

**PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF
BERBASIS SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT
PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

Skripsi

**AMELIA WULANDARI
NPM: 1811090115**



Program Studi Pendidikan Fisika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2022 M**

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT PADA MATERI USAHA DAN ENERGI

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Memenuhi Syarat –
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam
Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh :

AMELIA WULANDARI

MPM. 1811090115

Jurusan : Pendidikan Fisika

**Pembimbing I
Pembimbing II**

**: Prof. Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd.
: Dr. Yuberti, M.Pd.**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H/2022 M**

ABSTRAK

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan menyatakan bahwa sumber belajar yang banyak digunakan berupa buku dan modul. Buku dan modul yang digunakan berisi materi teks bacaan dan gambar dengan warna yang terlihat monoton. Selain itu, rendahnya minat belajar peserta didik pada mata pelajaran fisika juga menjadi masalah dalam proses pembelajaran. Maka diperlukan sumber belajar yang bersifat interaktif. Sumber belajar yang dikembangkan perlu menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat (STM) untuk memperluas pengetahuan peserta didik terhadap kaitan ilmu fisika dengan sains, teknologi, dan lingkungan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan e-modul, kelayakan e-modul, dan untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap kelayakan e-modul.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadopsi model 4D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define, Design, Develop, dan Dissemination*. Namun, peneliti hanya membatasi sampai tahap ketiga. Sampel dalam penelitian ini yaitu pendidik dan peserta didik di tiga SMA yang ada di Bandar Lampung diantaranya SMAN 2 Bandar Lampung, SMAN 3 Bandar Lampung, dan SMAN 12 Bandar Lampung. Metode pengumpulan data yang digunakan berupa angket dan dokumentasi.

Hasil dari penelitian ini yaitu produk berupa e-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada materi usaha dan energi yang sangat layak, karena telah memenuhi tahapan uji validasi dan uji coba dengan persentase pencapaian sebesar 97% menurut ahli materi, 88,5% menurut ahli media, 97,5% menurut ahli IT, 93% menurut pendidik, 88% uji coba kelompok kecil, dan 89% uji coba lapangan. Dari penelitian dan pengembangan ini dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada materi usaha dan energi memenuhi persyaratan dengan kualitas sangat layak dan sangat menarik digunakan sebagai media pembelajaran untuk peserta didik kelas X.

Kata Kunci: E-Modul Interaktif, Sains Teknologi Masyarakat, Usaha Dan Energi

ABSTRACT

Based on the observations that have been made, it is stated that the learning resources used are in the form of books and modules. The books and modules used contain reading text material and pictures with colors that look monotonous. In addition, the low interest of students in learning physics is also a problem in the learning process. So we need interactive learning resources. Learning resources that are developed need to use a science technology society (STS) approach to expand students' knowledge of the relationship between physics and science, technology, and the society environment. This study aims to determine the process of developing e-modules, the feasibility of e-modules, and to determine the response of educators and students to the feasibility of e-modules.

The type of research used is Research and Development (R&D) by adopting a 4D model consisting of 4 stages, namely Define, Design, Develop, and Dissemination. However, researchers only limit it to the third stage. The samples in this study were educators and students in three high schools in Bandar Lampung including SMAN 2 Bandar Lampung, SMAN 3 Bandar Lampung, and SMAN 12 Bandar Lampung. Data collection methods used in the form of questionnaires and documentation.

The results of this study are products in the form of interactive e-modules based of an science technology society on work and energy materials which are very feasible, because they have met the validation and trial stages with an achievement percentage of 97% according to material experts, 88,5% according to media expert, 97,5% according to IT experts, 88% small group trial, and 89% field trial. From this research and development, it can be concluded that the interactive e-module based of an science technology society on work and energy materials meets the requirements with very decent quality and is very attractive to be used as a learning medium for class X students.

Keywords: *Interactive E-Module, Science Technology Society, Work And Energy*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amelia Wulandari
NPM : 1811090115
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Usaha dan Energi” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan saya buat agar dapat maklumi.

Bandar Lampung, Desember 2022



Amelia Wulandari

1811090115



KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Usaha Dan Energi

Nama : Amelia Wulandari

NPM : 1811090115

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk Dimunaqosyahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd

Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 197211211998032007

NIP. 197709202006042011

Mengetahui

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc

NIP. 197903212011012003



**KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmín Sukarame 1 Bandar Lampung (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Usaha Dan Energi**” disusun oleh, **Amelia Wulandari, NPM: 1811090115**, Program Studi: **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : **Rabu 9 November 2022** pukul **08.30-10.00 WIB** di ruang Seminar Pendidikan Fisika.

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua : Sri Latifah, M.Sc

Sekretaris : Sodikin, M.Pd

Penguji Utama : Rahma Diani, M.Pd

Penguji I : Prof. Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd

Penguji II : Dr. Yuberti, M.Pd

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



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

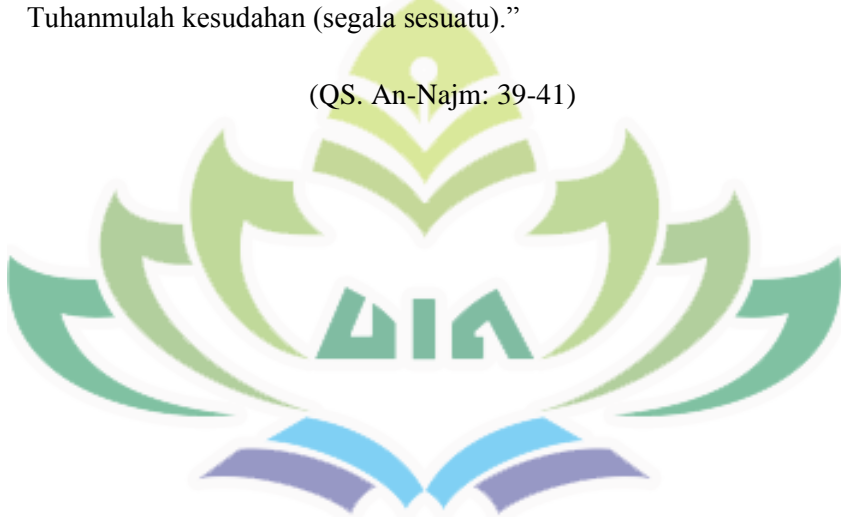
MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَى ﴿٣٩﴾ وَأَنَّ سَعْيَهُ سَوْفَ يُرَى ﴿٤٠﴾ ثُمَّ يُجْزَاهُ
الْجَزَاءَ الْآوْفَى ﴿٤١﴾

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya, dan bahwasanya usaha itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya). Kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna, dan bahwasanya kepada Tuhanmulah kesudahan (segala sesuatu).”

(QS. An-Najm: 39-41)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbill'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan nikmat-Nya dan kemudahan kepada hamba-Nya sehingga dapat terselesaikannya tugas akhir (skripsi) ini sebagaimana mestinya. Shalawat beriring salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada suri tauladan Nabi Muhammad SAW yang sangat dinantikan syafaatnya diakhirat kelak nanti. Sebuah karya ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada orangtua saya tercinta, Bapak Sabardi bin Sunardi (almarhum) dan Ibu Marsiyem binti Muhrolin yang telah membesarkan, membimbing dan mengasuh dengan penuh kasih sayang, serta senantiasa mendoakanku agar terwujud cita – cita yang mulia menjadi manusia yang berguna bagi agama, orang lain, nusa, bangsa, dan Negara.
2. Adikku tersayang Febrian Dio Alif Utama dan Kinara Farsya Berlian Jeslyn, yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi.
3. Ahmad Efendi, yang selalu memberikan semangat, dukungan serta kerjasamanya dalam menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi.
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 19 Februari 2001 di Lampung Tengah, provinsi Lampung. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara, buah cinta dari pasangan Sabardi bin Sunardi (almarhum) dan Marsiyem binti Muhrolin.

