Engineering and Mathematics) Dalam Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Daya Pikir Kritis Siswa', *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 1.1 (2021), 25–26.

⁶ Lihitta Dwita and Susanah, 'Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Dalam Pembelajaran Matematika Di SMK Pada Jurusan Bisnis Konstruksi Dan Properti', *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10.2 (2020), 277.

⁷ t.n, 'Kamus Versi Online Atau Daring (Dalam Jaringan): Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi III', *KBBI Online* <<https://kbbi.web.id/basis>> [accessed 2 March 2022].

mempunyai basis atau berdasarkan pada.⁸ Sehingga berbasis dalam judul adalah pengembangan bahan ajar berupa e-modul akan berbasis kearifan lokal, sehingga adanya keterkaitan materi fisika dengan kearifan lokal.

5. Kearifan Lokal

Kearifan lokal menurut KBBI, kearifan bearti kebijaksanaan, kecendikiaan sebagai sesuatu yang dibutuhkan dalam berinteraksi. Kata lokal, yang bearti tempat atau pada suatu tempat atau pada suatu tempat tumbuh terdapat hidup sesuatu yang mungkin berbeda dengan tempat lain atau terdapat pada suatu tempat bernilai yang mungkin berlaku setempat atau berlaku universal.⁹ Kearifan lokal merupakan sebuah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berbentuk aktivitas dilakukan oleh masyarakat lokal.¹⁰ Sehingga kearifan lokal dalam judul merujuk pada kearifan lokal Lampung yang memiliki keterkaitannya pada materi fisika.

6. Materi Fisika

Materi dalam KBBI adalah benda, bahan, segala sesuatu yang tampak atau sesuatu yang menjadi bahan.¹¹ Fisika merupakan pembelajaran suatu teori tentang kejadian alam dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataannya sehingga memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum.¹² Sehingga materi fisika dalam judul merupakan bahan pembelajaran berupa materi fisika usaha dan energi.

⁸ T.n, '2 Arti Berbasis Di Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)', *Lektur.ID* <<https://kbbi.lektur.id/berbasis#:~:text=Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia,yang memiliki sumber cadangan gas.>> [accessed 2 March 2022].

⁹ Rinitami Njatrijani, 'Kearifan Lokal Dalam Perspektif Budaya Kota Semarang', *Gema Keadilan Edisi Jurnal*, 5.1 (2018), 18.

¹⁰ Irawan Satria Purwanto, 'Nilai-Nilai "Dharma" Teks Cerita Mahabarata Versi Novel Karya R.K. Narayan' (Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang, 2017),13.

¹¹ t.n, 'Arti Kata Materi Menurut KBBI', *JagoKata.Com* <<https://jagokata.com/arti-kata/materi.html#:~:text=%5Bmateri%5D Arti materi di KBBI,arti dan definisi di jagokata.>> [accessed 2 March 2022].

¹² Azhar, 'Karakteristik Fisika Dan Realita Pendidikan Fisika Nasional', *Tabularasa*, 2011, 174.

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan, masyarakat bangsa dan negara, berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.¹³ Pendidikan merupakan investasi penting yang memiliki strategi terwujudnya sumber daya manusia yang berkualitas,¹⁴ sehingga dapat mengembangkan kemampuan, bakat, kecakapan dan minatnya,¹⁵ agar dapat menunjukkan perilakunya sebagai makhluk berbudaya yang mampu bersosialisasi dalam masyarakat dan menyesuaikan diri dengan lingkungan dalam upaya mempertahankan keberlangsungan hidup, baik secara pribadi, kelompok, maupun masyarakat secara keseluruhan.¹⁶

Adapun pentingnya dalam berilmu pengetahuan sebagaimana dalam Al-Qur'an surat Al-Mujaadilah ayat 11 yang berbunyi :

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِذَا قِيْلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوْا فِى الْمَجْلِسِ فَاَفْسَحُوْا يَفْسَحِ اللّٰهُ لَكُمْ وَاِذَا قِيْلَ اَنْشُرُوْا فَاَنْشُرُوْا يَرْفَعِ اللّٰهُ الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا مِنْكُمْ وَالَّذِيْنَ اٰتَوْا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍ وَّاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ حٰبِيْرٌ

Artinya:

“Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", Maka lapangkanlah niscaya

¹³ Hamid Darmadi, Sulha, and Ahmad Jamalog, *Pengantar Pendidikan Suatu Konsep Dasar, Teori, Strategi, Dan Implementasi* (Badung: Alfabeta, 2018), 2.

¹⁴ Irwandani and others, 'Modul Digital Interaktif Berbasis Articulate Studio'13: Pengembangan Pada Materi Gerak Melingkar Kelas X', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.2 (2017), 221

¹⁵ Stakn Toraja, 'Etiks Dalam Pendidikan : Kajian Etis Tentang Krisis Moral Berdampak Pada Pendidikan', 12.2 (2014), 239.

¹⁶ Agung Suharyanto, 'Pendidikan Dan Proses Pembudayaan Dalam Keluarga', *Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial*, 7.2 (2015), 163.

Allah akan memberi kelapangan untukmu. dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan". (Q.S Al- Mujaadilah : 11)

Jadi, dapat disimpulkan bahwa ayat ini mengajarkan untuk beriman dengan ikhlas dan berlapang dada, patuh terhadap aturan Allah, serta giat dalam belajar dan mengamalkan ilmu karena Allah akan meninggikan beberapa derajat untuk orang berilmu baik di dunia ataupun di akhirat.¹⁷

Sekolah adalah lembaga pendidikan formal, yang berperan penting dalam usaha mendewasakan dan meningkatkan kualitas pendidikan peserta didik agar menjadi anggota masyarakat yang berguna.¹⁸ Sekolah tidak lepas dari perkembangan kurikulum disesuaikan dengan perkembangan zaman. Indonesia menggunakan kurikulum 2013 menyesuaikan perkembangan kurikulum abad 21, siswa menjadi pusat dari suatu proses pembelajaran dan guru hanya memantau proses pembelajaran.

Upaya pemerintah meningkatkan keunggulan Sumber daya manusia (SDM) serta harapan pada penguasaan teknologi pada kurikulum 2013, sehingga pengembangan kurikulum 2013 didasarkan pada pemikiran akan tantangan masa depan seperti Globalisasi: *WTO, ASEAN Comunity, APEC, CAFTA*, Masalah lingkungan hidup, Kemajuan Teknologi informasi, Konvergensi ilmu dan teknologi, Ekonomi berbasis pengetahuan, Kebangkitan industri kreatif dan budaya, Pergeseran kekuatan ekonomi dunia, Pengaruh dan imbas teknisains, Mutu investasi dan transformasi pada sektor pendidikan, Materi TIMSS dan PISA.¹⁹

¹⁷ Ai Suryati, Nina Nurmila, and Chaerul Rahman, 'Konsep Ilmu Dalam Al-Qur'an: Studi Tafsir Surat Al-Mujadilah Ayat 11 Dan Surat Shaad Ayat 29', *Al Tadabbur Jurnal Ilmu Alquran Dan Tafsir*, 04.02 (2019), 222.

¹⁸ Rahma Diani, 'Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 84.

¹⁹ Machrus Salim and Nila Mujtahidah, 'Penerapan Kurikulum 2013 Revisi 2018 Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa: Studi Multi Situs Di SMP Raden

Kurikulum berfungsi sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan pendidikan di sekolah bagi pihak-pihak terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung, seperti pihak guru, kepala sekolah, pengawas, orang tua, masyarakat dan pihak peserta didik itu sendiri.²⁰ Hadirnya kurikulum 2013 sebagai upaya memperbaiki mutu pendidikan dengan harapan terwujudnya pembelajaran yang bersifat multidisiplin ilmu, berpusat kepada peserta didik, aktif dan kritis, perubahan pola pembelajaran interaktif, serta kelompok atau tim.²¹ Serta dapat memiliki kemampuan mempertimbangkan segi moral suatu masalah, kemampuan menjadi warga negara yang bertanggung jawab, kemampuan mencoba untuk mengerti dan toleran terhadap pandangan yang berbeda, kemampuan hidup dalam masyarakat yang mengglobal, memiliki minat luas dalam kehidupan, memiliki kesiapan untuk bekerja, memiliki kecerdasan sesuai dengan bakat atau minatnya, dan memiliki rasa tanggung jawab terhadap lingkungan.

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) salah satu bentuk pembelajaran yang inovatif serta menuntut proses kreatif dan bermakna. Kebermaknaan dalam pembelajaran merupakan proses *engineering*, peserta didik tidak hanya memahami pengetahuan tetapi adanya keterampilan yang harus dipahami dalam mendapatkan suatu konsep, sehingga pembelajaran yang didapat lebih bermakna.²² STEM dikenalkan oleh NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat pada tahun 1990 sebagai singkatan untuk (*Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*). Di Indonesia STEM merujuk kepada empat bidang ilmu yaitu, sains, teknologi, teknik, dan matematika yang

Fatah Batu Dan MTs. Ihyaul Ulum Dukun Gresik', *Al-Idaroh: Jurnal Studi Manajemen Pendidikan Islam*, 4 (2020), 88.

²⁰ Otang Kurniawan and Eddy Noviana, 'Penerapan Kurikulum 2013 Dalam Meningkatkan Keterampilan, Sikap Dan Pengetahuan', *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6 (2013), 390.

²¹ M Adlim, Saminan, and Sisika Ariestia, 'Pengembangan Modul Stem Terintegrasi Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Sma Negeri 4 Banda Aceh', *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3.2 (2015), 112.

²² Nida Oktapiani and Ghullam Hamdu, 'Desain Pembelajaran STEM Berdasarkan Kemampuan 4C Di Sekolah Dasar', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, VII.2 (2020), 100.

diintegrasikan menghasilkan “meta disiplin ilmu”. STEM dapat diartikan sebagai pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang terdiri dari dua komponen STEM ataupun antara komponen STEM dengan disiplin ilmu lain yang diintegrasikan.²³ Pembelajaran sains dalam konteks teknologi dan rancang bangun sangat potensial meningkatkan literasi sains, STEM *education* menjadi alternative pembelajaran sains yang dapat membangun generasi yang mampu menghadapi abad 21 yang penuh tantangan,²⁴ sehingga dapat menjadikan siswa lebih produktif, kreatif, inovatif dan efektif dengan memperkuat ranah terpadu sikap, keterampilan dan pengetahuan.²⁵ Kurikulum 2013 didesain dengan mengintegrasikan karakter dalam proses pengimplementasiannya. Oleh karena itu, muncul kompetensi inti (KI) sebagai acuan dalam proses pembelajaran. Konsep Pendidikan STEM dan Kurikulum 2013 sesungguhnya memiliki beberapa kesamaan dalam mengintegrasikan berbagai konsep dalam pembelajaran dengan tujuan yang sama mengembangkan berbagai aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan.²⁶

Pembelajaran merupakan kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi (peserta didik dan guru), material (buku, papan tulis dan alat belajar), fasilitas (ruang, kelas audio visual), dan proses yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Guru berperan penting menentukan kualitas pembelajaran dengan membuat perencanaan pembelajaran dan menyiapkan sejumlah

²³ Teti Haryati, Dindin Abdul Muiz Lidinillah, and Karlimah, ‘Development of the STEM Learning Design in the 2013 Curriculum in Primary Schools: An Analysis and Exploration’, *DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3.2 (2020), 72.

²⁴ Anna Permanasari, ‘STEM Education : Inovasi Dalam Pembelajaran Sains’, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, 2016, 23.

²⁵ Rudianto Rudianto, Rahma Diani, and Subandi Subandi, ‘Development of Assessment Instruments 4C Skills (Critical Thinking , Collaboration , Communication , and Creativity) on Parabolic Motion Materials’, *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, 2.2 (2022), 65–79 <<https://doi.org/10.58524/jasme.v2i2.115>>.

²⁶ Dewi Sartika, ‘Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM Dalam Kurikulum 2013’, *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3.3 (2019), 89.

perangkat pembelajaran yang tepat.²⁷ Keberhasilan dalam proses belajar dan pembelajaran dapat dilihat melalui tingkat keberhasilan mencapai tujuan pendidikan dengan adanya interaksi dalam proses belajar dan pembelajaran menghasilkan pembelajaran yang efektif sebagaimana yang telah diharapkan.²⁸ Keefektifitasan pembelajaran juga dipengaruhi dengan adanya bahan ajar yang digunakan²⁹ Bahan ajar adalah bahan atau materi pelajaran disusun secara sistematis memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri dan dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku,³⁰ Penilaian hasil belajar memerlukan sebuah pengolahan dan analisis yang akurat.³¹

Kemajuan teknologi memberikan dampak bervariasi dalam berbagai aspek kehidupan saat ini, dunia sedang dihadapi dengan adanya revolusi industri 4.0 di berbagai bidang, diantaranya bidang pendidikan. Revolusi industri tersebut mendorong kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Pemanfaatan teknologi merupakan salah satu terobosan luar biasa dalam meningkatkan mutu Pendidikan.³² Karena itu guru dituntut menguasai IPTEK untuk bersaing dengan dunia global, dengan mengikuti perubahan teknologi menggunakan media pembelajaran yang menarik dapat merangsang minat belajar peserta didik.³³

²⁷ Fakhurrazi, 'Hakikat Pembelajaran Yang Efektif', *Jurnal At-Tafkir*, 11.1 (2018), 86–93.

²⁸ Aprida Pane and Muhammad Darwis Dasopang, 'Belajar Dan Pembelajaran', *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3.2 (2017), 334–338.

²⁹ Meilan Arsanti, 'Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Religius Bagi Mahasiswa Prodi PBSI, FKIP, UNISSULA', *KREDO: Jurnal Ilmiah Bahasa Dan Sastra*, 1.2 (2018), 71.

³⁰ Ina Magdalena and others, 'Analisis Bahan Ajar', *Nusantara: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2.2 (2020), 312.

³¹ Nurdyansyah and Nahdliyah Mutala'iah, 'Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alambagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar', *Repository Universitas Muhammadiyah Sudoarjo*, 2018, 2.

³² S Latifah, Yuberti, and V Agestiana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi Lectora Inspire', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11.1 (2020), 9–10

³³ Sri Latifah and Ardini Utami, 'Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Bebasis Media Sosial Schoology', *Indonesian Juournal of Science and Mathematics Education*, 02.1 (2019), 37.

Ditahun 2019 dunia dihebohkan dengan munculnya Covid-19³⁴ Wabah *corona virus disease 2019* melanda 215 negara. Pandemi Covid-19 terjadi di Indonesia sejak awal Maret hingga saat ini.³⁵ Adanya pandemi Covid-19 pemerintah memberikan kebijakan untuk membatasi aktivitas diluar rumah, apapun dilakukan untuk mencegah penyebaran terinfeksi virus corona dengan menerapkan 3M (menjaga jarak, memakai masker dan mencuci tangan menggunakan sabun di air yang mengalir), harapannya dapat mengurangi penyebaran virus corona di sekitar masyarakat.³⁶ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Pemerintah dalam surat edaran Kemedikbud Dikti No. 4 tahun 2020 telah melarang pelaksanaan pembelajaran tatap muka (*konvensional*), dan menggantinya dengan pembelajaran daring.³⁷ Pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang dilakukan secara jarak jauh dengan memanfaatkan berbagai teknologi dan jaringan internet guna menjangkau suatu target kelompok yang besar dan luas.³⁸

Kemajuan teknologi dan informasi dalam pendidikan bergerak maju secara dinamis khususnya untuk menciptakan media, metode dan materi pendidikan yang semakin menarik, interaktif dan *komprehensif*.³⁹ Penggunaan teknologi harus disesuaikan dengan

³⁴ Titania Putri Widiyanti and others, 'Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid-19 Di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur', *TARBAWI: Jurnal Pendidikan Islam*, 18.1 (2021), 18.

³⁵ Adriana Damayanthi, 'Efektivitas Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi COVID - 19 Pada Perguruan Tinggi Keagamaan Katolik', *EDUTECH: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 19.3 (2020), 241.

³⁶ Irinna Aulia Nafrin and Hudaidah, 'EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN Perkembangan Pendidikan Indonesia Di Masa Pandemi Covid-19 Abstrak', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3.2 (2021), 457.

³⁷ Nilam Puspa Sa'diyah and Brillian Rosy, 'Pengaruh Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Pada Massa Pandemi Covid-19', *JIMEA: Jurnal Ilmiah MEA (MANajemen, Ekonomi, Dan Akuntansi)*, 5.2 (2021), 553.

³⁸ Tya Ayu Fransiska Dewi and Arief Sadjiarto, 'Pelaksanaan Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi Covid-19', *Jurnal Basicedu*, 5.4 (2021), 1910.

³⁹ Mera Afriyanti, Sodikin, and Agus Jadmiko, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Micromedia Flash Pro 8 Materi Gerak Lurus', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01.3 (2018), 198.

kebutuhan pendidikan untuk mencapai tujuan dalam belajar.⁴⁰ Teknologi memudahkan dalam mengakses informasi yang dibutuhkan, baik informasi yang disajikan dalam bentuk audio, tulisan, visual, maupun dalam bentuk simbol atau lambang-lambang informasi.⁴¹ Modul sebagai bahan ajar merupakan salah satu pembelajaran yang berisi materi, metode dan evaluasi yang dibuat secara sistematis, terstruktur dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan⁴² serta dapat mengantarkan pesan kepada peserta didik.⁴³ Modul dibuat dalam bentuk cetak, cenderung monoton dan kurang dapat diminati.⁴⁴ Modul elektronik (e-modul) merupakan sebuah inovasi terbaru dari modul cetak yang mengubah penyajian modul yang biasanya cetak menjadi modul yang dapat dibaca tanpa harus cetak dengan memanfaatkan perangkat teknologi memberikan kemudahan belajar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga tercipta pembelajaran yang lebih menarik di dalam kelas,⁴⁵ e-modul dapat diakses dengan berbantuan perangkat elektronik yang sudah terintegrasi dengan perangkat lunak yang mendukung pengaksesan. Kelebihan e-modul dengan modul cetak adalah sifat

⁴⁰ H Komikesari and others, 'Development of E-Module Using Flip PDF Professional on Temperature and Heat Material', in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, 1.

⁴¹ Oktariawan Dika Putra, Darlius, and Harlin, 'Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif Pada Mata Kuliah Sistem Pemindah Tenaga Di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya', *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4.1 (2017), 29.

⁴² Khusni Syaugi, 'Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Las Busur Manual Di SMK Negeri 1 Sedayu', *EPrints@uny: Lumbung Pustaka Universitas Negeri Yogyakarta*, 2012, 9.

⁴³ M. Amin, Suyitno Muslim, and urti Kusuma Wirasti, 'Modul Pembelajaran Hypercontent Pengenalan Perangkat Jaringan Komputer Untuk Mahasiswa Asal Daerah 3T Di STKIP SURYA', *JANAPATI: Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 9.2 (2020), 230.

⁴⁴ Ricu Sidiq and Najuah, 'Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar', *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9.1 (2020), 3.

⁴⁵ Lilik Sufiyah and Hadi Sumarsono, 'Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik Iteraktif Pada Mata Pelajaran Ekonomi Untuk Kelas X Lintas Minat Ekonomi SMA Laboratorium UM Kota Malang', *JPE: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 8.2 (2015), 65.

yang interaktif, memudahkan dalam navigasi, dapat menampilkan atau membuat gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera.⁴⁶ Selain itu e-modul lebih efisien dibawa, kuat tidak akan usang dimakan waktu,⁴⁷ serta akan memudahkan pendidik membagikan bahan ajar yang dapat dipelajari oleh siswa ketika dalam sistem pembelajaran jarak jauh dalam jaringan atau daring.⁴⁸

Berdasarkan hasil pra penelitian di kelas X IPA di SMA Negeri 9 Bandar Lampung dan di SMA YP UNILA Bandar Lampung diperoleh informasi bahwa 86,12% peserta didik dalam proses pembelajaran fisika sudah menggunakan ICT atau TIK (Teknologi, Informasi dan Komunikasi), 76,24% peserta didik telah mengetahui apa itu pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), 68,97% ketertarikan peserta didik dengan adanya keterkaitan antara budaya Lampung dengan materi fisika, 74,71% peserta didik mengatakan telah menggunakan berbagai sumber belajar dan bahan ajar berupa media pembelajaran dalam proses pembelajaran fisika, 84,05% ketertarikan peserta didik terhadap sumber belajar dan bahan ajar yang digunakan dan 80,58% peserta didik mengatakan perlu adanya pengembangan E-Modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika.

Wawancara pra penelitian yang telah dilakukan dihasilkan informasi dari pendidik bahwa peserta didik dalam proses pembelajaran dikelas aktif dan adanya interaksi antar pendidik dan peserta didik dengan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

⁴⁶ Muhammad Aرسال, Muhammad Danial, and Yusminah Hala, 'Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru', in *Prosiding Seminar Biologi Dan Pembelajarannya: Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*, 2019, 435.

⁴⁷ Hanifa Ainun Nisa, Mujib, and Rizki Wahyu Yunian Putra, 'Efektivitas E-Modul Dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP', *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5.2 (2020), 14.

⁴⁸ Fatika Wulandari, Relsas Yogica, and Rahmawati Darussyamsu, 'Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19', *Khazanah Pendidikan: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 15.2 (2021), 141.

Bahan ajar dan sumber ajar yang digunakan biasanya menggunakan *Power Point* interaktif dengan pemanfaatan teknologi *LCD Proyektor*. Pendidik berpendapat bawah pendekatan STEM merupakan pendekatan yang lengkap dengan mencakup sains, teknologi, *engineering* dan matematika yang dapat membantu untuk menarik minat peserta didik yang tidak hanya terpaku pada materi teori dan perhitungan, terkadang peserta didik akan lebih tertarik dengan manfaat dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Pendidik juga mengatakan dalam proses pembelajaran penjelasan materi dengan keterkaitannya pada budaya Lampung belum pernah pendidik lakukan karena harus menyesuaikan dengan materi yang disampaikan serta penyajiannya pun harus semenarik mungkin yang disesuaikan dengan kemajuan teknologi sekarang agar tidak terlihat kuno namun sebenarnya dengan adanya keterkaitan antara budaya dengan materi yang disampaikan itu akan lebih bagus sebab menjadi salah satu cara mencintai budaya dan pelestarian budaya karena ada baiknya budaya dan kemajuan teknologi harus beriringan agar tidak hilang.⁴⁹

Hasil wawancara pada narasumber lainnya mengatakan bahwa ketertarikan peserta didik jika dilihat berdasarkan pada saat UN (Ujian Nasional) hanya sedikit karena kebanyakan peserta didik yang memilih pelajaran fisika saat UN tujuan studi lanjutnya pada jurusan-jurusan teknik, tapi di kelas peserta didik diharuskan mengikuti pembelajaran karena fisika merupakan pembelajaran eksak. Dalam proses pembelajaran biasanya pendidik masih menggunakan metode konvensional dalam penyampaian materi rumus-rumus dan video pembelajaran yang digunakan hanya untuk penyampaian materi pengantar. Sekolah daring mengharuskan pendidik lebih sering menggunakan video pembelajaran, *Youtube* dan *Google Class Room* namun terkadang peserta didik lambat dalam memahami pelajaran yang disampaikan dan kurang tertarik dengan hal-hal yang monoton seperti memberi modul yang hanya banyak tulisan dan harus membaca. Menurut pendidik pengalaman belajar itu penting jadi harus adanya praktikum dalam proses pembelajaran. Pendidik berpendapat pendekatan STEM merupakan pendekatan yang sangat baik dengan mencakup sains, teknologi *engineering* dan matematika dengan

⁴⁹ Vira Murti Adhi, 'Wawancara Pra Penelitian', March 19, 2020.

menyesuaikan pada kebutuhan dalam tujuan proses pembelajaran. Pendidik dalam proses pembelajaran belum pernah menjelaskan materi pelajaran dengan keterkaitannya pada budaya Lampung karena harus menyesuaikan dengan materi yang disampaikan, tapi pendidik pernah menjelaskan keterkaitan materi yang disampaikan pada budaya Nasional.⁵⁰

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pra penelitian yaitu, peserta didik lambat dan sulitnya dalam memahami materi yang disampaikan karena keterbatasan bahan ajar dan media pembelajaran, ditambah saat-saat sekolah diharuskan belajar jarak jauh (daring) yang mana peserta didik harus lebih ekstra untuk belajar secara mandiri setelah berlangsungnya sekolah daring. Bukan hanya itu pada saat sekolah normal pun bahan ajar dan media yang digunakan belum bervariasi, masih menggunakan konvensional seperti buku, pdf dan *Power Point* padahal bahan ajar dan media pembelajaran yang bervariasi membantu proses pembelajaran karena dapat merangsang dan memotivasi peserta didik untuk belajar. Peserta didik juga kurang tertarik dengan bahan ajar yang monoton dan membosankan, peserta didik lebih tertarik saat adanya keterkaitannya atau manfaat materi dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari dan praktikum yang tidak hanya terfokus pada penjelasan materi dan perhitungan. Namun dalam proses pembelajaran penyampaian materi dengan menjelaskan keterkaitannya dengan kearifan lokal belum dilakukan secara maksimal, padahal penyampaian materi dengan menjelaskan keterkaitannya dengan budaya dapat dijadikan salah satu cara untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang terdiri atas beberapa konsep dasar terkait dengan fenomena-fenomena yang terjadi di kehidupan sehari-hari.⁵¹ Pembelajaran fisika membutuhkan sarana dan prasarana agar dapat membantu kesinambungan antara materi mata pelajaran dengan aktivitas

⁵⁰ Taranesia Mariangen, 'Wawancara Pra Penelitian', June 7, 2020.

⁵¹ Matsun, Ira Nofita Sari, and Boisandi, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Pada Materi Pengukuran Berbasis Kearifan Lokal Kalimantan Barat', *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 7.2 (2020), 60.

kehidupan sehari-hari.⁵² Didalam Permendikbud Nomor 70 Tahun 2013 kurikulum 2013 memiliki salah satu karakteristik yaitu menuntut peserta didik agar bisa mengimplementasikan hasil belajar yang diperoleh dari sekolah kepada masyarakat, begitu pula sebaliknya sehingga terjadi timbal balik antara pelajaran di sekolah dengan lingkungan sekitar.⁵³ Selain itu Kemendikbud menyebut kearifan lokal dengan istilah keunggulan lokal, selain itu keunggulan lokal memiliki beberapa landasan yuridis diantaranya adalah Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2015 BAB III pasal 14 ayat 1 yang menyatakan bahwa “Untuk SMA/MA/SMALB atau bentuk lain yang sederajat dapat memasukan pendidikan berbasis keunggulan lokal”, dan Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 pasal 35 ayat 2 bahwa “Pemerintah Kabupaten/Kota melaksanakan dan/atau satuan pendidikan yang sudah atau hampir memenuhi Standar Nasional Pendidikan untuk dikembangkan menjadi program dan/atau satuan pendidikan bertaraf internasional dan/atau berbasis keunggulan lokal”.⁵⁴

Sekolah perlu memrogramkan dan memberikan wadah kepada peserta didik untuk memahami dan melestarikan budaya khususnya budaya lokal melalui usaha-usaha nyata dan formal dalam kurikulum sehingga peserta didik tidak terasing dari budayanya sendiri dan tetap mempertahankan nilai-nilai luhur bangsa melalui pendidikan.⁵⁵ Kearifan lokal merupakan pengetahuan warisan dalam suatu masyarakat, melahirkan perilaku akibat adaptasi di lingkungan, kearifan lokal yang lahir dari kebudayaan dapat dijadikan pegangan

⁵² Dian Bakhtiar, ‘Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal Terintegrasi STM (Sain, Teknologi, Dan Masyarakat) Pada Mata Pelajaran Fisika’, *Seminar Nasional Pendidikan 2016*, 1 (2016), 651.

⁵³ Cornelia Violeta, Hairida, and Masriani, ‘Pengembangan Bahan Ajar Booklet Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Desa Pengadang Pada Materi Termokimia’, *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7.9 (2018), 1.

⁵⁴ Atabikrifki, M. Agus Martawijaya, and Jasruddin, ‘Pengembangan Buku Siswa Fisika Berbasis Kearifan Lokal (Maja Labo Dahu) Di MAN 1 Kota Bima’, *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 14.3 (2018), 8–9.

⁵⁵ vivi Elvi Rosanti Husan and Agsen Hosanty Billik, ‘Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Anyaman Di Kabupaten Timor Tengah Selatan’, *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 4.2 (2019), 153.

utama dalam menghadapi hegemoni globalisme.⁵⁶ Menurut Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016, pendidik harus bisa memberikan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional maupun internasional sehingga bukan hanya contoh pembelajaran secara nasional maupun internasional, keunikan lokal setiap daerah juga merupakan contoh penting dalam pembelajaran.⁵⁷

Menurut Wakil Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Bidang Kebudayaan, Wiendu Nuryanti yang mengahtan bahwa pemerintah Malaysia sudah tujuh kali mengklaim budaya Indonesia sejak 2007, bahkan tari zapin, rendang, gamelan, dan cendol pun tercatat dalam akta budaya Malaysia. Hal ini sangat membahayakan bagi kehidupan berbangsa dan bernegara. Peserta didik yang kurang memahami kearifan lokal, cenderung kurang sensitif terhadap kemajuan budaya setempatnya, sehingga mereka bersikap apatis dan mudah terpengaruh oleh terpaan kebudayaan asing yang dibungkus modernisme. Salah satu upaya mencetak generasi muda yang mampu tanggap terhadap tantangan global dapat dibantu dengan penyelenggaraan pendidikan berkualitas dengan mengangkat nilai-nilai kearifan lokal yang dapat membantu siswa dalam proses pengembangan diri guna memperkuat identitas dan jati diri kebangsaan yang telah dimilikinya.⁵⁸

Adapun Al-Qur'an surat Al Hujuraat ayat 13 yang berbunyi :

يٰۤاَيُّهَا النَّاسُ اِنَّا خَلَقْنٰكُمْ مِنْ ذَكَرٍ وَّاُنْثٰى وَجَعَلْنٰكُمْ شُعُوْبًا وَّقَبَاۤىِٕلَ لِتَعَارَفُوْۤا ۗ اِنَّ اَكْرَمَكُمْ عِنْدَ اللّٰهِ اَتْقٰىكُمْ ۗ اِنَّ اللّٰهَ عَلِيْمٌ حَبِيْرٌ ﴿١٣﴾

Artinya:

“Hai manusia, Sesungguhnya Kami menciptakan kamu dari seorang laki-laki dan seorang perempuan dan menjadikan kamu berbangsa -

⁵⁶ Maria Waldetrudis Lidi, ‘Ragam Implementasi Materi Lokal Melalui Komponen-Komponen Pembelajaran Alam Pembelajaran Sains’, *Jurnal Dinamika Sains*, 3.1 (2019), 11.

⁵⁷ Nur Laily Makhmudah, Subiki, and Supeno, ‘Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kearifan Lokal Permainan Kalimantan Tengah Pada Materi Momentum Dan Impuls’, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8.3 (2019), 181.

⁵⁸ Nafia Wafiqni and Siti Nurani, ‘Model Pembelajaran Tematik Berbasis Kearifan Lokal’, *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 10.2 (2018), 97–98.

bangsa dan bersuku-suku supaya kamu saling kenal-mengenal. Sesungguhnya orang yang paling mulia diantara kamu disisi Allah ialah orang yang paling taqwa diantara kamu. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui lagi Maha Mengenal”. (Q.S. Al Hujuraat :13)

Dibalik keragaman tersebut meniscayakan adanya berbagai budaya dan bentuk kerifan lokal yang berbeda, khas, dan unik pada tiap-tiap daerah.⁵⁹ Kearifan lokal itu sendiri merupakan suatu pandangan hidup dan ilmu pengetahuan yang merupakan berbagai strategi kehidupan berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan.⁶⁰ Dengan adanya perkembangan zaman, untuk mempertahankan eksistensi budaya dan nilai-nilainya, negara harus mampu menjaga dan melestarikannya.⁶¹

Daerah Lampung memiliki gagasan dan ide serta keindahan yang terjabar dalam pola pengaturan atau orang Lampung dalam upaya mencapai kelangsungan hidup dengan nikmat, bahagia, tentram yang disebut dengan *hasanah*. Wujud akhirnya gagasan dan kaidah itu melahirkan prilaku yang berulang (sosio antropologi), dinamakan tradisi yang meliputi segala segi kehidupan, hubungan manusia dengan manusia, dengan alam dan dengan pencipta alam semesta. Prilaku atau tradisi serta etika dan estetika oleh orang Lampung disebut *titi tengan, tata titi, gawi pelatti* yang diglobalisasi menjadi hadat Lappung (adat Lampung). Budaya prilaku yang merupakan komplek dari berbagai tindakan berpola dari manusia dalam hidup bermasyarakat, yang nampak pada kegiatan manusia yang saling berinteraksi, bergaul antara satu dengan yang lain, dimana terdapat unsur-unsur budaya seperti bahasa, ilmu pengetahuan dan teknologi, agama dan kepercayaan, kesenian dan lain-lain.⁶²

⁵⁹ Idris Mahmudi, ‘Islam, Budaya Gotong Royong Dan Kearifan Lokal’, *Jurnal Penelitian IPTEKS*, 2.2 (2017), 140.

⁶⁰ Ulfah Fajarini, ‘Peranan Kearifan Lokal Dalam Pendidikan Karakter’, *Social Science Education Journal*, 1.2 (2014), 123–124.

⁶¹ Daniah, ‘Kearifan Lokal (Local Wisdom) Sebagai Basis Pendidikan Karakter’, *Pionir Jurnal Pendidikan*, 5.2 (2016), 2.

⁶² Divisi Musik Taman Budaya, *Bulletin Taman Budaya Lampung* (Lampung: Taman Budaya Lampung, 2000), 1-10.

Pengintegrasian budaya Lampung dalam pembelajaran akan berdampak sangat baik bagi peserta didik. peserta didik akan lebih mengenal budaya disekitarnya dan mencintai budaya Lampung sebagai khasanah kekayaan budaya Negara Republik Indonesia yang berdampak pada penguatan karakter peserta didik dan peserta didik akan mengerti serta menyadari akan nilai-nilai luhur budaya Lampung yang tertuang dalam kearifan lokal Lampung yaitu *pil pesenggiri* dan *muakhi* akan melahirkan generasi yang berakhlak dan berwawasan islami.⁶³ Kearifan lokal dapat berfungsi sebagai mediator penyampaian materi dalam pembelajaran yang memiliki manfaat atau keterkaitannya dengan aktivitas masyarakat lokal atau budaya masyarakat lokal sehingga dapat membantu meningkatkan mutu pembelajaran.

Penyampaian ilmu pengetahuan agar dapat mudah dipahami dalam proses pembelajaran oleh peserta didik yang mengikuti perkembangan zaman di era modern dan penyesuaian pembelajaran online di era pandemi dengan memanfaatkan teknologi, penulis dalam penelitian ini tertarik untuk melakukan pengembangan bahan ajar, yang menjadi pembeda pengembangan yang dilakukan penulis dengan penelitian sebelumnya adalah produk berupa e-modul (modul elektronik) STEM yang berbasis kearifan lokal provinsi Lampung pada materi fisika yang ditujukan untuk siswa SMA/MA sederajat. E-modul (modul elektronik) STEM berbasis kearifan lokal yang dikembangkan diharapkan agar peserta didik termotivasi dalam belajar dengan adanya mengaitkan antara materi fisika dengan kenyataan-kenyataannya dikehidupan, disesuaikan dengan pembelajaran abad 21 yang dapat meningkatkan mutu pembelajaran. Selain itu diharapkan juga dapat mengenalkan dan melestarikan kebudayaan lokal maka e-modul STEM tersebut berbasis kearifan lokal, Sehingga judul dalam penelitian penulis adalah **“Pengembangan E-Modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fisika”**.