Penulis memulai jenjang pendidikan formal di TK Darussalam Gayau Sakti kecamatan Seputih Agung kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2005-2006, SD Negeri 3 Gayau Sakti kecamatan Seputih Agung kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2006-2012. MTs Jauharotul Muallimin kecamatan Seputih Agung kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2012-2015, SMAN 1 Seputih Agung kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2015-2018 dan ditahun 2018 Penulis melanjutkan pendidikan di jenjang Perguruan Tinggi UIN Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Program Studi Pendidikan Fisika melalui SPAN-PTKIN.

Penulis juga pernah aktif di beberapa organisasi yaitu pramuka MTs Jauharotul Muallimin, Tim lomba cepat tepat (LCT) pramuka tahun 2013-2014, peserta olimpiade pramuka di pada tahun 2014, Seni Tari SMAN 1 Seputih Agung, Tim lomba tari modern pada tahun 2014. Pada saat menjadi mahasiswa penulis aktif sebagai anggota organisasi UKM PUSKIMA (Pusat Kajian Ilmiah Mahasiswa) pada tahun 2018-2019, Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) di bidang Departemen Kaderisasi pada periode 2018/2019 dan Departemen Pendidikan Penelitian periode 2019/2020 dan 2020/2021. Selain itu peneliti juga tergabung dalam Tim Asisten Praktikum (ASPRAK) prodi Pendidikan Fisika pada tahun 2019-2020.

Bandar Lampung, 15 Juni 2022
Penulis

Amelia Wulandari
1811090112

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat beriringan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada suri tauladan Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di yaumul kiyamah, Aamiin. Berkat ridho dan kesempatan yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-modul Interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Usaha dan Energi” yang merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan studi pada program strata satu di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Fisika.

Peneliti amat menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak luput dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini perkenankanlah peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajarannya yang senantiasa tanggap terhadap kesulitan-kesulitan mahasiswa.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc dan Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku ketua dan sekretaris program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung .
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Siti Patimah, M.Pd selaku pembimbing I, terimakasih atas bimbingan dan masukan, yang sangat berharga serta pengorbanan waktu dan kesabaran luar biasa selama membimbing skripsi sejak awal hingga akhir pembuatan skripsi.
4. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku pembimbing II, terimakasih atas bimbingan dan masukan, yang sangat berharga serta pengorbanan waktu dan kesabaran luar biasa selama membimbing skripsi sejak awal hingga akhir pembuatan skripsi.
5. Bapak Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (Khususnya dosen program studi pendidikan fisika) yang telah memberikan ilmu yang tak terhingga selama menempuh pendidikan di program studi pendidikan fisika UIN Raden Intan Lampung.

6. Kepala perpustakaan UIN Raden Intan Lampung dan pengelola perpustakaan yang telah memberikan informasi, referensi, dll dalam pembuatan skripsi.
7. Kepala sekolah, guru mata pelajaran fisika, tata usaha, dan peserta didik di SMAN 2 Bandar Lampung, SMAN 3 Bandar Lampung, dan SMAN 12 Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi.
8. Sahabat-sahabatku Risma Kefriana Sulistio, Anisa Quraini, dan Devi Violeta yang telah mengukir cerita, memberikan dukungan, dan semangat sampai pada tahap ini.
9. Teman-teman KKN-DR 2021 Yulia Tri Lestari, Ari Geofani Ahmad, Anisatun Sholehah, Niken Ades Handayani, Culan Suheryanto, Yuni Erniawati, dan Diana Latifah yang telah membantu dan memberikan dukungan sampai pada tahap ini.
10. Teman-teman seperjuangan dari Progam Studi Pendidikan Fisika angkatan 2018, khususnya kelas C. Terimakasih atas kebersamaan, kenangan, dan dukungan selama ini. Semoga silaturahmi kita tetap terjaga dengan baik.
11. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung, semoga segala bimbingan dan bantuan serta perhatian yang telah diberikan mendapatkan balasan dan dihitung sebagai amal ibadah disisi Allah SWT.

Berbagai pengalaman serta perjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta rasa nikmat dari sebuah pelajaran yang dihadapi penulis, namun berkat ridho Allah SWT, bimbingan, dorongan dan petunjuk dari berbagai pihak, baik dalam bentuk moral maupun material sehingga skripsi ini terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapakan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi penyempurnaan skripsi ini. Akhirul kalam, semoga skripsi ini bermanfaat terutama bagi penulis dan pembaca, atas bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini semoga mendapat imbalan pahala dari Allah SWT, Aamiin.
Walaikumussalam Warohmatullahi Wabarokatuh

Bandar Lampung, 15 Juni 2022
Penulis,

Amelia Wulandari
1811090115

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Pengembangan.....	12
F. Manfaat Pengembangan	13
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	13
H. Sistematika Penulisan	15
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teoritik	17
1. Modul	17
2. Modul Elektronik.....	23
3. Interaktif	27
4. Pendekatan STM (Sains Teknologi Masyarakat)	28
5. Usaha dan Energi	33
B. Teori – Teori Tentang Pengembangan Model	47
1. Borg and Gall.....	47
2. Thiagarajan	48
3. Robert Mabribe Branch.....	49
4. Richey and Klein	50

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian Pengembangan.....	51
1. Tempat Penelitian.....	51
2. Waktu Penelitian	51
B. Desain Penelitian Pengembangan.....	51
C. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	52
1. Langkah – Langkah Pengembangan Modul.....	52
2. Validasi, Evaluasi, dan Revisi	61
D. Spesifikasi Produk yang dikembangkan	63
E. Subjek Uji Coba Penelitian Pengembangan	63
F. Instrumen Penelitian.....	63
G. Uji Coba Produk.....	65
1. Tahap Uji Coba Kelompok Kecil (Small Group Tryout)	65
2. Tahap Uji – Coba Lapangan.....	65
H. Teknik Analisis Data	65
1. Analisis Angket Validasi Ahli.....	67
2. Analisis Data Respon Pendidik dan Peserta Didik	67

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian Pengembangan Produk	69
1. Hasil Identifikasi Masalah dan Pengumpulan Data	69
2. Hasil Desain Produk.....	71
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba.....	74
1. Validasi Produk.....	74
2. Hasil Perbaikan Desain	79
3. Uji Coba Produk.....	87
C. Kajian Produk Akhir	91