⁶³ Darwanto, ‘Pengintegrasian Budaya Lampung Dalam Pembelajaran Mata Kuliah Himpunan Dengan Platform Schoology’, *Jumlahku Jurnal Matematika Ilmiah*, 6.2 (2020), 128.

C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- a. Kurangnya penggunaan bahan ajar berupa modul pembelajaran yang inovatif dan menarik.
- b. Belum adanya pengembangan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika.
- c. Diperlukannya pengembangan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, adapun batasan yang dimiliki oleh peneliti agar penelitian yang dilakukan lebih fokus sebagai berikut:

- a. Pengembangan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika hanya untuk siswa SMA/MA sederajat kelas X.
- b. Materi yang disajikan hanya sub materi Usaha dan Energi.
- c. Karifan lokal yang disajikan hanya kearifan lokal Lampung.
- d. Penelitian pengembangan ini dilakukan menggunakan model ADDIE.
- e. Pengujian produk yang dibuat hanya meliputi pengujian produk berupa respon peserta didik tidak diujikan pengaruhnya terhadap peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangankan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika?
2. Bagaimana respon pendidik dan peserta didik terhadap e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan pengembangan yang ingin dicapai sebagai berikut:

1. Mengetahui pengembangan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika.
2. Mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika.

F. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat penelitian yang dibagi menjadi dua katagori sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat penelitian ini secara teoritis diharapkan bermanfaat untuk menambah pengetahuan keilmuan dalam pengembangan media pendidikan dan kebudayaan khususnya dalam bahan ajar materi fisika berbasis kearifan lokal.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Manfaat penelitian ini bagi peneliti yaitu memberikan pengetahuan dan pengalaman langsung dalam pengembangan bahan ajar berupa e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) berbasis kearifan lokal pada materi fisika.

b. Bagi Pendidik

Manfaat penelitian ini bagi pendidik dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran fisika di kelas dan membantu peserta didik menciptakan proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan.

c. Bagi Peserta didik

Manfaat penelitian ini bagi pendidik diharapkan dapat menjadi bahan ajar yang membantu dan mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran serta memotivasi peserta didik untuk belajar mandiri dan kreatif dalam proses pembelajaran.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Beberapa penelitian relevan yang terkait dengan penelitian menjadi refrensi dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. “Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*) Pada Materi Bunyi di SMA/MA” penelitian tersebut mengembangkan e-modul menggunakan aplikasi *anyflip* dan dapat diakses melalui *smartphone* (android maupun ios) serta PC/Mac melalui link yang telah disebarakan oleh guru mata pelajaran fisika, yang menghasilkan validasi dari validator ahli dan e-modul fisika berbasis STEM layak untuk digunakan dengan skor 3,54 dan prosentase sebesar 89% dengan kriteria sangat tinggi sehingga dapat diimplementasikan ke sekolah-sekolah dan digunakan sebagai bahan ajar siswa (peserta didik) dengan kelebihan dapat memberikan solusi permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari karena materi yang digunakan diintegrasikan dengan empat bidang STEM.⁶⁴
2. “Pengembangan E-Modul Suhu dan Kalor Bermuatan Kearifan Lokal Melalui Aplikasi Sigil” dalam penelitian tersebut menghasilkan berupa e-modul suhu dan kalor beruatan kearifan lokal berbasis sigil dengan validitas e-modul bernilai 3,5 dengan katagori valid, kepraktisan e-modul memiliki nilai skor rerata 2,97 dengan katagori praktis, efektivitas e-modul memiliki nilai *n-gain* 0,59 berkatagori sedang dan dibeproleh kesimpulan bahwa e-modul layak digunakan dalam pembelajaran.⁶⁵
3. “Pembelajaran STEM berbasis Outbound Permainan Tradisional” penelitian tersebut berpendapat pendidik harus senantiasa mendidik sesuai keperluan peserta didik, seperti pada negara maju yaitu Amerika sudah mengembangkan pembelajaran sesuai kebutuhan masyarakat yakni pembelajaran berbasis teknologi, sehingga pembelajaran di Indonesia perlu ada inovasi untuk pembelajaran saat ini agar Indonesia dapat

⁶⁴ Dewi Syarah Syahiddah, Pramudya Dwi A.P, and Bambang Supriadi, ‘Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematics) Pada Materi Bunyi Di SMA/MA’, *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 2.1 (2021), 1–8.

⁶⁵ Mustika Wati and others, ‘Pengembangan E-Modul Suhu Dan Kalor Bermuatan Kearifan Lokal Melalui Aplikasi Sigil’, *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 8.1 (2021), 112–21.

menyesuaikan dengan keadaan zaman dan tidak tertinggal. Pembelajaran di sekolah harus adanya kaitan dengan teknologi yang relevan serta perlunya memasukan unsur budaya supaya peserta didik memiliki jiwa nasional yang tinggi. Peneliti melakukan perpaduan pembelajaran STEM (*science, technology, engineering, and mathematic*) dengan pembelajaran *Outbond* berbasis permainan tradisional dalam penelitian ini diimplementasikan pada Sekolah Dasar karena pembelajaran ini yang diterapkan di *outdoor* dapat berkembang lebih pesat apabila diterapkan di Sekolah terutama di Sekolah Dasar. Karena penerapan yang dilakukan di luar ruangan selaras dengan perkembangan zaman yang sudah berbasis teknologi dan global menjadi suatu solusi untuk mengembangkan pembelajaran efektif yang meningkatkan semangat peserta didik untuk belajar dengan setiap pertemuan belajar mengajar akan menghasilkan produk atau karya dari peserta didik.⁶⁶

4. “Pengembangan STEM-A (*Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation*) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisikan” dalam penelitian tersebut hasil observasi kelas setelah pembelajaran STEM-A dengan memanfaatkan material panas yang terdapat pada batu kuwung yang ada tempat wisata alam di Serang kota Banten salah satunya obyek wisata pemandian air panas “Batu Kuwung” menghasilkan lembar kerja yang berbasis STEM-A yang nanti dapat membimbing mahasiswa mengaplikasikan STEM pada pembelajaran Fisika Dasar dengan mengaitkannya pada kearifan lokal daerah terdekat mereka secara mandiri dalam memecahkan masalah tanpa diajarkan seluruhnya oleh Dosen. Dalam penelitian tersebut menunjukkan pemahaman mahasiswa meningkat setelah diterapkan pembelajaran STEM-A dalam katagori sedang.⁶⁷

⁶⁶ Irman Artobatama, ‘Pembelajaran STEM Berbasis Outbound Permainan Tradisional’, *Indonesian Journal of Primary Education*, 2.2 (2018), 40–47.

⁶⁷ Indri Sari Utami and others, ‘Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika AL-BiRuNi*, 06.1 (2017), 67–72.

5. “Perangkat Pembelajaran Usaha dan Energi Berbasis STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Timba Laor di Negeri Allang Kabupaten Maluku Tengah” peneliti melakukan pengembangan perangkat pembelajaran usaha dan energi berbasis STEM terintegrasi kearifan lokal Timba Laor di Negeri Allang Kabupaten Maluku Tengah. Dalam penelitian, peneliti mengatakan bahwa tradisi Timba Laor masih terus menerus dilestarikan oleh warga Negeri Allang sebagai pola hidup sehari-hari yang telah diwariskan secara turun temurun dari generasi ke generasi. Timba Laor merupakan kegiatan manusia menangkap cacing laut “Laor” yang biasa muncul saat purnama pasang tertinggi pada daerah pantai yang berkarang. Hewan ini muncul disebabkan oleh adanya dorongan pasang surut air laut dan kadar garam. Konsep pembelajaran fisika berbasis STEM yang digunakan berhubungan dengan kearifan lokal Timba Laor adalah konsep usaha dan energi SMA kelas X. Sehingga hasil analisis dan revisi uji empirik perangkat pembelajaran Fisika SMA konsep Usaha dan Energi berbasis STEM terintegrasi kearifan lokal Timba Laor di desa Allang Kabupaten Maluku Tengah dapat digunakan untuk uji coba skala kecil dan skala luas untuk menghasilkan produk hasil pengembangan.⁶⁸
6. “Inisiasi Pengembangan Modul STEM Fisika Terintegrasi Kearifan Lokal SMP Kelas VIII” dalam penelitian mengembangkan bahan ajar berupa media pembelajaran modul STEM fisika terintegrasi kearifan lokal materi getaran, gelombang dan bunyi yang telah dikembangkan oleh peneliti layak digunakan sebagai media ajar dalam proses pembelajaran dengan validasi kelayakan modul oleh validator dengan hasil 90,37% kategori sangat layak. Modul STEM terintegrasi kearifan lokal yang dikembangkan mendapat respon siswa yang baik dengan hasil uji pada kelas kecil sebesar 78,83% kategori

⁶⁸ Anatasija Limba and Clara Levenia Jamarua, ‘Perangkat Pembelajaran Usaha Dan Energi Berbasis STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Timba Laor Di Negeri Allang Kabupaten Maluku Tengah’, *Public Policy Jurnal Aplikasi Kebijakan & Bisnis*, 2.1 (2021), 75–87.

baik dan pada uji coba kelas terbatas sebesar 83,00% katagori baik.⁶⁹

7. “Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal “Beduk” untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa SMP” pada penelitian dengan pengoprasian beduk yang erat kaitannya pada materi fisika getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran tersebut diusahakan untuk menyeimbangkan pengetahuan sains dengan penanaman nilai-nilai ilmiah serta kearifan lokal masyarakat. Melalui proses pembuatan beduk, siswa dapat belajar tentang sains, teknologi pembuatannya, *engineering*, serta matematika. Modul yang dikembangkan dalam evaluasi modul pengembangan layak digunakan sebagai pendamping buku paket di sekolah serta mendapat respon siswa yang baik. Kemampuan berpikir kreatif siswa mengalami peningkatan dengan *n-gain* sebesar 0,92 katagori tinggi.⁷⁰
8. “Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM dengan Pendekatan Etnosains” dalam penelitian menghasilkan e-modul kimia berbasis STEM dengan pendekatan etnosains dalam format *flipbook* yang di uji validitas oleh ahli bidang pendidikan kimia dan uji kepraktisan dengan respon guru dan peserta didik dilakukan dengan menggunakan angket dengan hasil e-modul kimia berbasis STEM dengan pendekatan etnosains dalam katagori layak dengan skor 87 % dan praktis digunakan dalam pembelajaran dengan skor 86,7%.⁷¹
9. “Pengembangan E-Modul Bermuatan Kearifan Lokal dengan *Exelearning* untuk Pembelajaran Fisika SMA” dalam penelitian

⁶⁹ Diah Nurmala, Tantri Mayasari, and Erawan Kurniadi, ‘Inisiasi Pengembangan Modul STEM Fisika Terintegrasi Kearifan Lokal SMP Kelas VIII’, *Prosiding UNIPMA Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 2018, 118–25.

⁷⁰ Farida Amrul Almuharomah, Tantri Mayasari, and Erawan Kurniadi, ‘Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal “ Beduk ” Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP’, *Berkalah Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7.1 (2019), 1–10.

⁷¹ Eris Nurhayati, Yayuk Andayani, and Aliefman Hakim, ‘Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM Dengan Pendekatan Etnosains’, *Chemistry Education Practice*, 2.2 (2021), 106–110.

ini menghasilkan e-modul pelajaran fisika pada materi gelombang bunyi yang bermuatan kearifan lokal dengan menggunakan *exe-learning* memanfaatkan teknologi informasi berupa komputer dalam konten web tanpa harus menggunakan pemrograman *XHTML*, menghasilkan persentase rata-rata penilaian ahli materi sebesar 87,52% dengan kriteria interpretasi sangat baik, ahli media dengan persentase rata-rata 88,53% dengan kriteria sangat baik dan ahli bidang budaya dengan persentase rata-rata 95% dengan kriteria sangat baik.⁷²

10. “Ethnopedagogy: Traditional Games in Senior High School Physics Enrichment Modul” penelitian menghasilkan produk berupa modul pengayaan fisika SMA bermuatan keterampilan abad 21 berdasarkan etnopedagogi yang dikembangkan dengan menggunakan model ADDIE. Modul ini memuat kearifan lokal permainan tradisional Lampung dengan materi fisika hukum hooke, tumbukan, tekanan, perpindahan, kecepatan, percepatan dan keseimbangan. Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli budaya, produk yang dikembangkan dapat dikategorikan sangat layak. Tes daya tarik di kelompok kecil dan uji coba lapangan menghasilkan kategori sangat menarik, artinya modul yang dikembangkan layak dan menarik untuk guru dan siswa sebagai bahan ajar pembelajaran.⁷³

Hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya mengenai STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan kearifan lokal pada proses pembelajaran mendapatkan respon yang baik. Rencana yang akan peneliti lakukan pada penelitian ini adalah mengembangkan e-modul STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dengan berbasis kearifan lokal Lampung pada materi fisika untuk kelas X SMA/MA sederajat yang akan disesuaikan

⁷² Irma Jazilah, Bambang Sri Anggoro, and Rahma Diani, ‘Pengembangan E-Modul Bermuatan Kearifan Lokal Dengan Exelearning Untuk Pembelajaran Fisika SMA’ (UIN Raden Intan Lampung, 2021).

⁷³ Yuberti Yuberti and others, ‘Ethnopedagogy : Traditional Games in Senior High School Physics Enrichment Module’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 11.1 (2022), 98-99 <<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v11i1.8541>>.

pada KI dan KD materi pelajaran usaha dan energi, dengan harapan agar nantinya dapat membantu pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran dan memudahkan peserta didik memahami materi serta belajar mandiri.

H. Sistematika Penulisan

Penelitian pengembangan adalah penelitian yang berfungsi menghasilkan suatu yang baru dan dilanjutkan dengan pengujian terhadapnya.⁷⁴ Penelitian pengembangan pada dasarnya penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk kreatif-inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan menghasilkan produk untuk memecahkan permasalahan pembelajaran.⁷⁵ Sistematika penulisan pada penelitian pengembangan ini berdasarkan buku padoman penulisan tugas akhir mahasiswa program serjana Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung tahun 2020. Penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE dengan lima tahapan penelitian yaitu *analyze (analisis)*, *design (merancang)*, *develop (mengembangkan)*, *implment (mengimplementasikan)* dan *evaluate (mengevaluasi)*.⁷⁶ Adapun sistematika penulisan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* sebagai berikut:

1. Bagian Awal

Bagian awal pada penelitian ini terdiri dari sampul (*cover*), daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

2. Bagian Isi

Bagian isi pada penelitian ini terdiri dari bab I, bab II, bab III bab IV dan bab V sebagai berikut:

- a. Bab I Pendahuluan: penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah,

⁷⁴ Elzy Zuriyani and Widayiswara, 'Penelitian Research and Development (R & D): Alternatif Pengembangan Profesi Widayiswara', *BDK Palembang Kementerian Agama RI* (2014), 2.

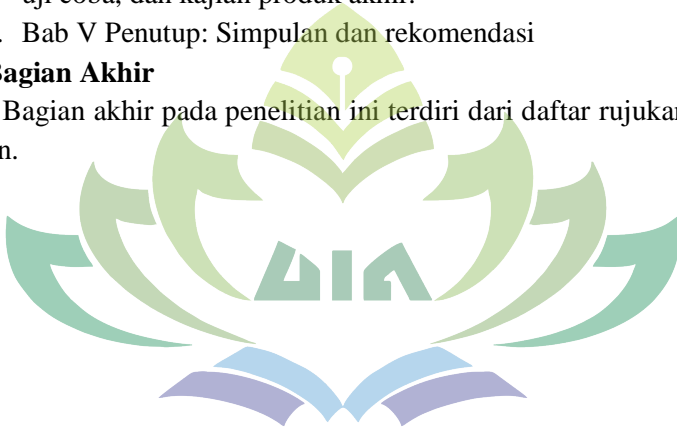
⁷⁵ Moh. Ainin, 'Penelitian Pengembangan Dalam Pembelajaran Bahasa Arab', *OKRA: Jurnal Bahasa Dan Sastra*, 7.2 (2013), 97.

⁷⁶ N. W. Siwardani, N. Dantes, and IGK Arya Sunu, 'Pengaruh Model Pembelajaran ADDIE Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri Mengwi Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 6.1 (2015), 4.

- tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.
- b. Bab II Landasan Teori: deskripsi teoritik, dan teori-teori tentang pengembangan model.
 - c. Bab III Metode Penelitian: tempat dan waktu penelitian pengembangan, desain penelitian pengembangan, prosedur penelitian pengembangan, spesifikasi produk yang dikembangkan, subjek uji coba penelitian pengembangan, instrumen penelitian, uji coba produk, dan teknik analisis data.
 - d. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan: deskripsi hasil penelitian pengembangan, deskripsi dan analisis data hasil uji coba, dan kajian produk akhir.
 - e. Bab V Penutup: Simpulan dan rekomendasi

3. Bagian Akhir

Bagian akhir pada penelitian ini terdiri dari daftar rujukan dan lampiran.



BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teoritik

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Pendidikan memiliki peranan yang penting karena dapat meningkatkan kualitas hidup dan dapat mengembangkan potensinya, hingga dapat memenuhi kebutuhan hidup sendiri.¹ Salah satu faktor untuk meningkatkan kualitas pendidikan yang baik dalam proses pembelajaran membutuhkan sebuah bahan ajar yang baik dan layak sesuai dengan kebutuhan untuk menyampaikan materi pelajaran dengan baik. Bahan ajar merupakan suatu bahan atau materi pelajaran yang terusun secara sistematis dan menarik untuk mencapai tujuan yang diharapkan dalam proses pembelajaran. Widodo dan Jasmadi dalam Yuberti bahan ajar merupakan seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi. Dirancang dan ditulis dengan kaidah intruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran.² Secara umum bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) yang disusun secara sistematis menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai oleh peserta didik dan dapat digunakan pada proses pembelajaran dengan tujuan untuk perencanaan penelaahan implementasi pembelajaran,³ baik secara tertulis maupun tidak tertulis, sehingga terciptanya suasana proses belajar. Bahan ajar berwujud

¹ Rahma Diani and Niken Sri Hartati, 'Flipbook Berbasis Literasi Islam : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4.2 (2018), 234-44 <<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>>.

² Yuberti, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan* (Bandar Lampung: AURA, 2014), 185.

³ Andi Prastowo, *Pengembangan Bahan Ajar Tematik* (Jakarta: Kencana, 2014), 138.

benda dan isi pendidikan yang berupa pengetahuan, prilaku, nilai, dan sikap.⁴

Menurut Prastowo bahan ajar adalah merupakan segala bahan (baik informasi, alat maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran, misalnya buku pelajaran, modul, handout, LKS, model atau maket, bahan ajar audio, bahan ajar interaktif dan sebagainya.⁵

Pengertian bahan ajar yang telah dijelaskan oleh para ahli dapat disimpulkan bahwa bahan ajar merupakan suatu sumber ajar atau bahan materi untuk membantu mencapai tujuan dari pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan, disusun secara sistematis dan menarik baik tertulis maupun tidak tertulis yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dapat digunakan pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran dikelas.

b. Karakteristik Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki karakteristik yang sesuai dengan pedoman penulisan modul yang dikeluarkan oleh Direktorat Guru Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2003, bahan ajar memiliki beberapa karakteristik. Pertama, *self instructional* yaitu bahan ajar dapat membuat siswa maupun membelajarkan mandiri dengan bahan ajar yang dikembangkan yang mana bahan ajar harus terdapat tujuan yang di rumuskan dengan jelas, baik tujuan akhir maupun tujuan antara. Kedua, *self contained* yaitu seluruh materi pelajaran dari satu unit kompetensi atau subkompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu bahan ajar secara utuh. Ketiga, *stand alone* (berdiri sendiri) yaitu bahan ajar yang di kembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama dengan bahan ajar lain. Keempat,

⁴ Dimiyati Mudjiono, *Belajar Dan Pembelajaran* (Jakarta: Rineka Cipta, 2015), 38.

⁵ Nurul Zuriyah, Hari Sunaryo, and Nurbani Yusuf, 'IbM Guru Dalam Pengembangan Bahan Ajar Kreatif Inovatif Berbasis Potensi Lokal', *Jurnal Dedikasi*, 13 (2016), 40.

adaptive yaitu bahan ajar memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Kelima, *user friendly* yaitu setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakaian dalam merespons dan mengakses sesuai dengan keinginan.⁶

c. Jenis-jenis Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki beberapa jenis bahan ajar baik cetak maupun noncetak sebagai berikut:

- 1) Bahan ajar cetak merupakan bahan ajar yang berbentuk kertas untuk keperluan pembelajaran atau untuk menyampaikan sebuah informasi. Misalnya buku, modul, *handout*, lembar kerja siswa, brosur, foto atau gambar, dan lain-lain.
- 2) Bahan ajar dengar atau program audio merupakan sistem pembelajaran yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang mana dapat dimainkan atau didengarkan oleh seseorang atau sekelompok orang. Misalnya kaset, radio, *compact disk audio*.
- 3) Bahan ajar pandang dengar (audiovisual) merupakan kombinasi sinyal audio dengan gambar bergerak secara sekuensial. Misalnya film, *video compact disk*.
- 4) Bahan ajar interaktif yakni kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang kemudian dimanipulasi oleh penggunaannya atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah atau perilaku alami dari suatu presentasi. Misalnya *compact disk interactive*.⁷

2. Modul

a. Pengertian Modul

Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga pembacanya dapat belajar dengan atau tanpa bimbingan guru. Dengan demikian maka sebuah modul harus dapat

⁶ Yuberti, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan*, 187.

⁷ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2015), 24-25.

dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Jika guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya.⁸ Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetak dirancang agar peserta didik dapat belajar mandiri.⁹ Menurut Yudhi Munadhi modul dapat dimaknai sebagai penyalur pesan yang bisa disebut dengan istilah visual verbal.¹⁰ Menurut Lasmiyati dan Idris modul adalah suatu bahan ajar pembelajaran yang isinya relatif singkat spesifik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran, yang biasanya memiliki suatu rangkaian kegiatan yang terkoordinir dengan baik berkaitan dengan materi dan media evaluasi.¹¹ Modul dirancang bertujuan mempermudah peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul sebagai suatu paket pembelajaran yang berisi suatu unit konsep tunggal yang menjadikan pembelajaran lebih efektif efisien dan relevan.¹²

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan seperangkat alat untuk membantu dalam proses pembelajaran yang telah disusun dengan bahasa yang mudah dipahami, singkat dan sistematis dalam bentuk cetak, sehingga dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik agar tujuan dalam pembelajaran dapat tersampaikan dan terciptanya pembelajaran lebih efektif dan efisien.

b. Karakteristik Modul

Modul merupakan bahan ajar yang dapat membantu proses pembelajaran, setiap bahan ajar memiliki karakteristik masing-masing

⁸ Imas Kurniasih, *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks Pelajaran Sesuai Dengan Kurikulum 2013* (Surabaya: Kata Pena, 2014), 61.

⁹ Yani Suryani, Agus Suyatna, and Ismu Wahyudi, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Materi Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.3 (2016), 88.

¹⁰ Yudi Munadhi, *Media Pembelajaran* (Jakarta: GP Press Group, 2013), 99.

¹¹ Lasmiyati and Idris, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP', *Jurnal Pythagoras*, 9.2 (2014), 163.

¹² Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), 230.

yang dapat membedakan bahan ajar yang satu dengan yang lain. Menurut Daryanto modul yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) *Self instructional*, yaitu karakteristik penting dalam modul, yang memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain
- 2) *Self contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul, bertujuan agar peserta didik dapat mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas dalam satu kesatuan utuh.
- 3) *Stand alone* (Berdiri sendiri), yaitu merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain.
- 4) *Adaptif* (Adaptif), yaitu modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi yang dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- 5) *User friendly* (Bersahabat), yaitu modul sebaiknya memiliki kaidah *user friendly* atau bersahabat dengan pemakainya. Setiap intruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta istilah yang umum digunakan.¹³

c. Manfaat Penggunaan Modul

Modul dalam pembelajaran memiliki manfaat dalam penggunaan. Dengan adanya modul dalam kegiatan pembelajaran dapat memotivasi peserta didik dalam belajar mandiri dan dapat menjadi alat bantu guru dalam mengajar. Adapun beberapa manfaat modul dalam proses pembelajaran bagi peserta didik sebagai berikut:

¹³ Moh. Shofan, Sa'Dijah, and Slamet, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Bilangan Bulat Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Siswa Kelas IV SD/MI', *Jurnal Online UM*, 1.2 (2012), 1–7.

- 1) Modul memberikan *Feedback* dari pembelajaran menggunakan modul peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya dan kesalahan dapat segera diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja.
- 2) Dalam pemanfaatan modul secara tuntas peserta didik sepenuhnya mendapatkan dasar pembelajaran yang lebih mantap sehingga dapat menghadapi pelajaran baru.
- 3) Modul disusun harus secara jelas, spesifik, sehingga peserta didik dapat mencapai tujuan yang jelas dan peserta didik dapat terarah untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan cepat.
- 4) Manfaat penggunaan modul dapat membimbing peserta didik agar mencapai keberhasilan dalam proses belajar melalui langkah-langkah yang teratur yang akan menimbulkan motivasi belajar agar peserta didik berusaha segiat-giatnya dalam proses pembelajaran.
- 5) Sifat modul sangat fleksibel pada saat penggunaan, sehingga modul dapat disesuaikan dengan perbedaan peserta didik, mengenai kecepatan belajar, cara belajar, bahan pengajaran dan lain-lain.¹⁴

d. Kelebihan Modul

Modul memiliki kelebihan, sebagai berikut:

- 1) Modul dapat memberikan umpan balik sehingga peserta didik mengetahui kekurangan mereka dan segera melakukan perbaikan.
- 2) Terarahnya peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran dikarenakan ketetapan tujuan pembelajaran yang jelas.
- 3) Modul didesain menarik dan mudah untuk dipelajari, tentu akan menimbulkan motivasi peserta didik untuk belajar.
- 4) Modul bersifat fleksibel karena materi modul dapat dipelajari oleh peserta didik dengan cara dan kecepatan yang berbeda.

¹⁴ Nasution, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Dan Mengajar*, 2008, h. 206.

- 5) Kerjasama dapat terjalin karena dengan menggunakan modul pesaing dapat diminimalisir.
- 6) Remedi dapat dilakukan karena modul memberikan kesempatan yang cukup bagaipeserta didik untuk menemukan sendiri kelemahannya berdasarkan evaluasi yang diberikan.¹⁵

e. Keterbatasan Modul

Mulyasa dalam Yuberti modul memiliki keterbatasan pembelajaran menggunakan modul bagi peserta didik sebagai berikut :

- 1) Menyusun bahan ajar modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu, sukses atau gagal tergantung pada penyusunannya.
- 2) Sulit menentukan proses penjadwalan dan kelulusan, serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap siswa menyelesaikan bahan ajar dalam waktu berbedabeda bergantung pada kecepatan dan kemampuan masing-masing.
- 3) Dukungan pembelajaran sebuah sumber belajar, pada umumnya cukup mahal, karena setiap peserta harus mencarinya sendiri.¹⁶

3. Modul Elektronik

a. Pengertian Modul Elektronik

Perkembangan era globalisasi ditandai dengan produksi dan penggunaan informasi dan teknologi yang dinilai sangat berpengaruh dalam mengubah proses pembelajaran, konsep implemetasi pembelajaran telah bergeser kearah upaya untuk mewujudkan pembelajaran modern.¹⁷ Salah satu memanfaatkan dalam penggunaan informasi dan teknologi yaitu modul elektronik. Modul elektronik

¹⁵ Lasmiyati and Idris, Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP, 164.

¹⁶ Yuberti, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan*, 197.

¹⁷ Annisa Shabrina and Rahma Diani, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Enhanced Course Dengan Model Inkuiri Terbimbing', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 02.1 (2019), 9–26 <<https://doi.org/10.24042/IJSME.V2I1.3922>>.

atau e-modul adalah suatu paket pengajaran yang membuat satu unit konsep dari bahan ajar yang disajikan dalam bentuk digital.¹⁸ E-modul merupakan bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri tersusun secara sistematis dari unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang ditampilkan ke dalam format elektronik.¹⁹ Gunawan dalam Pynka menyatakan bahwa modul elektronik adalah sebuah bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang disajikan ke dalam format elektronik.²⁰

E-modul merupakan suatu sarana yang berisi materi, metode dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis, jelas dan menarik guna mencapai kompetensi yang diharapkan, dengan menampilkan audio visual, sound, movie dan yang lainnya serta mudah dipahami sehingga dapat dijadikan bahan ajar media pembelajaran yang baik, dapat meningkatkan pengetahuan, serta kemandirian belajar peserta didik. Fenomena-fenomena dan objek-objek yang terjadi di alam dapat divisualisasikan dalam e-modul fisika sehingga dapat dihadirkan secara nyata di dalam ruang kelas. E-modul sebagai sumber belajar memberikan kontribusi yang cukup besar dalam menciptakan pembelajaran fisika yang menarik.²¹ Karena e-modul merupakan salah satu bahan ajar yang menuntut kemandirian siswa untuk menemukan suatu konsep.²²

¹⁸ Nadah Qolbi Shobrina, Indra Sakti, and Andik Purwanto, 'Pengembangan Desain Bahan Ajar Fisika Berbasis E-Modul Pada Materi Momentum', *Jurnal Kumparan Fisika*, 3.1 (2020), 34.

¹⁹ D Sugianto and others, 'Modul Virtual Multimedia FlipBook Dasar Teknologi Digital', *INVOTEC*, 9.2 (2013), 110–116.

²⁰ Pynka Marsha Nikita, Albertus Djoko Leksmono, and Alex Harijanto, 'Pengembangan E-Modul Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7.2 (2018), 175.

²¹ Frima Suci Agustia and Ahmad Fauzi, 'Edektivitas E-Modul Fisika SMA Terintegrasi Materi Kebarakan Berbasis Model Problem Based Learning', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fiska*, 6.1 (2020), 1–8.

²² Sri Mayanty, I Made Astra, and Cecep E Rustana, 'Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA', *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25 (2018), 2.

Menurut Sukawirya e-modul merupakan inovasi baru dari modul cetak.²³ E-modul atau modul elektronik dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu yang ditampilkan menggunakan piranti elektronik misalnya komputer atau android.²⁴ Jika dilihat dari pengertian modul dan e-modul bahwa tidak ada perbedaan prinsip pengembangan antara modul cetak dengan e-modul hanya beberapa pada format penyajian secara fisik sedangkan komponen-komponen penyusunannya tidak memiliki perbedaan.²⁵ Menurut Resy Anggraini bahwa modul elektronik pada dasarnya dalam struktur penulisan mengadaptasi format, karakteristik dan bagian-bagian yang terdapat pada modul cetak pada umumnya. Namun pada modul cetak dan modul elektronik memiliki beberapa perbedaan.²⁶

E-modul bermanfaat menambah dan memperluas sajian yang ada dalam proses pembelajaran di kelas, dapat merangsang berfikir peserta didik serta bersikap dan perkembangan yang lebih. Materi dikembangkan bersifat pengayaan sehingga peserta didik dapat memperluas wawasan dengan mempelajari materi tambahan yang disajikan di dalam modul, adanya pembahasan ulang beberapa materi yang diberikan di kelas.²⁷ Modul elektronik membantu peserta didik

²³ G.B Sukawirya, Arthana I.K.R, and Sugihartini N, 'Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Project Based Learning Di SMK Negeri 2 Tabanan', *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Kamapati*, 6.1 (2017), 203–213.

²⁴ M Fausih and Danang, 'Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan LAN (Lokal Area Network)" untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura', *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1.1 (2015), 1–9.

²⁵ I.N Adiputra, 'Pengembangan E-Modul Pada Materi Melaksanakan Instalasi Sistem Operasi Jaringan Bebasis GUI Dan Text Untuk Siswa Kelas X Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 3 Singaraja', *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Kamapati*, 3.1 (2014), 19–25.

²⁶ Resy Anggraini, Menza Hendri, and Fibrika Rahmat Basuki, 'Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Gerak Melingkar Untuk SMA/MA Kelas X', *Artikel Ilmiah Repository Universitas Jambi*, 2017, 2.

²⁷ Usmiarti, 'Peningkatan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Menggunakan E-Modul', *Jurnal Information Technology and Computer Science*, 1.1 (2018), 29.

meningkatkan kompetensi dan pemahaman secara kognitif, serta mempermudah mempelajari isi materi didalam e-modul sebab mudah dibawa dimana dan kapan saja.²⁸

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dipaparkan diatas mengenai pengertian modul elektronik dapat disimpulkan bahwa modul elektronik atau e-modul merupakan suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis menyesuaikan berdasarkan kurikulum, jelas dan menarik, serta mudah digunakan dan dipahami yang mana didalamnya dapat menampilkan berupa teks, gambar, audio visual, sound, movie dan sebagainya yang disajikan menggunakan komputer atau android yang terdapat didalamnya program yang mendukung untuk pengaksesan e-modul. Sehingga e-modul dapat membantu dalam proses pembelajaran menjadi lebih menarik, bervariasi, dan mudah digunakan yang membantu peserta didik dapat memahami materi pembelajaran dan belajar secara mandiri dikarenakan dapat dibawa kemanapun dan kapan saja.

Modul cetak dan e-modul keduanya merupakan suatu bahan ajar yang secara struktur format penulisan dan karakteristik memiliki kesamaan seperti pada umumnya, perbedaannya hanya terlihat pada format penyajian karena secara umum modul elektronik mengadaptasi dari modul cetak.

b. Perbedaan Modul Cetak dengan Modul Elektronik

Adapun perbedaan antara modul cetak dengan modul elektronik sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Perbedaan Modul Cetak dan Modul Elektronik

Modul Elektronik	Modul Cetak
Ditampilkan perangkat elektronik dan software seperti laptop, PC, HP, Internet, dll.	Tampilan berupa kumpulan kertas yang dicetak yang dijilid.

²⁸ Nur A. Limatahu, Nurul Aulia Rahma, and Hayatun Nur Abu, 'Pengaruh Vidio Praktekum Dengan Modul Elektronik Terhadap Keterampilan Proses Pada Materi Stoikiometri Siswa Kelas X SMAN 2 Tidore Islands', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9.1 (2017), 226.