BAB V PENUTUP

A. Simpulan.....	103
B. Rekomendasi	104

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelebihan dan Kekurangan modul elektronik.....	25
Tabel 2.2 Perbandingan modul cetak dan modul elektronik.....	26
Tabel 3.1 Interpretasi Skor.....	66
Tabel 3.2 Skala Interpretasi Kriteria.....	67
Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Kemenarikan.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Energi Kinetik pada Busur Panah.....	41
Gambar 2.2 Energi potensial gravitasi pada air terjun.....	42
Gambar 2.3 Energi potensial pegas pada olahraga <i>expander</i>	43
Gambar 2.4 Usaha pada orang mendorong tembok.....	36
Gambar 2.5 Usaha pada orang mengangkat air dalam ember.....	36
Gambar 2.6 Usaha pada orang menarik peti.....	37
Gambar 2.7 Benda ditarik gaya mendatar (horizontal).....	44
Gambar 2.8 Gaya searah dengan perpindahan secara vertikal.....	45
Gambar 2.9 Penerapan Hukum Kekekalan Energi Mekanik.....	47
Gambar 3.2 Langkah Langkah Pengembangan Modul.....	52
Gambar 4.1 Diagram Persentase Validasi Ahli Materi	71
Gambar 4.2 Diagram Persentase Validasi Ahli Media	71
Gambar 4.3 Diagram Persentase Validasi Ahli IT	72
Gambar 4.4 Diagram Persentase Pendidik di Tiga Sekolah	72
Gambar 4.5 Diagram Persentase Uji Coba Kelompok Kecil	72
Gambar4.6 Diagram Persentase Uji Coba Lapangan	73

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kisi-kisi Instrumen Pra Penelitian Pendidik
- Lampiran 2 Kisi-kisi Instrumen Pra Penelitian Peserta Didik
- Lampiran 3 Instrumen Wawancara Pra Penelitian Pendidik
- Lampiran 4 Instrumen Kuisisioner Pra Penelitian Peserta Didik
- Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi
- Lampiran 6 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media
- Lampiran 7 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli IT
- Lampiran 8 Kisi-kisi Instrumen Respon Pendidik
- Lampiran 9 Kisi-kisi Instrumen Respon Peserta Didik
- Lampiran 10 Instrumen Validasi Ahli Materi
- Lampiran 11 Instrumen Validasi Ahli Media
- Lampiran 12 Instrumen Validasi Ahli IT
- Lampiran 13 Instrumen Respon Pendidik
- Lampiran 14 Instrumen Respon Peserta Didik
- Lampiran 15 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 1
- Lampiran 16 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi Tahap 2
- Lampiran 17 Analisis Hasil Validasi Ahli Media Tahap 1
- Lampiran 18 Analisis Hasil Validasi Ahli Media Tahap 2
- Lampiran 19 Analisis Hasil Validasi Ahli IT Tahap 1
- Lampiran 20 Analisis Hasil Validasi Ahli IT Tahap 2
- Lampiran 21 Analisis Hasil Respon Pendidik di 2 Sekolah
- Lampiran 22 Analisis Hasil Ujicoba Kelompok Kecil
- Lampiran 23 Analisis Hasil Ujicoba Lapangan
- Lampiran 24 Berita Acara Validasi Produk
- Lampiran 25 Surat Balasan Pra Penelitian SMAN 2 Bandar Lampung
- Lampiran 26 Surat Balasan Pra Penelitian SMAN 3 Bandar Lampung
- Lampiran 27 Surat Balasan Pra Penelitian SMAN 12 Bandar Lampung
- Lampiran 28 Surat Penelitian SMAN 2 Bandar Lampung
- Lampiran 29 Surat Penelitian SMAN 3 Bandar Lampung
- Lampiran 30 Surat Penelitian SMAN 12 Bandar Lampung

Lampiran 31 Surat Balasan Penelitian SMAN 2 Bandar Lampung
Lampiran 32 Surat Balasan Penelitian SMAN 3 Bandar Lampung
Lampiran 33 Surat Balasan Penelitian SMAN 12 Bandar Lampung
Lampiran 34 Produk E-modul
Lampiran 35 Dokumentasi Pendidik
Lampiran 36 Dokumentasi Peserta Didik



BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan judul bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam pemahaman diksi, makna, dan tujuan penelitian yang terdapat pada judul skripsi yang penulis ajukan. Maka perlu di jelaskan beberapa definisi istilah dari skripsi yang berjudul: **“Pengembangan E – modul Interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Materi Usaha dan Energi”**. Beberapa istilah yang perlu di mengerti dalam judul skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral yang disesuaikan dengan kebutuhan melalui latihan dan pendidikan. Pengembangan juga dapat berarti suatu proses mendesain pembelajaran secara sistematis dan logis untuk menetapkan segala sesuatu yang akan dilakukan dalam proses belajar mengajar dengan memperhatikan kompetensi dan potensi peserta didik.¹

2. E-modul Interaktif

Modul adalah bahan ajar cetak yang memuat metode, materi, dan cara mengevaluasi yang di susun secara terstruktur dan menarik guna mencapai kompetensi yang diharapkan.² Serta dapat ditelaah secara mandiri oleh peserta didik. E-modul merupakan modul yang dalam pemakaiannya

¹Wiwik Dian Aulianti, Sugeng A Karim, and Muhammad Riska, "Pengembangan Game Pendidikan Anti Korupsi Berbasis Android", *Jurnal MediaTIK : Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 4.2 (2021), 27 <<https://ojs.unm.ac.id>>.

²Najuah, dkk, *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*, ed. (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020) 6.

menggunakan media elektronik.³ Sedangkan Interaktif berarti saling melakukan aksi atau saling aktif.⁴ Jadi modul elektronik interaktif adalah modul yang diakses menggunakan media elektronik serta mendorong peserta didik untuk terlibat secara lebih aktif dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan modul elektronik fisika.

3. Sains Teknologi Masyarakat (STM)

Sains Teknologi Masyarakat adalah pendekatan yang menghubungkan sains, teknologi, dan lingkungan masyarakat. Dalam pembelajaran, pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) digunakan dengan tujuan untuk membentuk peserta didik yang mempunyai literasi sains dan teknologi serta peduli terhadap lingkungan masyarakat.⁵

4. Usaha dan Energi

Usaha dan Energi merupakan salah satu materi yang dipelajari dalam pelajaran fisika kelas X SMA/MA semester genap. Usaha adalah hasil kali antara gaya dan perpindahan. Sedangkan energi adalah kemampuan untuk melakukan suatu usaha. Hubungan usaha dengan energi yaitu Usaha merupakan energi yang disalurkan agar berhasil menggerakkan benda dengan gaya tertentu.⁶

B. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi telah mempengaruhi kehidupan ini dan tidak bisa dihindari, karena IPTEK (Ilmu pengetahuan dan Teknologi) memberikan banyak manfaat dan memudahkan pekerjaan. Dengan adanya perkembangan IPTEK sekarang,

³Syahrial and others, "E-Modul Etnokonstruktivisme: Implementasi Pada Kelas V Sekolah Dasar", *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21.1 (2019), 78.

⁴KBBI Daring "Interaktif"
<<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/interaktif>>

⁵Nadia Fitri Insani and Titin Sunarti, "Keterlaksanaan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika", *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika ISSN : 2302-4496*, 7.2 (2018), 150.

⁶Fieska Cahyani dan Yandri Santoso, *Fisika Untuk SMA Kelas X*, ed. (Yogyakarta: Perpustakaan Nasional, 2019), 186

masyarakat dituntut untuk lebih meningkatkan kemampuan dan kompetensinya, sehingga manusia dapat menyeimbangkan dirinya di zaman modern ini. IPTEK adalah awal dari kesuksesan bangsa, karena bisa menciptakan sesuatu hal yang baru yang sebelumnya tidak bisa terjadi dapat terjadi. Hal tersebut dinyatakan oleh Agus dalam pidato presiden Soekarno di Malang pada tahun 1958 bahwa “bangsa ini akan maju dan sejahtera jika pembangunannya dilandaskan pada ilmu pengetahuan dan teknologi”. Dari pendapat ini kita bisa mengetahui bahwa tanpa adanya teknologi dan pendidikan maka tidak akan pernah ada yang namanya kemajuan. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) sudah sangat pesat diberbagai bidang, salah satunya di dalam dunia pendidikan.⁷

Setiap manusia memerlukan pendidikan.⁸ Pendidikan adalah suatu usaha peningkatan kemanusiaan yang terorganisasi dan secara teratur ditujukan untuk menumbuhkan dan mengembangkan berbagai potensi yang dimiliki manusia diantaranya intelektual, budi pekerti, artistik, serta keterampilan jiwa dan raga untuk membangun kepribadian individual agar dapat menumbuhkembangkan kualitas diri dan kemasyarakatan.⁹

Dalam *Incyclopedia of Education* (Monroe), Pendidikan merupakan suatu kegiatan yang berkaitan dengan serangkaian proses dari suatu kelompok sosial. Sedangkan menurut Petterson, Pendidikan adalah usaha untuk mengubah dan memindahkan nilai – nilai budaya kepada setiap individu dalam masyarakat.¹⁰

⁷Fitri Mulyani and Nur Haliza, "Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan", *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3.1 (2021), 12
<<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/1432>>

⁸Putri Sofiatul Maola and Kuswanto Kuswanto, "Relevansi Konsep Pendidikan Ibnu Khaldun Dalam Menciptakan Profesionalisme Tenaga Pendidik Sekolah Dasar", *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5.1 (2021), 1669–74
<<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/1155>>

⁹Yusuf Tri Herlambang, *Pedagogik: Telaah Kritis Ilmu Pendidikan Dalam Multiperspektif* (Jakarta: Bumi Aksara, 2021), 9
<<https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kx4mEAAAQBAJ&oi>>

¹⁰Dewi Fitriani, Nurwadjah Ahmad, and Andewi Suhartini, 'Teologi Pendidikan: Konsep Pendidikan Dalam Prespektif Islam', *MANAZHIM: Jurnal*

Dalam Al-Qur'an juga telah dijelaskan pentingnya pendidikan dan ilmu pengetahuan dalam Islam.

وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

Artinya: dan katakanlah: "Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan" (Surat Thoha: 144). Dan terdapat pula pada firman Allah SWT lainnya:

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

Artinya: Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antarmu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. (Surah Al – Mujadalah ayat 11)

Berdasarkan ayat Al-Qur'an tersebut, telah disampaikan bahwasannya pendidikan sangat penting dalam kehidupan. Bahkan, Allah SWT Allah berjanji kepada manusia bahwa jika mereka beriman dan berilmu maka, Allah SWT akan mengangkat derajat mereka lebih tinggi diantara manusia lainnya. Sehingga memiliki ilmu merupakan bagian terpenting dalam diri seorang muslim agar terhindar dari kejahilan.

Secara umum, tujuan pendidikan adalah untuk membuat perubahan yang lebih baik kepada peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran, yaitu perubahan tingkah laku dan kehidupan pribadinya serta perubahan dalam kehidupan bermasyarakat dan lingkungan alam disekitar tempat peserta didik menjalani kehidupannya.¹¹

Dalam Undang – Undang Nomor 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 1 dijelaskan bahwa Sistem pendidikan nasional merupakan serangkaian komponen pendidikan yang saling berkaitan dan terpadu guna mencapai tujuan pendidikan nasional.¹² Tujuan dari

Manajemen Dan Ilmu Pendidikan, 3.2 (2021), 204–5
<<https://doi.org/https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>>.

¹¹ Dian Permana and Hisam Ahyani, "Implementasi Pendidikan Islam Dan Pendidikan Multikultural Pada Peserta Didik", *Jurnal Tawadhu*, 4.1 (2020), 995–1006
<<https://ejournal.iaiiig.ac.id/index.php/TWD/article/view/219>>

¹² Abdul Rahman and Dkk, "Analisis UU Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 Dan Implikasinya Terhadap Pelaksanaan Di Indonesia", *JEAI (Journal*

pendidikan nasional yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik supaya menjadi manusia yang bertaqwa kepada Tuhan, berakhlak mulia, berilmu, mandiri dan dapat menjadi warga Negara yang bertanggung jawab. Dari fungsi dan tujuan tersebut, maka sistem pendidikan nasional seharusnya mampu untuk merancang sistem pendidikan yang dapat meningkatkan mutu pendidikan. Sedangkan fungsi pendidikan yaitu mengembangkan kemampuan dan membentuk watak yang bermartabat untuk dapat mencerdaskan kehidupan bangsa serta.¹³ Seiring dengan pesatnya perkembangan zaman yang terjadi, sistem pendidikan juga mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi pada sistem pendidikan di Indonesia salah satunya kurikulum melalui UU pemerintah. Agar mampu menghadapi perkembangan zaman, maka di rancang suatu kurikulum yang dapat mengikuti tuntutan perubahan secara global. Kurikulum di Indonesia mengalami perubahan menyesuaikan dengan perkembangan zaman, hal tersebut dikarenakan pendidikan terus beriringan mengikuti perkembangan zaman.¹⁴

Pada bulan Juli tahun 2016 lalu, kurikulum 2013 sudah diterapkan menjadi kurikulum nasional. Dalam penerapannya, kurikulum 2013 secara mendasar telah membawa perubahan terhadap peran guru dalam pembelajaran. Guru memiliki tugas yang lebih terarah, yaitu mengembangkan proses pembelajaran yang telah disesuaikan dengan pedoman kurikulum 2013 yang dalam pelaksanaannya sesuai kompetensi dalam pembelajaran.¹⁵ Adanya kurikulum 2013 membutuhkan penyesuaian guru untuk dapat mengelola pembelajaran sesuai yang tertera pada

of *Education and Instruction*), 4.1 (2021), 101
 <<https://doi.org/https://doi.org/10.31539/joeai.v4i1.2010>>.

¹³ Yuliana Ardianti Beka and dkk, "Pengembangan Bahan Ajar Modul Setting Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Aritmatika Sosial", *Jurnal Citra Pendidikan*, 1.4 (2021), 665 <<https://doi.org/http://jurnalilmi.ahcitrabak.ti.ac.id/jil/index.php/jcp/index>>.

¹⁴ Hamidah and others, "Kurikulum Dan Pembelajaran Matematika Di Jepang Dan Indonesia", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5.2 (2019), 96.