Modul Elektronik	Modul Cetak
format elektronik berupa file .doc, .exe, .pdf, swf, dll.	Format berbentuk cetak.
Lebih praktis untuk dibawa kemana-mana. Karena tidak berpengaruh dengan berapa banyak modul yang tersimpan dan tidak dibutuhkan ruang meleatakan.	Lebih sulit untuk dibawa kemana-mana. Karena semakin banyak dan tebal suatu modul yang dicetak akan semakin berat.
Menggunakan CD, USB Flashdisk atau memori card sebagai alat untuk penyimpanan dataya.	Tidak memerlukan CD, USB Flashdisk atau memori card sebagai alat untuk menyimpan data.
Biaya produksi murah dibandingkan dengan modul cetak. Karena tidak perlu biaya produksi percetakan dan hanya perlu di <i>copy</i> antar user atau mengirim menggunakan e-mail.	Biaya produksinya lebih mahal. Karena perlu biaya produksi percetakan dan penyebaran.
Memerlukan sumber daya berupa tenaga listrik atau alat elektronik dan software seperti laptop, PC, HP, Internet, dll.	Tidak memerlukan sumber daya dan tidak perlu menggunakan alat elektronik dan software seperti laptop, PC, HP, Internet, dll.
Disusun secara linear maupun non linear.	Disusun secara linear.
Dapat dilengkapi dengan ilustrasi dalam penyajian seperti audio dan video.	Tidak dapat dilengkapi deengan ilustrasi dalam penyajian seperti audio dan video.
Tahan lama dan tidak lapuk karena tidak dapat dimakan waktu.	Tidak tahan lama karena daya tahan kerta terbatas oleh waktu yang membuat warna kertas berubah akan memudar dan lapuk.

4. STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*)

a. Pengertian STEM

National Science Foundation pada tahun 1990 menggabungkan sains, teknologi, teknik dan matematika yang kemudian menciptakan pembelajaran STEM. STEM adalah singkatan dari sebuah pendekatan pembelajaran interdisiplin *Science, Technology, Engineering dan Mathematics*. STEM merupakan salah satu pendekatan yang membuat perubahan secara signifikan pada abad ke-21.²⁹ Pendekatan STEM didefinisikan sebagai konsep penting pada abad ke-21 dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan tentang mata pelajaran dengan pendekatan interdisipliner.³⁰ Dimana pendekatan STEM merupakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah antara sains dan teknologi serta penerapannya.³¹ Proses pembelajaran dalam pendekatan STEM akan melalui penerapan praktek dari konten dasar STEM pada situasi sesuai kehidupan nyata, tidak hanya membahas ilmu pengetahuan, namun juga mengaitkan dengan teknologi, teknik dan matematika.³²

English dan King dalam Desy Rachmawati dkk pendidikan STEM mempersiapkan siswa untuk mampu berfikir ilmiah dan mampu memanfaatkan teknologi dimasa yang akan datang. California Departement of Education menyatakan bahwa STEM meliputi proses berfikir kritis, analisis dan kolaborasi, yang mana siswa mengintegrasikan proses dan konsep dari ilmu keterampilan dan

²⁹ Nida'ul Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)* (Medan: Guepedia, 2019), 7-9.

³⁰ Yusuf Muri Salampessy and Suparman, 'Analisis Kebutuhan E-Modul Berbasis PBL Berpendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Dan Kreatif', *Prosiding Sendika*, 5.1 (2019), 14.

³¹ Rahma Diani and others, 'Islamic Literacy-Based Physics E-Module with STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematics) Approach', *Jornal of Physics: Conference Series*, 2021, 1–12 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012098>>.

³² J Siswanto, 'Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9.2 (2018), 134.

kompetensi untuk kuliah, karir dan kehidupan ke dalam konteks dunia nyata.³³

Roberts dan Bybee pendekatan STEM merupakan pembelajaran yang menghubungkan empat bidang yaitu sains, teknologi, *engineering*, dan matematika menjadi satu kesatuan yang holistik.³⁴ Menurut Sanders bahwa pendidikan integrasi STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran diantara dua atau lebih pada bidang subyek STEM atau subyek STEM dengan mata pelajaran lainnya, misal teknologi tidak dapat dipisahkan dengan pembelajaran sosial, seni dan humaniora.³⁵ Menurut Kelley dan Knowles STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengajarkan dua atau lebih dari domain STEM, yang terikat oleh praktik STEM dalam konteks otentik bertujuan menghubungkan subjek tersebut dalam meningkatkan pembelajaran.³⁶ Pendidikan STEM dapat diartikan sebagai pembelajaran sains dan matematika begitupun dengan disiplin pembelajaran teknologi dan teknik meskipun tidak terlalu ditekankan hanya sebagai pendekatan atau kolaborasi pendidikan dalam konsep STEM.³⁷ Pembelajaran berbasis STEM menuntut siswa untuk menjadi inovator (Pembaharu), pemecah masalah dan penemu yang percaya diri, sadar teknologi serta mampu berfikir logis.³⁸

³³ Desy Rachmawati, Tatang Suhery, and K Anom, 'Pengembangan Modul Kimia Dasar Berbasis STEM Problem Based Learning Pada Materi Laju Reaksi Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM Untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*, 2017, 240.

³⁴ Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, and Ibrohim, 'Science , Technology , Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) Pada Pembelajaran Sains', *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2 (2017), 432.

³⁵ Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)*, 9.

³⁶ Kelly and Knowles, 'A Conceptual Framework for Integrated STEM Education', *International Jurnal of STEM Education*, 3.11 (2016), 3.

³⁷ Salampessy and Suparman, Analisis Kebutuhan E-Modul Berbasis PBL Berpendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kristis Dan Kreatif', *Prosiding Sendika*, 14.

³⁸ Laily Yunita Susanti, Rafiatul Hasanah, and Muhammad Habbib Khirzin, 'Penerapan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Science Technology, Engineering,

Pendidikan STEM dapat diartikan memberi penguatan praktis pendidikan dalam bidang-bidang STEM secara terpisah, mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa dan matematik yang memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Menggunakan pendekatan STEM dapat memunculkan keterampilan dalam diri siswa, misalnya kemampuan menyelesaikan persoalan dan kemampuan penyelidikan. Pentingnya keterampilan ini untuk membantu meningkatkan sumber daya manusia.³⁹

STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) menurut Morrison memiliki beberapa manfaat yaitu, membuat siswa dapat memecahkan masalah, siswa dapat menjadi penemu, innovator, mampu mandiri, pemikir, dan logis, serta siswa dapat mengikuti perkembangan teknologi, mampu menghubungkan budaya dan sejarahnya dengan pendidikan, dan mampu menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia kerja.⁴⁰ Melalui pendekatan STEM siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep, melainkan memahami konsep-konsep IPA dan keteraitannya dalam kehidupan sehari-hari sehingga mendorong siswa untuk merancang, mengembangkan, memanfaatkan teknologi, mengasah kognitif dan afektif serta menerapkan ilmunya.⁴¹ Dalam pembelajaran STEM siswa akan diajak melakukan pembelajaran yang bermakna dalam memahami sebuah konsep. Dengan mengajak siswa bereksplorasi melalui sebuah kegiatan proyek yang akan membuat siswa terlibat aktif dalam proses

and Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA/SMK Pada Materi Reaksi Redoks', *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 6.2 (2018), 33.

³⁹ Nailul Khoiriyah, Abdurrahman, and Ismu Wahyudi, 'Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi', *JRKPF UAD*, 5.1 (2018), 54.

⁴⁰ Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H, 'STEM : Apa, Mengapa, Dan Bagaimana', *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1 (2016), 977-982.

⁴¹ Ida Fiteriani and others, 'Project-Based Learning through STEM Approach : Is It Effective to Improve Students ' Creative Problem- Solving Ability and Metacognitive Skills in Physics Learning ?', *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1-13 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012058>>.

pembelajaran, sehingga siswa akan dapat untuk berpikir kritis, kreatif, analitis dan meningkatkan berpikir tingkat tinggi.⁴²

Berdasarkan pemaparan dari berbagai pendapat tentang pengertian dari STEM (*Science Technology Engineering and Mathematics*) dapat disimpulkan bahwa STEM merupakan pendekatan pembelajaran interdisiplin *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* pada abad ke-21 yang mengajarkan dua atau lebih dari bidang subyek STEM atau subyek STEM dengan mata pelajaran lainnya yang penting dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan kepercayaan tentang mata pelajaran yang akan mengajak siswa memahami konsep dengan sebuah kegiatan proyek atau praktek pada situasi sesuai kehidupan nyata yang akan membuat siswa aktif dalam pembelajaran sehingga siswa dapat percaya diri, berfikir kritis, kreatif, analitis dan dapat meningkatkan berfikir tingkat tinggi.

b. Karakteristik STEM

Adapun Karakteristik STEM sebagai berikut:

- 1) Peserta didik dilibatkan dalam penyelidikan.
- 2) Peserta didik dilibatkan dalam kerja tim.
- 3) Membuat peserta didik aktif dalam memberikan berbagai jawaban atau solusi dengan justifikasi.
- 4) Meningkatkan kepekaan yang dimiliki peserta didik terhadap permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Peserta didik dilibatkan dalam menerapkan keterampilan desain.
- 6) Peserta didik diberikan kesempatan untuk memperbaiki jawaban atau produk yang telah mereka buat.

c. Tujuan STEM

Tujuan pendidikan berbasis STEM adalah agar dapat menghasilkan peserta didik abad ke-21 yang nantinya saat mereka terjun di masyarakat, mereka dapat mampu mengembangkan

⁴² Lani Meita Indah Furi, Sri Handayani, and Shinta Maharani, 'Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu', *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35 (2018), 51.

kompetensi yang dimilikinya untuk mengaplikasikannya pada berbagai situasi dan permasalahan di kehidupan sehari-hari.⁴³

Menurut Maryland State Board of Education tujuan pendekatan STEM dalam pembelajaran sebagai berikut :⁴⁴

- 1) Mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis ilmu yang tepat, teknologi, teknik dan informasi matematika seperti teks, visual, audio dan lain-lain.
- 2) Menerapkan sesuai domain-spesifik kosakata ketika berkomunikasi ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika.
- 3) Terlibat dalam menulis informasi teknis dan membaca kritis.
- 4) Evaluasi dan mengintegrasikan sumber informasi seperti kuantitatif data, video dan multimedia, yang disajikan dalam format yang beragam.
- 5) Mengembangkan pendapat yang berdasarkan bukti dan argumen.
- 6) Berkomunikasi secara efektif dan tepat dengan orang lain.

d. Tiga Pendekatan STEM

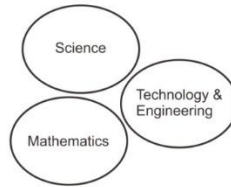
Pendekatan pembelajaran STEM memiliki tiga metode pendekatan yang dapat diterapkan, sebagai berikut :

- 1) Pendekatan silo, merupakan pendekatan yang menekankan pada kesempatan siswa untuk mendapatkan pengetahuan daripada keterampilan teknis. Pendidikan STEM mengacu pada instruksi terisolasi, masing-masing pembelajaran STEM diajarkan secara terpisah.⁴⁵

⁴³ Salampessy and Suparman, Analisis Kebutuhan E-Modul Berbasis PBL Berpendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Dan Kreatif, *Prosiding Sendika*, 14.

⁴⁴ Ichsanul Ferdiansyah, 'Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pendekatan STS, SETS, Dan STEM Pada Pembelajaran Konsep Virus', 2015, 20.

⁴⁵ Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)*, 9.



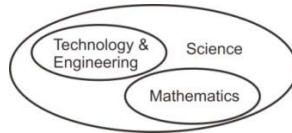
Gambar 2. 1 Pendekatan Silo

Tujuan Pendekatan silo adalah untuk meningkatkan pengetahuan yang menghasilkan. Adapun kelemahan potensial yang terkait dengan pendekatan silo, sebagai berikut:⁴⁶

- a) Pembelajaran silo cenderung mengurangi manfaat belajar STEM yang diharapkan karena kemungkinan adanya kurang ketertarikan siswa terhadap salah satu bidang STEM.
 - b) Tanpa praktek siswa kemungkinan gagal untuk dapat memahami integrasi yang terjadi secara alami antara pelajaran STEM di dunia nyata sehingga dapat menghambat pertumbuhan akademik siswa, karena pendekatan silo menyebabkan guru untuk mengandalkan metodologi yang berbasis ceramah daripada praktek, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan praktek lebih diinginkan siswa dalam belajar.
 - c) Pendekatan silo terfokus pada konten materi. Ini dapat membatasi sejumlah stimulasi lintas kurikuler dan pemahaman siswa dari penerapan dari apa yang harus mereka pelajari.
- 2) Pendekatan tertanam, pendekatan ini menekankan pada penguasaan pengetahuan yang melalui keadaan dunia nyata dan cara yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah dalam lingkup sosial, budaya dan fungsional. Pendekatan tertanam mengutamakan integritas pada subjek dan menghubungkan utama yang

⁴⁶ Ibid.

diprioritaskan dengan materi yang tidak diutamakan atau materi tertanam.⁴⁷



Gambar 2. 2 Pendekatan Tertanam

Pendekatan tertanam bertujuan memperkuat pelajaran yang bermanfaat untuk siswa melalui pemahaman dan penerapan. Materi tertanam tidak dirancang untuk dievaluasi atau dinilai.⁴⁸ Namun adapun kelemahan yang dimiliki oleh pendekatan tertanam yaitu dapat mengakibatkan pembelajaran terpotong-potong. Jika seorang siswa tidak bisa mengaitkan konten tertanam dengan konten utama, siswa beresiko hanya belajar sebagian dari pelajaran daripada manfaat dari pelajaran secara keseluruhan. Sehingga penting untuk memastikan komponen yang tertanam sudah siswa pelajari sebelumnya pada tingkat kelas yang sesuai. Jika guru harus berhenti dan mengajar atau meremediasi siswa pada pengetahuan yang tertanam, proses belajar dapat terganggu.⁴⁹

- 3) Pendekatan terpadu, merupakan pendekatan yang menekankan pada penggabungan berbagai bidang STEM dan menjadikannya satu subjek.⁵⁰ Pendekatan ini menggabungkan berbagai konten lintas kurikuler dengan kemampuan berpikir kritis, penyelesaian masalah dan pengetahuan untuk mencapai suatu kesimpulan. Penggabungan materi dari berbagai bidang STEM yang diajarkan di waktu dan kelas yang berbeda. Pendekatan

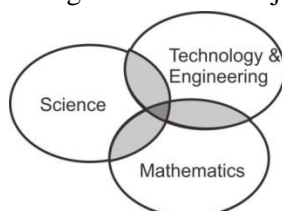
⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Winarni, Zubaidah, and H, *STEM : Apa, Mengapa, Dan Bagaimana*, 981.

⁵⁰ Khoiriyah, Abdurrahman, and Wahyudi, Nailul Khoiriyah, Abdurrahman, and Ismu Wahyudi, 'Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi', *JRKPF UAD*, 55.

terpadu merupakan pendekatan yang terbaik untuk pembelajaran STEM dengan tujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang STEM pada pendekatan silo dan pendekatan tertanam, dan untuk mengajar siswa sebagai salah satu subjek.⁵¹



Gambar 2. 3 Pendekatan Terpadu

Bidang STEM diajarkan seolah-olah terintegrasi dalam satu subjek yang mana integrasi dapat dilakukan dengan minimal dua disiplin, namun tidak terbatas dua disiplin. Garis lingkaran menunjukkan berbagai pilihan yang terlibat dalam integrasi dapat dicapai. Pendekatan terpadu menjelaskan bahwa pembelajaran STEM dapat dilakukan disekolah dan di masyarakat hanya dengan menggunakan dua, tiga atau semua aspek pada STEM, yang mana ketika kedua aspek STEM sudah berkolaborasi maka sudah terjadi pembelajaran STEM. Pendekatan STEM ini sendiri diharapkan dapat meningkatkan minat pada bidang STEM.⁵²

e. Empat Disiplin STEM

Adapun empat disiplin STEM sebagai berikut :

- 1) Aspek *Science*, dalam pendekatan STEM didefinisikan oleh Hannover yaitu keterampilan menggunakan pengetahuan dan proses sains dalam memahami gejala alam dan memanipulasi gejala tersebut sehingga dapat

⁵¹ Winarni, Zubaidah, and H, *STEM : Apa, Mengapa, Dan Bagaimana*, 981-982.

⁵² Khairiyah, *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)*, 62-64.

dilaksanakan.⁵³ Ilmu bagian yang mempelajari semesta alam, fakta, fenomena dan keteraturan yang ada di dalamnya.⁵⁴ Aspek *science* berhubungan dengan peristiwa alam yang melibatkan penyelidikan, penelitian dan pengukuran dalam penjelasan sebab akibat sebuah fenomena alam yang digunakan mengidentifikasi bukti-bukti dalam menjawab pertanyaan ilmiah dan pertanyaan di kehidupan sehari-hari.⁵⁵

- 2) Aspek *technology*, merupakan keterampilan peserta didik dalam mengetahui bagaimana teknologi baru dapat dikembangkan, keterampilan menggunakan teknologi dan bagaimana teknologi dapat digunakan dalam memudahkan kerja di kehidupan sehari-hari.⁵⁶ dan keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan dalam sehari-hari.⁵⁷
- 3) Aspek *engineering* merupakan keterampilan dalam merangkai atau membuat sesuatu.⁵⁸
- 4) Aspek *Mathematics* merupakan keterampilan dalam menganalisis, memberikan alasan, mengkomunikasikan idea secara efektif, menyelesaikan masalah dan menginterpretasikan solusi berdasarkan perhitungan dan data dengan matematis.⁵⁹

⁵³ Siska Maria Matondang, 'Peningkatan Kualitas Pembelajaran Berbasis STEM Di SMK Sebagai Upaya Dalam Menghadapi Abad 21', *Prosiding Seminar Nasional Terknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 271.

⁵⁴ Tri Mulyani, 'Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industry 4.0', *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2019, 455.

⁵⁵ Yuanita and Feni Kurnia, 'Analisis STEM (Science, Technology, Engeneering, and Mathematics) Materi Kelistirikan Pada Buku Tematik Tema 3 Kelas 6 Sekolah Dasar', *Prosiding Sinamu*, 1 (2019), 2.