¹⁵ Andi Evi Nurfathanah Amsal, Kaharuddin Arafah, and Muhammad Arsyad, "Evaluasi Pembelajaran Fisika SMA Negeri Di Kota Makassar Dalam Mengimplementasikan Kurikulum 2013", *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 2 (2020), 26.

kurikulum 2013. Persiapan yang harus dilakukan oleh guru yaitu melakukan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, dan instrumen evaluasi.¹⁶

Dalam pembelajaran, proses pembaharuan perlu dilakukan, salah satu pembaharuan yang dilakukan adalah menyesuaikan bahan ajar yang digunakan untuk materi yang akan disampaikan. Ketersediaan bahan ajar merupakan komponen utama dalam proses pembelajaran untuk digunakan oleh peserta didik. Bahan ajar bersifat monoton dan memaparkan materi pembelajaran secara langsung sehingga dapat menyebabkan peserta didik mudah jenuh dan kurang aktif dalam proses pembelajaran. Sebaiknya bahan ajar memiliki bentuk, isi materi, dan cara penyampaian pelajaran yang menarik, sehingga peserta didik dapat termotivasi dengan bahan ajar tersebut.¹⁷

Sesuai dengan kurikulum 2013, pembelajaran ditujukan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki oleh peserta didik supaya berkemampuan hidup sebagai individu dan warga Negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif, dan mampu untuk berkontribusi pada kehidupan masyarakat, berbangsa, bernegara, dan sesuai peradaban dunia. Konsep materi pada bidang studi di kurikulum 2013 belum di jelaskan secara lebih detail. Materi yang disajikan pada buku peserta didik kurang luas dan mendalam, sehingga membuat peserta didik kurang menguasai konsep materi pada tiap pertemuan pembelajaran berbeda. Maka, diperlukan modul untuk meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi yang diberikan guru.¹⁸

¹⁶ Rizky Febriyani Putri and Jumadi Jumadi, "Kemampuan Guru Fisika Dalam Menerapkan Model-Model Pembelajaran Pada Kurikulum 2013 Serta Kendala-Kendala Yang Dihadapi", *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3.2 (2017), 207 <<https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.8636>>.

¹⁷ Fhina Haryanti dan Bagus Ardi Saputro, "Pengembangan Modul Matematika berbasis Discovery Learning berbantuan Flipbook Maker untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Segitiga," *Kalamatika Jurnal Pendidikan Matematika* 1.2 (2016): 147

¹⁸ Arnelia Dwi Yasa, "Pengembangan Modul Tematik Berbasis Stm (Sains, Teknologi Dan Masyarakat)", *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 6.1 (2018), 21 <<https://doi.org/10.22219/jp2sd.v6i1.5899>>.

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang menarik untuk digunakan oleh peserta didik. Modul dibedakan menjadi dua, yaitu modul cetak dan modul elektronik. Modul elektronik dapat digunakan untuk memaparkan beberapa materi melalui media pembelajaran yang interaktif. Pada modul elektronik, penyajian bahan ajar mandiri disusun secara teratur dalam format elektronik sehingga membuat peserta didik mudah berinteraksi dengan program pada modul elektronik tersebut guna memperluas pengalaman belajar.¹⁹

Pada kurikulum 2013 proses pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* yaitu pembelajaran yang dilakukan dengan pola mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan menyajikan. Proses pembelajaran dilakukan dengan mendorong peserta didik untuk menemukan dan mentransformasikan sendiri informasi yang kompleks, mengecek informasi yang baru dengan aturan – aturan lama, serta memperbaikinya jika ketentuan – ketentuan tersebut tidak sesuai. Demikian pula pada pembelajaran fisika, pembelajaran fisika di tingkat SMA memiliki tujuan agar peserta didik mampu untuk menguasai konsep fisika dan keterkaitannya. Pembelajaran ditujukan guna mengembangkan kemampuan berpikir analisis peserta didik dalam menjelaskan gejala alam dan berbagai penyelesaian masalah.

Fakta yang terjadi lapangan menunjukkan fenomena yang memprihatinkan. Fenomena tersebut yaitu pertama, mayoritas peserta didik tidak dapat menjelaskan hubungan antara ilmu pengetahuan yang mereka pelajari dengan teknologi dan masyarakat. Kedua, peserta didik merasa kesulitan memahami konsep akademik ketika pembelajaran hanya dilakukan secara konvensional saja. Ketiga, peserta didik mengalami kesulitan membuat sendiri hubungan – hubungan tersebut diluar kegiatan belajar mengajar dikelas.²⁰

¹⁹ Tasya Febrina, Leonard Leonard, and Maya Masitha Astriani, "Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Web", *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6.1 (2020), 29 <<https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8141>>.

²⁰ Abulia Realita, Sukarmin Sukarmin, and Sarwanto Sarwanto, "Pengembangan Modul Fisika Berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa SMA

Keberhasilan peserta didik dalam proses belajar dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor-faktor tersebut antara lain minat peserta didik, motivasi peserta didik, inteligensi peserta didik, sikap peserta didik, lingkungan sosial, pendekatan yang dilakukan oleh guru, dan metode yang digunakan oleh guru.²¹ Salah satu model pembelajaran yang dapat menghubungkan keterkaitan antara sains, teknologi, dan lingkungan masyarakat sesuai dengan kurikulum 2013 yaitu model Sains, Teknologi, Masyarakat (STM). Model STM adalah model pembelajaran yang menghubungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam STM yaitu sains, teknologi, yang berkaitan dengan kegunaannya dilingkungan masyarakat. Model pembelajaran sains teknologi masyarakat merupakan model pembelajaran yang mengaitkan antara sains dan teknologi serta manfaatnya bagi masyarakat.²²

Fisika adalah Ilmu yang mempelajari gejala – gejala alam dan dirumuskan secara matematis supaya lebih mudah dimengerti oleh manusia dan dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia. Untuk menghadapi tantangan di abad – 21, guru harus menyiapkan peserta didik untuk menjadi seorang penyelidik pemecah masalah, berfikir kritis dan kreatif.²³ Konsep fisika akan lebih berguna untuk manusia apabila sudah diwujudkan dalam teknologi. Berbagai teknologi yang sudah ada bisa digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Berbagai peralatan

Kelas X", *Jurnal Inkuiri*, 5.3 (2016), 114
<<https://doi.org/http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>>.

²¹ Yuberti, Dyah Kusuma Wardhani, and Sri Latifah, "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator Sebagai Media Pembelajaran Fisika", *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1.2 (2021), 90–95
<<https://doi.org/10.30631/PSEJ.V1I2.746>>.

²² Khairul Amali and Yenni Kurniawati, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar", 2.2 (2019), 194.

²³ Muhammad Nur Hudha, Sudi Aji, and Astri Rismawati, "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika", *SEJ (Science Education Journal)*, 1.1 (2017), 37 <<https://doi.org/10.21070/sej.v1i1.830>>.

canggih yang ada saat ini berkaitan erat dengan konsep atau ilmu fisika, hal tersebut dikarenakan dalam pembuatannya peralatan canggih tersebut berdasar pada konsep fisika. Apabila konsep fisika sudah dijadikan dalam bentuk teknologi peralatan tersebut akan memiliki nilai guna bagi manusia.²⁴ Oleh sebab itu, dalam pembelajaran fisika dibutuhkan bahan ajar berbasis Sains Teknologi Masyarakat agar dapat meningkatkan kemampuan peserta didik untuk mengaplikasikan konsep, keterampilan proses, kreativitas dan sikap menghargai produk teknologi serta bertanggung jawab atas masalah yang muncul dilingkungan masyarakat.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di tiga sekolah jenjang SMA di Bandar Lampung diketahui bahwa bahan ajar yang banyak digunakan berupa buku dan modul. Buku dan modul yang digunakan berisi materi teks bacaan dan gambar dengan warna yang terlihat monoton. Kemudian melalui wawancara kepada guru Fisika kelas X, diperoleh informasi bahwa rasa ingin tahu peserta didik tentang keterkaitan fisika dengan teknologi, dan lingkungan masyarakat yaitu sedang hingga cukup tinggi. Tetapi dikarenakan masih banyak Peserta Didik yang berspekulasi bahwa mata pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang sulit, sehingga masih banyak pula Peserta Didik yang kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini, bahan ajar juga memiliki peranan penting untuk dapat memotivasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang menarik yaitu bahan ajar yang bersifat interaktif.²⁵

Pendidik di SMA Negeri 2 Bandar Lampung menggunakan bahan ajar berupa cetak dan elektronik, modul yang digunakan

²⁴ Agnes Renostini Harefa, "Peran Ilmu Fisika Dalam Kehidupan Sehari-Hari", *Jurnal Warta*, 3.2 (2019), 60 <file:///C:/Users/CPU/Downloads/411-804-1-SM.pdf>.