⁵⁶ Matondang, *Peningkatan Kualitas Pembelajaran Berbasis STEM Di SMK Sebagai Upaya Dalam Menghadapi Abad 21*, 271.

⁵⁷ A. Fathoni and others, 'STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi', *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17.1 (2020), 34.

⁵⁸ Ibid.

⁵⁹ Matondang, *Peningkatan Kualitas Pembelajaran Berbasis STEM Di SMK Sebagai Upaya Dalam Menghadapi Abad, 271*.

5. Kearifan Lokal

a. Pengertian Kearifan Lokal

Setiap individu membutuhkan pendidikan yang menjadi dasar, dimana budaya merupakan suatu kesatuan utuh dan menyeluruh, yang berlaku dalam suatu masyarakat karena pendidikan dan budaya adalah sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan sehari-hari.⁶⁰ Pada peraturan pemerintah Republik Indonesia No. 32 tahun 2013 pasal 77B ayat 9 bahwa struktur kurikulum untuk satuan pendidikan menengah salah satunya adalah muatan umum yang merupakan potensi dan kearifan lokal. Kearifan lokal merupakan potensi daerah yang menjadi salah satu sumber pembelajaran ditujukan bagi peserta didik agar memiliki kemampuan untuk mengenal dan memahami karakteristik daerah.⁶¹ Kearifan lokal juga dapat didefinisikan sebagai bentuk kekayaan suatu daerah atau suatu tempat yang berupa kepercayaan, pengetahuan, norma, kebudayaan, adat istiadat, wawasan, dan lain sebagainya, yang mana diwariskan dan dipertahankan sehingga menjadi sebuah identitas dan pedoman untuk mengajarkan cara bertindak secara tepat dalam menjalani kehidupan.⁶²

Fajarini berpendapat bahwa kearifan lokal merupakan suatu pandangan hidup serta ilmu pengetahuan dan strategi kehidupan berupa aktivitas yang biasa dilakukan oleh masyarakat luas di suatu daerah dalam menangani masalah serta memenuhi kebutuhan.⁶³

Berdasarkan pemaparan dari beberapa ahli bahwa kearifan lokal adalah kebiasaan aktivitas yang dilakukan dari suatu daerah sehingga menjadi suatu identitas dan karakteristik yang berupa kepercayaan, pengetahuan, norma, kebudayaan, adat istiadat, wawasan, dan lain

⁶⁰ Rizky Esti Utami and others, 'Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah', *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 2.2 (2018), 268.

⁶¹ Agustia and Fauzi, *Edektivitas E-Modul Fisika SMA Terintegrasi Materi Kebarakan Berbasis Model Problem Based Learning*, 2.

⁶² Mustika Wati and others, 'Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Hulu Sungai Selatan', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 157.

⁶³ Dewinta Oktavian, Sri Hartini, and Misbah, 'Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Membuat Minyak Lala Untuk Melatih Karakter Sanggam', *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5.3 (2017), 274.

sebagainya, yang mana kearifan lokal tersebut merupakan warisan dari leluhur.

b. Ciri-Ciri Kearifan Lokal/ Karakteristik

Adapun karakteristik kearifan lokal, sebagai berikut:

- 1) Kearifan lokal adalah bentuk warisan peradaban yang dilakukan secara terus menerus dari generasi, ke generasi.
- 2) Kearifan lokal dianggap mampu untuk mengendalikan berbagai pengaruh dari luar.
- 3) Kearifan lokal biasanya menyangkut nilai dan moral pada masyarakat setempat.
- 4) Kearifan lokal tidak tertulis namun tetap diakui sebagai kekayaan dalam berbagai segi pandangan hukum.
- 5) Kearifan lokal ialah bentuk sifat yang melakat pada seseorang berdasarkan pada asalnya.⁶⁴

c. Fungsi Kearifan Lokal

Adapun fungsi kearifan lokal yang dibangun dari nilai-nilai sosial yang dijunjung tinggi dalam struktur sosial masyarakat, sebagai berikut :

- 1) Berfungsi sebagai pedoman,
- 2) Berfungsi sebagai pengontrol,
- 3) Berfungsi rambu-rambu untuk berperilaku dalam berbagai dimensi dalam kehidupan.⁶⁵

d. Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal

Penyampaian dalam materi mata pelajaran dapat disisipkan kearifan lokal yang perlu dilakukan dengan cermat, agar perpaduan keduanya tidak tumpang tindih atau kelebihan muatan. Kearifan lokal dalam mata pelajaran dapat didesain sedemikian rupa dalam beberapa mata pembelajaran, salah satunya adalah pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika biasanya ditekankan pada upaya memahami konsep fisika melalui proses internalisasi dalam diri peserta didik dan

⁶⁴ Santiya U and others, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Scientific Berbasis Kearifan Lokal Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI SMA', *Jurnal Riset Dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, 3.1 (2018), 41.

⁶⁵ U and others, *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Scientific Berbasis Kearifan Lokal Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI SMA*, 38.

selanjutnya penguasaan konsep diterapkan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya. Penerapan kearifan lokal ke dalam bentuk buku atau modul fisika dalam konteks ini dengan menggali keadaan lingkungan fisik sekitar maupun kebiasaan masyarakat sehari-hari. Siswa akan lebih mudah dalam memahami materi fisika karena konsep tersebut sering dijumpai oleh siswa itu sendiri.

Bahan Ajar Berbasis Kearifan lokal adalah Bahan Ajar yang berisi materi pelajaran yang disusun secara sistematis sehingga dapat dikuasai dan digunakan dalam proses pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang semakin hari mengalami perubahan tetapi masih mengikuti adat istiadat, tata aturan/ norma, dan budaya. Kearifan lokal dapat diaplikasikan kedalam materi-materi pelajaran di sekolah, seperti halnya materi usaha dan energi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. dengan harapan dapat mempermudah peserta didik memahami materi pembelajaran. Yang disampaikan oleh buku ataupun modul. Adapapun beberapa pengaplikasian kearifan lokal terhadap materi fisika usaha dan energi, sebagai berikut :

1) Materi Usaha

Tari Sigeh Pengunten yang merupakan perpaduan budaya antara kedua suku Lampung yaitu Pepadun dan Saibatin, dimana tari Sigeh Pengunten juga memiliki konsep materi usaha pada salah satu penari yang membawa tepak yang berisi sekapur sirih untuk diberikan kepada tamu, sesuai pada konsep materi usaha yang menyatakan bahwa jika gaya yang dilakukan telak lurus dengan arah perpindahan sehingga membentuk $\cos 90^\circ = 0$ maka usaha yang dilakukan bernilai nol ($W = 0$).



Gambar 2. 4 Tari Sigeh Pengunten
Sumber: Radarlampung.co.id

Pemmainan gerubak takung. Merupakan permainan tradisional Lampung Barat Provinsi Lampung. Gerubak adalah gerobak dan takung adalah pelepah pohon pinang yang sudah tua. Yang mana dari beberapa permainan yaitu lari, menyusun bata, menggiring roda dari tampah dan menarik takung yang menyerupai gerobak. Permainan ini membutuhkan konsentrasi, kekompakan serta gotong royong yang di kenal oleh masyarakat Lampung Barat dengan istilah Behuai Jejama.⁶⁶

Pada saat menggelindingkan roda dari tampah dan menarik takung yang menyerupai gerobak dengan menarik teman dalam regu yang duduk di pelepah pinang tua oleh teman lainnya dalam regu, yang mana hal tersebut memiliki usaha (W) karena adanya gaya (F) yang diberikan terhadap benda sehingga mengalami perpindahan dari tempat A ke tempat B (s).



Gambar 2. 5 Permainan menggiring roda dari tampah
Sumber: *Channel youtube* Eka Fendiaspara Alliwa



Gambar 2. 6 Permainan takung yang menyerupai gerobak
Sumber: *Channel youtube* Eka Fendiaspara Alliwa

⁶⁶ Eka Fendiaspara Alliwa, *Gerubak Takung Permainan Tradisional Lampung Barat* (Indonesia, 2020).

Aktivitas penjemuran alami kopi mengandalkan cuaca⁶⁷ yang biasa dilakukan petani kopi di beberapa daerah di Lampung seperti Lampung Barat, Lampung Timur dan Tanggamus yaitu saat memaparkan atau mengumpulkan kopi dengan cara mendorong atau menarik serok khusus menjemur kopi.



Gambar 2. 7 Penjemuran Kopi
Sumber: skoppi.id

Gerobak yang ditarik dengan sapi atau kerbau merupakan salah satu alat kelengkapan rumah tangga yang hampir menjadi kebutuhan pokok di Tiyuh Gedung Gemanti Natar untuk mengangkut bata, genteng dan kayu untuk membakar genteng dan ada gerobak yang tidak berpagar digunakan untuk mengangkut karung-karung beras, lada dan kopi untuk dibawa ke pasar.⁶⁸



Gambar 2. 8 Gerobak yang ditarik dengan sapi atau kerbau
Sumber: Arsip Nasional Republik Indonesia

⁶⁷ Ahliansyah, 'Dinas Perkebunan Dan Peternakan Kab. Lampung Barat', *Disbunlamar.Wordpress.Com*, 2010.

⁶⁸ Razi Arifin and others, *Isi Dan Kelengkapan Rumah Tangga Tradisional Daerah Lampung*, ed. by Sugiarto Dakung (Lampung: Kemendikbud RI: Proyek Pelita Investasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Lampung, 1986/1987), 137-138.

Berikut rumus usaha cara matematis :⁶⁹

$$W = F \cdot s$$

$$W = F \cdot \cos \alpha \cdot s$$

2) Materi Usaha dan Gaya Tidak Konstan

Ketapel (Peci) merupakan salah satu senjata tarik-betot yang bentuknya sangat sederhana dari sebuah kayu yang bercabang membentuk V dengan tiap ujungnya dipasang pita karet yang ujung lainnya dihubungkan dengan selembar kulit yang berbentuk elips untuk membungkus peluru batu. Pada saat pengguna ketapel akan melontarkan peluru pada ketapel dengan cara menarik tali ketapel ke belakang, saat tali di lepas maka peluru akan melesat ke arah bidikan. Usaha yang dilakukan oleh gaya tidak konstan ditunjukkan saat ketapel ditarik ke belakang maka pegas diregangkan, gaya akan dirasakan semakin besar oleh orang yang menarik ketapel.

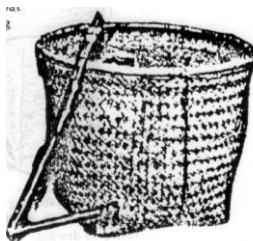


Gambar 2. 9 Permainan Panahan atau Ketapel

Sumber: Antaranews.com

Sama halnya dengan bakul wadah yang terbuat ayaman rotan yang merupakan alat kelengkapan rumah tangga tradisional daerah Lampung yang merupakan salah satu kebutuhan pokok yang berkaitan dengan mata pencarian saat sebuah bakul yang terisi penuh oleh cengkeh atau lada lalu digantungkan pada sebuah skala pegas, maka pada saat pegas meregang maka gaya dihasilkan semakin besar.

⁶⁹ Tim Tentor Pakar, *Seribu Pena Hots Bank Fisika SMA* (Jogyakarta: EMC Dunia Pengetahuan, 2020).



Gambar 2. 10 Bakul anyaman rotan
Sumber: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Dengan rumus secara matematis:

$$W = F_x \Delta x$$

3) Materi Energi

Permainan ula. Dalam bahasa Lampung ula berarti gacou, yang artinya permainan ini bermain gacou. Permainan ini biasanya dimainkan anak perempuan terkadang juga anak laki-laki juga ikut main yang terdiri dari dua orang atau sepasang pemain. Permainan gacou ini dapat dimainkan kapan saja dan tidak membutuhkan lapangan permainan yang luas.

Dua orang anak sebaya bersepakat untuk bermain ula. Mereka menyiapkan lima buah batu kerikil yang besarnya hampir sama disebut batu permainan dan satu buah batu kerikil yang bulat dan sedikit lebih besar dari batu permainan disebut ula atau gacou. Kedua pemain akan melakukan undian dengan suit untuk menentukan siapa yang terlebih dahulu atau pertama yang melakukan permainan. Kedua pemain saling berhadapan, lima buah batu permainan ditaruh di lantai dan gacou digenggam pada tangan kanan. Setiap pengambilan, pelepasan batu permainan dilakukan setelah gacou dilempar atau di alungkan ke atas setinggi 30 cm sampai 35 cm, batu permainan diambil atau dilepas dari/kegenggaman tangan kanan yang berisi batu permainan. Saat pengambilan dan

pelepasan batu permainan gacou dan batu permainan tidak boleh terlempar dan jatuh.⁷⁰

Permainan ini masih sering dimainkan anak-anak pedesaan maupun yang yang berada dikota bahkan yang di luar Provinsi Lampung main ula masih digemari anak-anak dan permainan ula ini memiliki nama yang sedikit berbeda pada masing-masing daerah.

Pada permainan ula terdapat konsep fisika pada saat penerapannya, yaitu ketika gacou dilemparkan keatas dan sampai pada titik maksimum, gacou berhenti maka pada saat itu terdapat energi potensial yang mana besarnya energi potensial (E_P) benda bergantung dari massa benda (m), ketinggian (h) dan percepatan gravitasi (g). saat gacou kembali bergerak kembali kebawah maka disaat tersebut memiliki energi kinetik yang mana energi yang dimiliki benda karena gerakannya. Energi kinetik sebanding dengan massa benda (m) dan kuadrat kecepatannya (v). dan jika tidak ada gaya gesek yang bekerja pada benda maka berlakunya hukum kekal energi mekanik (E_M), besarnya energi mekanik suatu benda selalu tetap.⁷¹



Gambar 2. 11 Permainan ula

Sumber: ysalma.co

Adapun juga permainan panahan atau biasanya didaerah lain seperti permainan kapel,⁷² ketapel sebagai salah satu senjata tradisional Lampung. Dalam cara penggunaannya, yaitu peluru batu dijepitkan pada kulit karet dan ditarik kebelakang sambil mencari sasaran yang akan dibidik,

⁷⁰ Tim Wikipedia, 'Ula (Permainan)', *Id.m.Wikipedia.Org*, 2020, pp. 1–2.

⁷¹ Tim Tentor Pakar, *Seribu Pena Hots Bank Fisika SMA* (Jogyakarta: EMC Dunia Pengetahuan, 2020).

⁷² Tim Beautiful Indonesia, 'Panahan', *Beautiful-Indonesia.Umm.Ac.Id*, 2013.

saat jepitan peluru batu dilepas maka batu tersebut akan melesat kearah sasaran.⁷³ Saat peluru di ketapel dilontarkan maka adanya energi kinetik.



Gambar 2. 12 Permainan panahan atau ketapel
Sumber: kumparan.com

Pada tari pikhing 12 Lampung,⁷⁴ saat seorang penari meniti 12 piring dengan kecepatan dan tempo waktu terdapat energi kinetik.



Gambar 2. 13 Tarian pikhing 12 Lampung
Sumber: WAE Stay Culture Channel

Berikut rumus usaha cera matematis⁷⁵ :

Energi Potensial

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Energi kinetik

⁷³ Fachruddin, Endjat Djainuderadjat, and Rumtiyati, *Senjata Tradisional Lampung*, ed. by Rizi Arifi (Lampung: Kemendikbud RI: Proyek Pelita Investasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Lampung, 1991-1992), 86.

⁷⁴ Tradisional of Lampung Production, *Tari Tradisional Pikhing 12 Lampung* (Indonesia, 2020).

⁷⁵ Tim Tentor Pakar, *Seribu Pena Hots Bank Fisika SMA* (Jogyakarta: EMC Dunia Pengetahuan, 2020).

$$E_K = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Energi Mekanik

$$E_M = E_P + E_K$$

$$m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$$

4) Materi Hubungan Usaha dan Energi

Adapun juga proses penenunan dalam pembuatan kain dasar yang akan disulam menjadi tapis menggunakan akan alat tenun manual “mattakh”⁷⁶ dengan cara menarik dan mendorong alat tenun. Dimana saat menarik atau mendorong tuas kayu pada alat tenun manual yang massanya sebesar m dengan sudut kemiringan alat tenun sebesar θ , yang mulanya digerakan dengan kecepatan v_1 lalu gerakan menarik atau mendorongnya dipercepat sehingga kecepatan tuas kayu pada alat tenun manual saat digerakan menjadi sebesar v_2 . Maka usaha yang dilakukan seorang saat menenun kain tapis Lampung sama dengan perubahan energi kinetik pada suatu benda.



Gambar 2. 14 Proses membuat kain tenun tapis

Sumber: theindonesiaadventure.com

Berikut rumus cara matematis⁷⁷

$$W = \Delta E_k$$

$$W = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

⁷⁶ Tim The Indonesia Adventure, ‘Kain Tapis Budaya Lampung Memiliki Sejarah Panjang’, *TheIndonesiaAdventure.Com*, 2019.

⁷⁷ Tim Tentor Pakar, *Seribu Pena Hots Bank Fisika SMA* (Jogyakarta: EMC Dunia Pengetahuan, 2020).