²⁵ Isna Rafianti, Yani Setiani, and Indhira Asih Vivi Yandari, "Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Tutorial Dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMP", *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11.2 (2018), 119 <<https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3759>>.

bukan karangan pendidik. Pendidik belum pernah menggunakan E-modul interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat dalam pembelajaran fisika.

Pendidik di SMA Negeri 3 Bandar Lampung menggunakan bahan ajar berupa cetak dan elektronik. Bahan ajar berupa modul dibuat oleh pendidik untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Namun, Pendidik belum pernah menggunakan E-modul interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat dalam pembelajaran fisika.

Pendidik di SMA Negeri 12 Bandar Lampung menggunakan bahan ajar berupa cetak dan elektronik. Bahan ajar berupa modul bukan karangan Pendidik. Pendidik belum pernah menggunakan E-modul interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat dalam pembelajaran fisika.

Studi pendahuluan juga dilakukan kepada peserta didik melalui analisis kebutuhan peserta didik dengan menyebarkan angket kebutuhan bahan ajar. Dari hasil penyebaran angket diketahui bahwa hampir sebagian peserta didik kurang tertarik dengan pelajaran fisika dan masih banyak peserta didik yang merasa kesulitan dalam pembelajaran fisika. Salah satu penyebabnya yaitu kurangnya bahan ajar yang interaktif dan menarik. Selain itu peserta didik juga menyampaikan bahwa mereka tertarik mempelajari keterkaitan fisika dengan teknologi dan lingkungan masyarakat. Salah satu materi fisika yang berkaitan erat dengan teknologi dan lingkungan masyarakat yaitu Usaha dan Energi. Berdasarkan angket tersebut peneliti juga mengetahui bahwa sebagian besar peserta didik tertarik dengan bahan ajar berupa e-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada materi usaha dan energi.

Pendidik berharap adanya pengembangan e-modul yang interaktif dapat menjadi salah satu inovasi dalam pembelajaran. Selain itu, dikarenakan pentingnya pengetahuan peserta didik tentang keterkaitan fisika dengan teknologi dan lingkungan masyarakat, maka pendidik setuju apabila dikembangkan e-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada pembelajaran fisika.

Berdasarkan pemaparan diatas, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar memiliki fungsi yang sangat penting dalam dunia pendidikan, oleh karena itu pemilihan bahan ajar yang tepat dan interaktif dapat membantu dalam proses pembelajaran sehingga mampu meningkatkan kualitas pendidikan. Diantara bahan ajar yang menunjang, salah satunya adalah e – modul interaktif yang memanfaatkan teknologi sebagai sumber penunjang. E – modul dapat digunakan tanpa terikat ruang dan waktu, sehingga peserta didik dapat dengan mudah belajar secara mandiri di rumah. Pendekatan yang digunakan dalam e – modul juga harus disesuaikan dengan kebutuhan materi yang dipelajari. Dalam fisika, salah satu materi yang berkaitan dengan teknologi dan lingkungan masyarakat yaitu Usaha dan Energi. Pendidik belum pernah menggunakan Bahan Ajar berbasis Sains Teknologi Masyarakat Sedangkan peserta didik tertarik untuk mempelajari keterkaitan materi fisika dengan teknologi dan kehidupan masyarakat. Sehingga, hal tersebut mendorong peneliti untuk mengembangkan “E – modul interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada materi Usaha dan Energi”. E – modul ini diharapkan bisa menjadi salah satu alternatif peserta didik untuk belajar secara mandiri tanpa adanya keterbatasan waktu dan tempat sehingga memudahkan guru dalam merencanakan dan mengelola proses pembelajaran menjadi lebih sistematis, memberikan tugas, serta melakukan evaluasi.²⁶

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan diatas, peneliti dapat mengidentifikasi permasalahan – permasalahan sebagai berikut :

1. Rendahnya ketertarikan peserta didik dalam pembelajaran fisika.
2. Peserta Didik kesulitan dalam mempelajari materi fisika.

²⁶ Muhammad Aghin Ramadhan, Santoso Sri Handoyo, and Muhammad Mahameru Alfarisi, "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Dasar Berbasis E-Modul Di Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta" *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 2.2 (2020), 118 <<https://doi.org/10.21831/jpts.v2i2.36346>>.

3. Kurangnya bahan ajar berupa modul yang interaktif.
4. Peserta Didik tertarik mempelajari keterkaitan materi fisika dengan teknologi dan lingkungan masyarakat.
5. Pendidik belum pernah menggunakan bahan ajar berbasis sains teknologi masyarakat.
6. Diperlukannya pengembangan bahan ajar berupa E-modul interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada materi Usaha dan Energi.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka peneliti membatasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Peneliti membatasi penelitian ini pada pengembangan modul elektronik interaktif berbasis sains teknologi masyarakat
2. Materi yang disajikan hanya pada materi Usaha dan Energi.
3. Pengembangan modul dalam penelitian ini hanya untuk peserta didik kelas X SMA/MA.
4. Pengembangan modul menggunakan konsep pengembangan 4 – D yang dibatasi sampai tahap ketiga.

D. Rumusan Masalah

Adanya rumusan masalah dalam penelitian ini dibutuhkan agar dalam pengembangan produk lebih terarah. Maka diajukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan E-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada Materi Usaha dan Energi?
2. Bagaimana kelayakan E-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada Materi Usaha dan Energi menurut para ahli?
3. Bagaimana respon pendidik dan peserta didik terhadap E – modul interaktif berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada materi Usaha dan Energi yang peneliti kembangkan?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah peneliti paparkan diatas, maka tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan E-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada materi Usaha dan Energi.

2. Untuk mengetahui pendapat para ahli terhadap kelayakan E-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada materi Usaha dan Energi.
3. Untuk mengetahui respon pendidik dan peserta didik terhadap E-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada Materi Usaha dan Energi yang peneliti kembangkan.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Dapat menambah konsep atau teori dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Khususnya berkaitan dengan pengembangan e-modul interaktif berbasis sains teknologi masyarakat pada materi usaha dan energi.
 - b. Sebagai rujukan dan referensi bagi penelitian selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi peneliti
Dapat menambah ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat dalam mengembangkan bahan ajar yang interaktif dimasa yang akan datang saat menjadi pendidik.
 - b. Bagi Pendidik
Untuk menambah bahan ajar yang mempermudah pendidik dalam melakukan pembelajaran secara interaktif.
 - c. Bagi Peserta Didik
Dapat menumbuhkan ketertarikan peserta didik dalam pembelajaran fisika dan mempermudah peserta didik dalam memahami konsep materi usaha dan energi.
 - d. Bagi Sekolah
Dapat memberikan bahan pertimbangan bagi sekolah dalam memanfaatkan teknologi pendidikan, sebagai upaya meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Setelah mengkaji beberapa penelitian *Reasearch and Devoelopment (R&D)* terdahulu, terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian penulis saat ini. Diantaranya :

1. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayah, dkk mendapatkan hasil penelitian berupa produk e – modul berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada materi Hukum Newton yang digunakan sebagai bahan ajar alternatif, inovatif, dan variatif dalam pembelajaran fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis validasi modul dengan memperoleh $M = 3,56$ yang berarti sangat valid, kepraktisan $K = 1,81$ yang berarti memenuhi kriteria kepraktisan. Peserta didik memberikan respon positif terhadap modul berbasis Sains Teknologi Masyarakat yakni 100,00% dan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung dalam kategori sangat baik yakni 81,48%²⁷
2. Pada penelitian milik Sri Yamtinah, dkk. Mendapatkan hasil penelitian berupa *prototype* buku ajar IPA berbasis STM untuk tema sumber daya alam yang dikembangkan sudah layak menurut tinjauan ahli dan direspon baik oleh guru dan peserta didik. Penggunaan bahan ajar IPA berbasis STM secara signifikan mempengaruhi prestasi belajar peserta didik.²⁸
3. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Annisa Nurrul, dkk. Mendapatkan hasil penelitian yaitu Modul fisika pendekatan sains teknologi masyarakat materi kalor untuk siswa kelas XI SMA/MA yang dinyatakan layak berdasarkan indikator kelayakan baik dari segi kelayakan isi, maupun kelayakan kebahasaan, serta daya tarik yang berada pada kategori sangat baik. Pencapaian hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul fisika

²⁷ Nurhidayah, Munirah, and Santih Anggrerani, "Pengembangan Modul Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Hukum Newton Peserta Didik Kelas X Di SMA Negeri 2 Polongbangkeng Utara", 01.03 (2018), 1–23.

²⁸ Sri Yamtinah, Roemintoyo, and Alifah Kartikasari, "Pengembangan Buku Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Sains Teknologi Masyarakat", *Jurnal Kependidikan*, 4.1 (2020), 1–14.

pendekatan sains, teknologi, masyarakat mengalami peningkatan.²⁹

4. Pada penelitian milik Ivayuni Listiani, Hasil Penelitian ini yaitu Modul pembelajaran berbasis *Science Technology Society* yang dilengkapi dengan Mind Map. Deseminasi dan Implementasi Produk dilakukan dengan memberikan produk kepada guru - guru di SMA Negeri di Surakarta dengan responden 8 Guru biologi.³⁰

Berdasarkan beberapa kutipan dari kajian terdahulu yang relevan diatas, terdapat beberapa perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang peneliti lakukan, yaitu pada materi, model yang digunakan, dan lokasi penelitian. Selain itu, pada penelitian sebelumnya, modul yang digunakan merupakan modul cetak yang kurang interaktif. Maka dalam hal ini peneliti berupaya mengembangkan modul elektronik yang interaktif dilengkapi dengan video, simulasi, dan kuis.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini merupakan keseluruhan dari rencana penelitian hingga terselesainya pembahasan dalam penelitian yang sesuai dengan pedoman penulisan yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini terdiri dari 5 BAB, sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

BAB ini berisi tentang penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika pembahasan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang deskripsi teori - teori yang berkaitan dengan penelitian dan teori tentang pengembangan model.

²⁹ Annisa Nurrul Hamsah, Cari, and Sarwanto, "Pengembangan Modul Fisika Dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Materi Kalor Untuk Siswa Kelas XI SMA / MA", *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9.1 (2019), 8.

³⁰Ivayuni, "Pengembangan Modul Pembelajaran berbasis Science Technology Society di sertai Mind", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4.1 (2019), 33–35.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Berisi secara rinci metode penelitian yang di gunakan peneiti yang terdiri dari tempat dan waktu penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, spesifikasi produk, subjek uji coba penelitian, instrument penelitian, uji coba produk, dan teknik analisis data.

4. BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi uraian hasil dan pembahasan dalam penelitian.

5. BAB V. PENUTUP

Berisi Simpulan dan Rekomendasi. Simpulan menyajikan secara ringkas seluruh penemuan penelitian yang ada hubungannya dengan masalah penelitian.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teoritik

1. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan bagian dari bahan ajar yang disusun secara sistematis berdasarkan rancangan pembelajaran dan memuat satu paket pengalaman belajar yang terencana agar peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.³¹ Modul disusun secara terperinci agar memudahkan pendidik dalam memahaminya dimana materi dalam modul telah disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku sehingga peserta didik dapat memahami materi secara mandiri atau perseorangan dengan seminimal mungkin dibantu oleh pendidik.³²

Modul adalah suatu media cetak yang penyusunannya di sesuaikan dengan tahapan pembuatan modul dan sebagai suatu media yang menghubungkan pendidik dengan peserta didik saat menyampaikan materi pembelajaran.³³ Suatu modul dapat dikatakan baik dan menarik jika memiliki kaistimewaan; *self introducional* dimana karena modul tersebut peserta didik dapat membelajarkan diri sendiri tanpa bergantung dengan pihak lain.³⁴ Karakteristik Modul

Karakteristik adalah suatu sifat atau keunikan yang dimiliki oleh seseorang atau benda yang dapat

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

³² Ridha Wahyuningtyas and Novi Trisnawati, "Desain Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Mata Pelajaran Otomatisasi Tata Kelola Sarana Dan Prasarana Kelas XI SMKN Ngraho Bojonegoro", *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9.2 (2021), 88 <<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/view/10202>>

³³ Cecep Kustandi, dkk. *Pengembangan Media Pembelajaran*. ed. (Surabaya: Pranada Media, 2020) 158.

³⁴ Nujuah, dkk, *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya*, 6.

membedakannya dengan yang lain³⁵. Karakteristik modul berarti kaunikan yang dimiliki modul yan dapat membedakannya dengan bahan ajar yang lain. Adapun karakteristik modul yang baik adalah sebagai berikut :

- 1) *Self Intructional*, yaitu peserta didik bisa belajar secara mandiri atau perseorangan dan tidak bergantung pada pihak lain.
- 2) *Self Contained*, yaitu modul dan kesatuan seluruh materi pembelajaran yang terpadu sehingga bisa membuat peserta didik bisa belajar secara tuntas.
- 3) *Stand Alone*, yaitu modul yang dikembangkan tidak bergantung kepada bahan ajar yang lain.
- 4) *Adaptif*, yaitu modul bisa menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi.
- 5) *User Friendly*, yaitu modul bisa lebih mudah untuk dipahami oleh peserta didik.³⁶

b. Tujuan dan Manfaat Modul

Dalam pembelajaran, modul digunakan sebagai bahan ajar yang bertujuan untuk:

- 1) Mencapai tujuan pendidikan secara efektif dan efisien
- 2) Peserta didik bisa belajar sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya.
- 3) Peserta didik bisa melakukan kegiatan belajar secara mandiri atau perseorangan, dengan atau tanpa bimbingan dari pendidik.
- 4) Peserta didik bisa mengetahui kemampuan belajar yang dimilikinya secara berkelanjutan.
- 5) Kemajuan peserta didik bisa diamati dengan melakukan evaluasi setelah pembelajaran menggunakan modul berakhir.

³⁵ Yulia Rizki Ramadhani, dkk. *Metode dan Teknik Pembelajaran Inovatif*, ed. (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020) 10.

³⁶ DA Audina, "Implementasi Modul Materi Optika Geometri Berbasis Pendekatan Sainifik", *Indonesian Journal of Education Research and undefined*, 1.2 (2020), 35-41. <<https://doi.org/10.37251/ijoe.v1i2.88>>.