B. Teori-Teori Tentang Pengembangan Model

Penelitian pengembangan atau disebut dengan *Research and Development* (RnD) berfungsi untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Memvalidasi produk, bearti produk telah ada dan melakukan uji efektivitas atau validitas produk tersebut. Mengembangkan produk dalam arti luas dapat berupa memperbaiki produk yang telah ada sehingga menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien atau menciptakan produk baru yang sebelumnya belum pernah ada.⁷⁸

Produk penelitian yang dihasilkan melalui penelitian dan pengembangan diantaranya seperti buku teks, modul pembelajaran, video pembelajaran, web pembelajaran, e-learning, lembar kerja peserta didik (LKPD), alat peraga pratiktikum dan lain sebagainya. Tahap proses dalam penelitian biasanya memiliki siklus yang konsisten untuk menghasilkan suatu produk sesuai dengan kebutuhan dengan hasil akhirnya mendapatkan produk yang dianggap ideal.⁷⁹

Ada beberapa istilah tentang penelitian dan pengembangan. *Borg and Gall* menggunakan nama *Research and Development* atau R&D yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian dan pengembangan. *Richey and Kelin* menggunakan nama *Design and Development Research* yang dapat diterjemahkan menjadi Perancangan dan Penelitian Pengembangan. Thiagarajan menggunakan Model 4D merupakan singkatan dari *define, design, development and dissemination*. *Dick and Carry* menggunakan istilah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), dan *development research*, yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian pengembangan.⁸⁰ Jadi dalam kegiatan penelitian pengembangan mencakup *research* untuk mendapatkan informasi yang menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna, dan mencakup

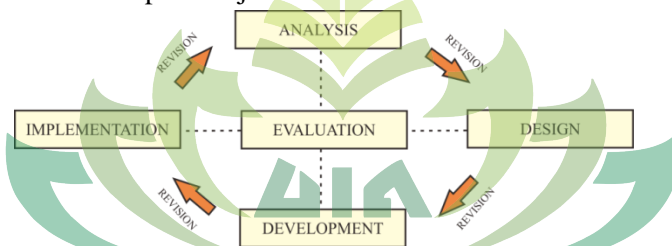
⁷⁸ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development)* (Bandung: Alfabeta, 2019), 28.

⁷⁹ Yuberti and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Lampung: Aura, 2017), 57.

⁸⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015), 28.

kegiatan *development* mengembangkan atau membuat suatu yang akan menghasilkan produk baru.

Penelitian ini mengembangkan *E-Modul STEM (Science Technology Engineering and Mathematic)* berbasis kearifan lokal pada materi fisika untuk anak SMA/MA sederajat dengan model penelitian pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Model ADDIE dikembangkan oleh Dick dan Carry (1996) dengan lima tahap penelitian yang diperlukan dalam kegiatan pembelajaran, yaitu: (1) *Analysis* (analisis); (2) *Design* (desain); (3) *Development* (pengembangan); (4) *Implementation* (penerapan); (5) *Evaluation* (evaluasi).⁸¹ Sistem pembelajaran yang mencangkup di dalamnya berkaitan dengan pengolahan dan pemilihan konten (sumber belajar), penyusunan strategi pembelajaran, dan juga mencakup pemilihan dan pengembangan media yang akan digunakan, dan evaluasi ketercapaian tujuan.⁸²



Gambar 2. 15 Model ADDIE⁸³

Tahap-tahap pengembangan yang dimiliki model sesuai dengan penelitian pengembangan pendidikan karena peneliti akan mengembangkan suatu produk dengan uji validitas kepada para ahli materi dan ahli media melakukan uji coba produk baik pada uji coba

⁸¹ Ramlah Basyir, Moch Kautsar Sophan, and Rika Yunitarini, 'Aplikasi Android Media Pembelajaran Kosakata Bahasa Arab Bergambar Dengan Menggunakan Model Pendekatan ADDIE', *Jurnal Ilmiah Eduiti*, 3.1 (2016), 3.

⁸² Sri Hayati, Agus Setyo Budi, and Erfan Handoko, "Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik", *Seminar Nasional Fisika Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta Prosiding Seminar Nasional Fisika (EJournal)*, 2015, 49–54.

⁸³ Nancy Angko and Mustaji, 'Pengembangan Bahan Ajar Dengan Model ADDIE Untuk Mata Pelajaran Matematika Kelas 5 SDS Mawar Sharon Surabaya', *KWANGSAN: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1.n0. 1 (2013), 5.

kelompok kecil dan uji coba lapangan untuk menguji kelayakan produk yang sedang dikembangkan. Dibutuhkan lima langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan.

1. Tahap pertama adalah tahap *Analysis* (analisis), peneliti menganalisis perlunya pengembangan *E-Modul STEM (Science Technology Engineering and Mathematic)* berbasis kearifan lokal pada materi fisika dan juga menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk tersebut.
2. Tahap kedua adalah tahap *Design* (desain), kegiatan perancangan produk sesuai dengan kebutuhan.
3. Tahap ketiga adalah tahap *Development* (pengembangan), peneliti membuat produk kemudian melaksanakan pengujian produk melalui uji validasi oleh para ahli.
4. Tahap keempat adalah tahap *Implementation* (penerapan), setelah melakukan uji validasi oleh ahli selanjutnya menggunakan produk yang di buat diuji coba kepada peserta didik untuk dapat mengetahui tanggapan mengenai produk yang telah dikembangkan.
5. Serta tahap akhir adalah tahap *Evaluation* (evaluasi), pada tahap ini produk dievaluasi sebagai bentuk revisi dari hasil uji coba kepada peserta didik. Apabila dalam uji coba lapangan masih ditemukan kekurangan, maka perlu dilakukan tahap evaluasi, dimana peneliti melakukan penyempurnaan terhadap produk yang dikembangkan. Produk akhir dari penelitian pengembangan berupa media dalam bentuk *E-Modul STEM (Science Technology Engineering and Mathematic)* berbasis kearifan lokal pada materi fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, Vira Murti, 'Wawancara Pra Penelitian', 2020
- Adiputra, I.N, 'Pengembangan E-Modul Pada Materi Melaksanakan Instalasi Sistem Operasi Jaringan Bebas GUI Dan Text Untuk Siswa Kelas X Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 3 Singaraja', *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Karmapati*, 3.1 (2014), 19–25
- Adlim, M, Saminan, and Sisika Ariestia, 'Pengembangan Modul Stem Terintegrasi Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Sma Negeri 4 Banda Aceh', *JPSI: Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3.2 (2015), 112 <<http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>>
- Afdillah, Said Hasbi, 'Pengembangan E-Learning Berbasis Edmodo Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa', *Repository Universitas Islam Negeri Suska Riau* (UIN Suska Riau, 2018) <<http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/12889>>
- Afriyanti, Mera, Sodikin, and Agus Jadmiko, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Micromedia Flash Pro 8 Materi Gerak Lurus', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 01.3 (2018), 198
- Agustia, Frima Suci, and Ahmad Fauzi, 'Edektivitas E-Modul Fisika SMA Terintegrasi Materi Kebarakan Berbasis Model Problem Based Learning', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 6.1 (2020), 1–8
- Ahliansyah, 'Dinas Perkebunan Dan Peternakan Kab. Lampung Barat', *Disbunlamar.Wordpress.Com*, 2010
- Ainin, Moh., 'Penelitian Pengembangan Dalam Pembelajaran Bahasa Arab', *OKRA: Jurnal Bahasa Dan Sastra*, 7.2 (2013), 97 <<https://doi.org/https://doi.org/10.19105/ojbs.v7i2.449>>
- Almuharomah, Farida Amrul, Tantri Mayasari, and Erawan Kurniadi, 'Pengembangan Modul Fisika STEM Terintegrasi Kearifan Lokal “ Beduk ” Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP', *Berkalah Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7.1 (2019), 1–10
- Amin, M., Suyitno Muslim, and urti Kusuma Wirasti, 'Modul Pembelajaran Hypercontent Pengenalan Perangkat Jaringan Komputer Untuk Mahasiswa Asal Daerah 3T Di STKIP SURYA', *JANAPATI: Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 9.2 (2020), 230

- <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/janapati.v9i2.24142>>
- Anggraini, Resy, Menza Hendri, and Fibrika Rahmat Basuki, 'Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Gerak Melingkar Untuk SMA/MA Kelas X', *Artikel Ilmiah Repository Universitas Jambi*, 2017, 1–11
- Angko, Nancy, and Mustaji, 'Pengembangan Bahan Ajar Dengan Model ADDIE Untuk Mata Pelajaran Matematika Kelas 5 SDS Mawar Sharon Surabaya', *KWANGSAN: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1.n0. 1 (2013), 5
<<https://doi.org/https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v1n1.p1--15>>
- Arifin, Razi, Budhiono, Faudi Zaini, Purwanti, and Budhiyono, *Isi Dan Kelengkapan Rumah Tangga Tradisional Daerah Lampung*, ed. by Sugiarto Dakung (Lampung: Kemendikbud RI: Proyek Pelita Investasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Lampung, 1987)
- Arofah, Rahmat, and Hari Cahyadi, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model', *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3.1 (2019), 35–43 <<https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>>
- Arsal, Muhammad, Muhammad Danial, and Yusminah Hala, 'Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru', in *Prosiding Seminar Biologi Dan Pembelajarannya: Prosiding Seminar Nasional Biologi VI*, 2019, p. 435
<<https://ojs.unm.ac.id/semnasbio/article/view/10594>>
- Arsanti, Meilan, 'Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Religius Bagi Mahasiswa Prodi PBSI, FKIP, UNISSULA', *KREDO: Jurnal Ilmiah Bahasa Dan Sastra*, 1.2 (2018), 71
<<https://doi.org/https://doi.org/10.24176/kredo.v1i2.2107>>
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran* (Jakarta: Raja Govindo Persada, 2013)
- Artobatama, Irman, 'Pembelajaran STEM Berbasis Outbound Permainan Tradisional', *Indonesian Journal of Primary Education*, 2.2 (2018), 40–47
- Atabikrifki, M. Agus Martawijaya, and Jasruddin, 'Pengembangan Buku Siswa Fisika Berbasis Kearifan Lokal (Maja Labo Dahu) Di MAN 1 Kota Bima', *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 14.3 (2018), 8–9
- Azhar, 'Karakteristik Fisika Dan Realita Pendidikan Fisika Nasional', *Tabularasa*, 2011, 174
<<http://digilib.unimed.ac.id/221/1/TABULARASA VOL 8 NO 2 DES 2011Azhar.pdf>>

- Bakhtiar, Dian, 'Bahan Ajar BERbasis Kearifan Lokal Terintegrasi STM (Sain, Teknologi, Dan Masyarakat) Pada Mata Pelajaran Fisika', *Seminar Nasional Pendidikan 2016*, 1 (2016), 651
- Basyir, Ramlah, Moch Kautsar Sophan, and Rika Yunitarini, 'Aplikasi Android Media Pembelajaran Kosa Kata Bahasa Arab Bergambar Dengan Menggunakan Model Pendekatan ADDIE', *Jurnal Ilmiah Eduti*, 3.1 (2016), 3
- Branch, Robert Maribe, *Instructional Design : The ADDIE Approach* (Spinger, 2009) <<https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>>
- Budaya, Divisi Musik Taman, *Bulletin Taman Budaya Lampung* (Lampung: Taman Budaya Lampung, 2000)
- Damayanthi, Adriana, 'Efektivitas Pembelajaran Daring Di Masa Pandemi COVID - 19 Pada Perguruan Tinggi Keagamaan Katolik', *EDUTECH: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 19.3 (2020), 241 <<https://doi.org/https://doi.org/10.17509/e.v1i3.26978>>
- Daniah, 'Kearifan Lokal (Local Wisdom) Sebagai Basis Pendidikan Karakter', *Pionir Jurnal Pendidikan*, 5.2 (2016), 2
- Darmadi, Hamid, Sulha, and Ahmad Jamalog, *Pengantar Pendidikan Suatu Konsep Dasar, Teori, Strategi, Dan Implementasi* (Badung: Alfabeta, 2018)
- Darwanto, 'Pengintegrasian Budaya Lampung Dalam Pembelajaran Mata Kuliah Himpunan Dengan Platform Schoology', *Jumlahku Jurnal Matematika Ilmiah*, 6.2 (2020), 128
- Dewi, Tya Ayu Pransiska, and Arief Sadjarto, 'Pelaksanaan Pembelajaran Daring Pada Masa PAndemi Covid-19', *Jurnal Basicedu*, 5.4 (2021), 1910 <<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1094>>
- Diani, Rahma, 'Pengaruh Pendekatan Sainifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 84 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>>
- Diani, Rahma, and Niken Sri Hartati, 'Flipbook Berbasis Literasi Islam : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4.2 (2018), 234–44 <<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi> Jurnal
- Diani, Rahma, Yuli Yanti, Niken Sri Hartati, Dwi Fujiani, Ida Faridatul Hasanah, and Alamsyah, 'Islamic Literacy-Based Physics E-Module with STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematics) Approach', *Jornal of Physics: Conference Series*, 2021, 1–12 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012098>>

- Dwita, Lihitta, and Susanah, 'Penerapan Pendekatan Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Dalam Pembelajaran Matematika Di SMK Pada Jurusan Bisnis Konstruksi Dan Properti', *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 10.2 (2020), 277
<<https://doi.org/https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n2>>
- Eka Fendiaspara Alliwa, *Gerubak Takung Permainan Tradisional Lampung Barat* (Kembahang, Indonesia: www.youtube.com, 2020)
- Fachruddin, Endjat Djainuderadjat, and Rumtiyati, *Senjata Tradisional Lampung*, ed. by Rizi Arifi (Lampung: Kemendikbud RI: Proyek Pelita Investasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Lampung, 1992)
- Fajarini, Ulfah, 'Peranan Kearifan Lokal Dalam Pendidikan Karakter', *Social Science Education Journal*, 1.2 (2014), 123–24
- Fakhrurrazi, 'Hakikat Pembelajaran Yang Efektif', *Jurnal At-Taqfir*, 11.1 (2018), 86–93
<<https://doi.org/https://doi.org/10.32505/at.v11i1.529>>
- 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), 34
- Fathoni, A, S Muslim, E Ismayati, T Rijanto, Monoto, and L Nurlaela, 'STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokalis', *Jurnal Pendidikan Dan Kejuruan*, 17.1 (2020), 33–42
- Fausih, M, and Danang, 'Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan LAN (Lokal Area Network)" Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura', *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1.1 (2015), 1–9
- Ferdiansyah, Ichsanul, 'Perbedaan Hasil Belajar Peserta Didik Menggunakan Pendekatan STS, SETS, Dan STEM Pada Pembelajaran Konsep Virus', 2015, 1–63
- Fiteriani, Ida, Rahma Diani, Athi Hamidah, and Chairul Anwar, 'Project-Based Learning through STEM Approach: Is It Effective to Improve Students ' Creative Problem- Solving Ability and Metacognitive Skills in Physics Learning?', *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, 1–13
<<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012058>>
- Furi, Lani Meita Indah, Sri Handayani, and Shinta Maharani, 'Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreativitas Siswa Pada Kompetensi Dasar

- Teknologi Pengolahan Susu', *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35 (2018), 49–60
- Hanafi, 'Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan', *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4.2 (2017), 130
- Haryati, Teti, Dindin Abdul Muiz Lidinillah, and Karlimah, 'Development of the STEM Learning Design in the 2013 Curriculum in Primary Schools: An Analysis and Exploration', *DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3.2 (2020), 72
<<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/didaktika.v3i2.33303>>
- Hayati, Sri, Agus Setyo Budi, and Erfan Handoko, 'Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik', *Seminar Nasional Fisika Jurusan Fisika, Fakultas MIPA Universitas Negeri Jakarta Prosiding Seminar Nasional Fisika (EJournal)*, 2015, 49–54
- Herawati, Nita Sunarya, and Ali Muhtadi, 'Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif Pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA', *Jurnal Inovasi Teknologi*, 5.2 (2018), 182
<<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>>
- Husan, vivi Elvi Rosanti, and Agsen Hosanty Billik, 'Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Anyaman Di Kabupaten Timor Tengah Selatan', *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 4.2 (2019), 153
- Irwandani, Sri Latifah, Ardian Asyhari, Muzannur, and Widayanti, 'Modul Digital Interaktif Berbasis Articulate Studio'13: Pengembangan Pada Materi Gerak Melingkar Kelas X', *Jurnal Ilmia h Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6.2 (2017), 221
<<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1862>>
- Jazilah, Irma, Bambang Sri Anggoro, and Rahma Diani, 'Pengembangan E-Modul Bermuatan Kearifan Lokal Dengan Exelearning Untuk Pembelajaran Fisika SMA' (UIN Raden Intan Lampung, 2021)
- Kelly, and Knowles, 'A Conceptual Framework for Integrated STEM Education', *International Jurnal of STEM Education*, 3.11 (2016), 3
- Khairiyah, Nida'ul, *Pendekatan Science, Technology, Engineering Dan Mathematics (STEM)* (Medan: Guepedia, 2019)
- Khoiriyah, Nailul, Abdurrahman, and Ismu Wahyudi, 'Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi', *JRKPF UAD*, 5.1 (2018), 53–62
- Komikesari, H, M Mutoharoh, P S Dewi, G N Utami, W Anggraini, and E F Himmah, 'Development of E-Module Using Flip PDF

- Professional on Temperature and Heat Material', in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020 <<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012017>>
- Kurniaman, Otang, and Eddy Noviana, 'Penerapan Kurikulum 2013 Dalam Meningkatkan Keterampilan, Sikap Dan Pengetahuan', *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6.2 (2013), 390 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33578/jpkip.v6i2.4520>>
- Kurniasih, Imas, *Panduan Membuat Bahan Ajar Buku Teks Pelajaran Sesuai Dengan Kurikulum 2013* (Surabaya: Kata Pena, 2014)
- Laili, Ismi, Ganefri, Us, and Meldi, 'Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pengembangan*, 3.3 (2019), 309 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23887/jipp.v3i3.21840>>
- Lasmiyati, and Idris, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP', *Jurnal Pythagoras*, 9.2 (2014), 163
- Latifah, S, Yuberti, and V Agestiana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi Lectora Inspire', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11.1 (2020), 9–10 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.3851>>
- Latifah, Sri, and Ardini Utami, 'Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Bebas Media Sosial Schoology', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 02.1 (2019), 37 <<https://doi.org/10.24042/IJSME.V2I1.3924>>
- Lidi, Maria Waldetrudis, 'Ragam Implementasi Materi Lokal Melalui Komponen-Komponen Pembelajaran Alam Pembelajaran Sains', *Jurnal Dinamika Sains*, 3.1 (2019), 11
- Limatahu, Nur A., Nurul Aulia Rahma, and Hayatun Nur Abu, 'Pengaruh Vidio Praktikum Dengan Modul Elektronik Terhadap Keterampilan Proses Pada Materi Stoikiometri Siswa Kelas X SMAN 2 Tidore Islands', *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9.1 (2017), 226
- Limba, Anatasija, and Clara Levenia Jamarua, 'Perangkat Pembelajaran Usaha Dan Energi Berbasis STEM Terintegrasi Kearifan Lokal Timba Laor Di Negeri Allang Kabupaten Maluku Tengah', *Public Policy Jurnal Aplikasi Kebijakan & Bisnis*, 2.1 (2021), 75–87
- Magdalena, Ina, Tini Sundari, Sivi Nurkamilah, Nasrullah, and Dinda Ayu Amalia, 'Analisis Bahan Ajar', *Nusantara: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2.2 (2020), 312

- <<https://doi.org/https://doi.org/10.36088/nusantara.v2i2.828>>
- Mahmudi, Idris, 'Islam, Budaya Gotong Royong Dan Kearifan Lokal', *Jurnal Penelitian IPTEKS*, 2.2 (2017), 140
- Makhmudah, Nur Laily, Subiki, and Supeno, 'Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kearifan Lokal Permainan Kalimantan Tengah Pada Materi Momentum Dan Impuls', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8.3 (2019), 181
- Mariangen, Taranesia, 'Wawancara Pra Penelitian', 2020
- Matondang, Siska Maria, 'Peningkatan Kualitas Pembelajaran Berbasis STEM Di SMK Sebagai Upaya Dalam Menghadapi Abad 21', *Prosiding Seminar Nasional Terknologi Pendidikan Pascasarjana UNIMED*, 267–73
- Matsun, Ira Nofita Sari, and Boisandi, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Pada Materi Pengukuran Berbasis Kearifan Lokal Kalimantan Barat', *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 7.2 (2020), 60
- Mayanty, Sri, I Made Astra, and Cecep E Rustana, 'Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA', *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25 (2018), 1–13
- Mustiari, 'Pengembangan Bahan Ajar IPA Materi Rantai Makanan Siswa Kelas IV Sekolah Dasar' (Universitas Muhammadiyah Malang, 2017) <<https://eprints.umm.ac.id/35500/>>
- Naftrin, Irinna Aulia, and Hudaidah, 'EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN Perkembangan Pendidikan Indonesia Di Masa Pandemi Covid-19 Abstrak', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3.2 (2021), 457
<<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i2.324>>
- Nasution, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Dan Mengajar*, 2008
- Nikita, Pynka Marsha, Albertus Djoko Leksmono, and Alex Harijanto, 'Pengembangan E-Modul Materi Fluida Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas XI', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7.2 (2018), 175–80
- Nisa, Hanifa Ainun, Mujib, and Rizki Wahyu Yunian Putra, 'Efektivitas E-Modul Dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP', *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5.2 (2020), 14
<<https://doi.org/https://doi.org/10.33449/jpmr.v5i2.11406>>
- Njatrijani, Rinitami, 'Kearifan Lokal Dalam Perspektif Budaya Kota Semarang', *Gema Keadilan Edisi Jurnal*, 5.1 (2018), 18
<<https://doi.org/https://dx.doi.org/10.14710/gk.5.1.16-31>>

- Nurdyansyah, and Nahdliyah Mutala'iah, 'Pengembangan Bahan Ajar Modul Ilmu Pengetahuan Alambagi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar', *Repository Universitas Muhammadiyah Sudoarjo*, 2018, p. 2 <<http://eprints.umsida.ac.id/id/eprint/1607>>
- Nurhayati, Eris, Yayuk Andayani, and Aliefman Hakim, 'Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis STEM Dengan Pendekatan Etnosains', *Chemistry Education Practice*, 2.2 (2021), 106–10 <<https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2768>>
- Nurjanah, Siti, Dwi Fitri Khotimah, and Diah Susanti, 'Mengintegrasikan Pendekatan STEM (Science , Technology , Engineering and Mathematics) Dalam Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Daya Pikir Kritis Siswa', *PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar*, 1.1 (2021), 25–26 <<https://prosiding.iainponorogo.ac.id/index.php/pisces/article/view/301>>
- Nurmala, Diah, Tantri Mayasari, and Erawan Kurniadi, 'Inisiasi Pengembangan Modul STEM Fisika Terintegrasi Kearifan Lokal SMP Kelas VIII', *Prosiding UNIPMA Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 2018, 118–25
- Oktapiani, Nida, and Ghullam Hamdu, 'Desain Pembelajaran STEM Berdasarkan Kemampuan 4C Di Sekolah Dasar', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, VII.2 (2020), 100 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30659/pendas.7.2.99-108>>
- Oktavian, Dewinta, Sri Hartini, and Misbah, 'Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Membuat Minyak Lala Untuk Melatih Karakter Sanggam', *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5.3 (2017), 272–85
- Pane, Aprida, and Muhammad Darwis Dasopang, 'Belajar Dan Pembelajaran', *FITRAH: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3.2 (2017), 334–38 <<https://doi.org/10.24952/fitrah.v3i2.945>>
- Permanasari, Anna, 'STEM Education : Inovasi Dalam Pembelajaran Sains', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*, 2016, 23
- Pratama, Riyo Arie, and Antomi Saregar, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scffolding Untuk Melatih Pemahaman Konsep', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.1 (2019), 86 <<https://doi.org/10.24042/IJSME.V2I1.3975>>
- Production, Tradisional of Lampung, *Tari Tradisional Piking 12 Lampung* (Indonesia, 2020)
- Purnama, Sigit, 'Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produl Pembelajaran Bahas Arab)',

- LITERASI: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1.1 (4AD), 20
<[https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32)>
- Purwanto, Irawan Satria, 'Nilai-Nilai "Dharma" Teks Cerita Mahabharata Versi Novel Karya R.K. Narayan' (Universitas Muhammadiyah Malang, 2017)
- Putra, Oktariawan Dika, Darlius, and Harlin, 'Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Interaktif Pada Mata Kuliah Sistem Pemindah Tenaga Di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP Universitas Sriwijaya', *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4.1 (2017), 29
<<https://doi.org/https://doi.org/10.36706/jptm.v4i1.5422>>
- Rachmawati, Desy, Tatang Suhery, and K Anom, 'Pengembangan Modul Kimia Dasar Berbasis STEM Problem Based Learning Pada Materi Laju Reaksi Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia', *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM Untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*, 2017, 239–48
- Rohman, Miftah Arif, and Siti Mutmainah, 'Pengembangan Media Permainan Monopoli Dalam Pelajaran Seni Budaya Dan Keterampilan Kelas VI SDN Tanamera 1', *Jurnal Seni Rupa*, 3.1 (2015), 50
<<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/va/article/view/10165>>
- Rudianto, Rudianto, Rahma Diani, and Subandi Subandi, 'Development of Assessment Instruments 4C Skills (Critical Thinking , Collaboration , Communication , and Creativity) on Parabolic Motion Materials', *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, 2.2 (2022), 65–79
<<https://doi.org/10.58524/jasme.v2i2.115>>
- Rusman, Deni Kurniawan, and Cepi Riyana, *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi* (Jakarta: Rajawali, 2012)
- Sa'diyah, Nilam Puspa, and Brillian Rosy, 'Pengaruh Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Pada Massa Pandemi Covid-19', *JIMEA: Jurnal Ilmiah MEA (MANajemen, Ekonomi, Dan Akuntansi)*, 5.2 (2021), 553
<<https://doi.org/https://doi.org/10.31955/mea.vol5.iss2.pp552-563>>
- Salampessy, Yusuf Muri, and Suparman, 'Analisis Kebutuhan E-Modul Berbasis PBL Berpendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Dan Kreatif', *Prosiding Sendika*, 5.1 (2019), 13–17
- Salim, Machrus, and Nila Mujtahidah, 'Penerapan Kurikulum 2013

- Revisi 2018 Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa: Studi Multi Situs Di SMP Raden Fatah Batu Dan MTs. Ihyaul Ulum Dukun Gresik', *Al-Idaroh: Jurnal Studi Manajemen Pendidikan Islam*, 4.1 (2020), 88
 <<https://doi.org/https://doi.org/10.54437/alidaroh.v4i1.146>>
- Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosuder*, Cet. ke-3 (Jakarta: Kencana, 2013)
- Sartika, Dewi, 'Pentingnya Pendidikan Berbasis STEM Dalam Kurikulum 2013', *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3.3 (2019), 89
- Setiawan, Rahmat Andri, 'Desain Perangkat Pembelajaran Matematika Berorientasi Etnomatematika Pada Materi Kekongruenan Dan Kesebangunan' (UIN Raden Intan Lampung, 2018)
- Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*, Cet. k-4 (Malang: Kencana, 2015)
- Shabrina, Annisa, and Rahma Diani, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Web Enhanced Course Dengan Model Inkuiri Terbimbing', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 02.1 (2019), 9–26
 <<https://doi.org/10.24042/IJSME.V2I1.3922>>
- Shobrina, Nadah Qolbi, Indra Sakti, and Andik Purwanto, 'Pengembangan Desain Bahan Ajar Fisika Berbasis E-Modul Pada Materi Momentum', *Jurnal Kumparan Fisika*, 3.1 (2020), 33–40
- Shofan, Moh., Sa'Dijah, and Slamet, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Bilangan Bulat Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Siswa Kelas IV SD/MI', *Jurnal Online UM*, 1.2 (2012), 1–7
- Sidiq, Ricu, and Najuah, 'Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar', *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9.1 (2020), 3
 <<https://doi.org/Doi.org/10.21009/JPS.091.01>>
- Siswanto, J, 'Keefektifan Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9.2 (2018), 133–37
- Siwardani, N. W., N. Dantes, and IGK Arya Sunu, 'Pengaruh Model Pembelajaran ADDIE Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri Mengwi Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 6.1 (2015), 4
- Sudjana, Nana, and Ahmad Rivai, *Media Pengajaran* (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2013)

- Sufiyah, Lilik, and Hadi Sumarsono, 'Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik Interaktif Pada Mata Pelajaran Ekonomi Untuk Kelas X Lintas Minat Ekonomi SMA Laboratorium UM Kota Malang', *JPE: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 8.2 (2015), 65
<<http://journal2.um.ac.id/index.php/jpe/article/view/1627>>
- Sugianto, D, Abdullah. A.G, Elvyanti S, and Muladi Y, 'Modul Virtual Multimedia FlipBook Dasar Teknologi Digital', *INVOTEC*, 9.2 (2013), 110–16
- Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan* (Bandung: Alfabeta, 2015)
- , *Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development)* (Bandung: Alfabeta, 2019)
- Suharyanto, Agung, 'Pendidikan Dan Proses Pembudayaan Dalam Keluarga', *JUPIIS: Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial*, 7.2 (2015), 163
<<https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jupiis.v7i2.3123.g4509>>
- Sukawirya, G.B, Arthana I.K.R, and Sugihartini N, 'Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Pemrograman Perangkat Bergerak Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Project Based Learning Di SMK Negeri 2 Tabanan', *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Kamapati*, 6.1 (2017), 203–13
- Suryani, Yani, Agus Suyatna, and Ismu Wahyudi, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Menggunakan Learning Content Development System Materi Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4.3 (2016), 88
<<http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPF/article/view/11485>>
- Suryati, Ai, Nina Nurmila, and Chaerul Rahman, 'Konsep Ilmu Dalam Al-Qur'an: Studi Tafsir Surat Al-Mujadilah Ayat 11 Dan Surat Shaad Ayat 29', *Al Tadabbur : Jurnal Ilmu Alquran Dan Tafsir*, 4.2 (2019), 222 <<https://doi.org/10.30868/at.v4i02.476>>
- 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)*, 06.02 (2018), 32–40
- Syahiddah, Dewi Syarah, Pramudya Dwi A.P, and Bambang Supriadi, 'Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematics) Pada Materi Bunyi Di SMA/MA', *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 2.1 (2021), 1–

- Syaugi, Khusni, 'Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Las Busur Manual Di SMK Negeri 1 Sedayu', *EPrints@uny: Lumbung Pustaka Universitas Negeri Yogyakarta*, 2012, p. 9 <<http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/7548>>
- t.n, 'Arti Kata Materi Menurut KBBI', *JagoKata.Com* <[https://jagokata.com/arti-kata/materi.html#:~:text=%5Bmateri%5D Arti materi di KBBI,arti dan definisi di jagokata.](https://jagokata.com/arti-kata/materi.html#:~:text=%5Bmateri%5D%20Arti%20materi%20di%20KBBI,arti%20dan%20definisi%20di%20jagokata.)> [accessed 2 March 2022]
- , 'Kamus Versi Online Atau Daring (Dalam Jaringan): Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi III', *KBBI Online* <<https://kbbi.web.id/basis>> [accessed 2 March 2022]
- T.n, '2 Arti Berbasis Di Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)', *Lektur.ID* <[https://kbbi.lektur.id/berbasis#:~:text=Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia,yang memiliki sumber cadangan gas.](https://kbbi.lektur.id/berbasis#:~:text=Menurut%20Kamus%20Besar%20Bahasa%20Indonesia,yang%20memiliki%20sumber%20cadangan%20gas.)> [accessed 2 March 2022]
- Tim Beautiful Indonesia, 'Panahan', *Beautiful-Indonesia.Umm.Ac.Id*, 2013
- Tim Tentor Pakar, *Seribu Pena Hots Bank Fisika SMA* (Jogyakarta: EMC Dunia Pengetahuan, 2020)
- Tim The Indonesia Adventure, 'Kain Tapis Budaya Lampung Memiliki Sejarah Panjang', *TheIndonesiaAdventure.Com*, 2019
- Tim Wikipedia, 'Ula (Permainan)', *Id.m.Wikipedia.Org*, 2020, pp. 1–2
- Toraja, Stakn, 'Etiks Dalam Pendidikan : Kajian Etis Tentang Krisis Moral Berdampak Pada Pendidikan', *Jurnal Jaffray*, 12.2 (2014), 239 <<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25278/jj71.v12i2.13>>
- U, Santiya, Poiyo, Sarson W.Dj Pomalato, and Yayu Arifin, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Scientific Berbasis Kearifan Lokal Untuk Pembelajaran Fisika Siswa Kelas XI SMA', *Jurnal Riset Dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, 3.1 (2018), 38–47
- Usmiarti, 'Peningkatan Hasil Belajar Pendidikan Kewarganegaraan Menggunakan E-Modul', *Jurnal Information Technology and Computer Science*, 1.1 (2018), 29
- Utami, Indri Sari, Rahmat Firman Septiyanto, Firmanul Catur Wibowo, and Anang Suryana, 'Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika AL-BiRuNi*, 06.1 (2017), 67–72 <<https://doi.org/10.24042/jipf%20al-biruni.v6i1.1581>>

- Utami, Rizky Esti, Aryo Andri Nugroho, Ida Dwijayanti, and Anton Sukarno, 'Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah', *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 2.2 (2018), 268–83
- Violeta, Cornelia, Hairida, and Masriani, 'Pengembangan Bahan Ajar Booklet Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Desa Pengadang Pada Materi Termokimia', *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7.9 (2018), 1
- Wafiqni, Nafia, and Siti Nurani, 'Model Pembelajaran Tematik Berbasis Kearifan Lokal', *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 10.2 (2018), 97–98
- Wati, Mustika, Rina Apriani, Misbah, Sarah Miriam, and Saiyidah Mahtari, 'Pengembangan E-Modul Suhu Dan Kalor Bermuatan Kearifan Lokal Melalui Aplikasi Sigil', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 8.1 (2021), 112–21
- Wati, Mustika, Sri Hartini, Misbah, and Resy, 'Pengembangan Modul Fisika Berintegrasi Kearifan Lokal Hulu Sungai Selatan', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 157–62
- Wena, Made, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012)
- Widianti, Titania Putri, Silfiyani Mustoffa, Muhammad Irfan Maulana, Anik Sri Widiyati, and Riza Zahriyal Falah, 'Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid-19 Di Sekolah Indonesia Kuala Lumpur', *TARBAWI: Jurnal Pendidikan Islam*, 18.1 (2021), 18
<<https://doi.org/https://doi.org/10.34001/tarbawi.v18i1.1654>>
- Winarni, Juniaty, Siti Zubaidah, and Supriyono Koes H, 'STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana', *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1 (2016), 977–82
- Wulandari, Fatika, Relsas Yogica, and Rahmawati Darussyamsu, 'Analisis Manfaat Penggunaan E-Modul Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19', *Khazanah Pendidikan: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 15.2 (2021), 141 <<https://doi.org/10.30595/jkp.v15i2.10809>>
- Yuberti, 'Penelitian Dan Pengembangan Yang Belum Diminati Dan Perspektifnya', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al- Biruni*, 3.2 (2014), 1–15
<<https://doi.org/https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v3i2.69>>
- , *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan* (Bandar Lampung: AURA, 2014)
- Yuberti, and Antomi Saregar, *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains* (Lampung: AURA, 2017)

Yuberti, Yuberti, Happy Komikesari, Ardian Asyhari, and Iis Nanda Octana, 'Ethnopedagogy : Traditional Games in Senior High School Physics Enrichment Module', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 11.1 (2022), 91–101 <<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v11i1.8541>>

Zuriyani, Elzy, and Widyaiswara, 'Penelitian Research and Development (R & D): Alternatif Pengembangan Profesi Widyaiswara', *BDK Palembang Kementerian Agama RI* (2014)