- 6) Modul dibuat berdasarkan konsep bahwa peserta didik harus secara maksimal menguasai bahan pembelajaran yang disajikan pada modul tersebut.
- 7) Pembelajaran berfokus pada peserta didik.³⁷

Manfaat menggunakan modul dalam pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Modul dapat memberikan umpan balik banyak dan dengan segera sehingga peserta didik bisa mengetahui bagaimana hasil belajarnya.
- 2) Peserta didik diberikan kesempatan untuk memperoleh nilai tertinggi dengan menguasai materi pembelajaran secara tuntas.
- 3) Modul dirancang dengan tujuan yang jelas, spesifik dan dapat dicapai oleh peserta didik.
- 4) Dapat menimbulkan motivasi yang kuat untuk terus berusaha pada peserta didik, karena proses pembelajaran berlangsung teratur.
- 5) Modul dapat disesuaikan dengan perbedaan-perbedaan pada peserta didik.
- 6) Mengurangi rasa persaingan antara peserta didik, dikarenakan semua peserta didik dapat mencapai nilai tertinggi.
- 7) Modul memberikan kesempatan untuk remedial, yaitu dengan memperbaiki kelemahan dan kesalahan yang nantinya akan ditemukan sendiri oleh peserta didik.³⁸

c. Prinsip – Prinsip Modul

Dalam mengembangkan modul sebagai bahan ajar, terdapat prinsip – prinsip pengembangan modul yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

³⁷ Hafidzah Hafidzah, "Pengembangan Modul Ajar Kepoh (Komik Edukasi Profesor Hana) Materi Perubahan Wujud Benda Kelas III Sekolah Dasar", *Diss.Universitas Muhammadiyah Gersik*, 2021, 10.

³⁸ Najuah, dkk. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020) 8.

- 1) Disusun secara sistematis dari materi yang mudah ke materi yang lebih sulit, serta dari materi yang bersifat konkret ke semi konkret dan abstrak.
- 2) Mengulas kembali materi agar dapat memperkuat pemahaman.
- 3) Stimulus yang baik akan memberikan penguatan terhadap peserta didik.
- 4) Harus dapat memotivasi karena dapat menentukan keberhasilan dari proses pembelajaran.
- 5) Memberikan soal soal latihan dan tugas untuk menguji diri sendiri.

Dalam mengembangkan modul sebaiknya disusun secara terstruktur yaitu tersusun dari petunjuk penggunaan modul, materi, soal – soal latihan yang dilengkapi dengan kunci jawaban.³⁹

d. Unsur – Unsur Modul

Secara umum, modul dilengkapi oleh unsur – unsur sebagai berikut:

- 1) Lembar kegiatan, yang berisi pelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik.
- 2) Lembar kerja, yang selalu menyertai lembar kegiatan, digunakan untuk menyelesaikan tugas, soal-soal, dan masalah yang perlu dipecahkan.
- 3) Lembar soal, memuat soal – soal yang akan dikerjakan oleh peserta didik dan digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menguasai materi yang disajikan dalam modul.
- 4) Kunci jawaban lembar soal, digunakan untuk mengoreksi hasil pekerjaan sendiri peserta didik.⁴⁰

³⁹ Friantini and others, "Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 SMP", *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4.2 (2020), 563 <<https://www.j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/278/166>> [accessed 22 August 2021].

⁴⁰ Najuah, dkk. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020) 8-9.

e. Langkah – Langkah Penyusunan Modul

Dalam melakukan penyusunan modul harus disesuaikan dengan kompetensi dasar dan standar kompetensi yang dikembangkan.⁴¹ Modul yang baik yaitu modul yang menyajikan materi sesuai dengan kurikulum maupun silabus dan buku yang digunakan mengikuti perkembangan teknologi, informasi, dan komunikasi untuk menghasilkan modul yang memiliki kualitas.⁴²

Adapun langkah – langkah dalam penyusunan modul adalah sebagai berikut:

- 1) Penentuan Standar Kompetensi dan Rencana Kegiatan Belajar – Mengajar. Sebagai tahap awal, standar kompetensi harus ditentukan terlebih dahulu, sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik. Rencana belajar mengajar dibuat dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).
- 2) Analisis Kebutuhan Modul Pembelajaran
Proses ini dapat dilakukan melalui cara berikut:
 - a) Menetapkan kompetensi yang dirumuskan pada RPP dan silabus.
 - b) Mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup bagian dari kompetensi utama.
 - c) Mengidentifikasi dan menentukan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang di persyaratkan.

(1) Penyusunan Modul Draft Pembelajaran

Kegiatan yang dilakukan yaitu menyusun dan mengatur materi pembelajaran dari analisis kebutuhan guna mencapai kompetensi tertentu. Draft modul ini yang

⁴¹Sari Damara Gita, Muhsinah Annisa, and Wilda Indra Nana, 'Pengembangan Modul Ipa Materi Hubungan Makhluk Hidup Dan Lingkungannya Berbasis Pendekatan Kontekstual', *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 8.1 (2018), 30 <<https://doi.org/https://doi.org/10.24929/lensa.v8i1.28>>.

⁴² Imron Rosidi dan Zainul Arief, *Panduan Praktis Menulis Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) menjadi Guru Profesional dan Berkualitas* (Yogyakarta: PT Kanisius, 2020)

kemudian akan dievaluasi dan direvisi berdasarkan hasil ujicoba serta validasi.

(2) Uji Coba

Uji coba dilaksanakan langsung ke peserta didik sebagai pengguna dari modul pembelajaran.

(3) Validasi

Validasi merupakan proses penilaian kesesuaian modul dengan kebutuhan. Validasi dilakukan oleh pihak ahli sesuai dengan bidang yang terkait pada modul.

3) Revisi dan Produksi

Revisi adalah suatu proses perbaikan modul pembelajaran setelah memperoleh masukan dari hasil uji coba dan validasi. Setelah revisi, modul bisa di produksi.⁴³

f. Kelebihan dan Kekurangan Modul

1) Kelebihan

- a) Modul dapat memberi umpan balik secara langsung,
- b) dapat menjadikan kinerja peserta didik lebih terarah sesuai dengan tujuan pembelajaran,
- c) dapat menumbuhkan motivasi belajar pada peserta didik untuk belajar secara mandiri dengan bantuan pendidik seminimal mungkin,
- d) memiliki sifat fleksibel, yang berarti dapat digunakan sesuai kebutuhan.
- e) Menjalinkan kerjasama antara satu peserta didik dengan peserta didik yang lain.
- f) Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan sendiri kelemahannya.⁴⁴

⁴³ Najuah, dkk. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya* (Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020) 10.

⁴⁴ Sari Yustiana Rida Fironika Kusumadewi, "Pengembangan Bahan Ajar Modul Berbasis Ctl Sebagai Bagian Dari Pengembangan Ssp", *Jurnal Konstektual*, 1.2 (2020), 3

2) Kekurangan

- a) Dalam proses penyusunan modul agar menjadi modul yang baik, diperlukan keahlian tertentu, bagus atau tidaknya kualitas dari modul, tergantung pada penyusunnya.
- b) Sulit dalam menentukan penjadwalan, serta memerlukan pengaturan pendidikan yang berbeda dari pembelajaran konvensional, dikarenakan setiap peserta didik mempunyai waktu yang berbeda-beda dalam menyelesaikan modul.

Namun, walaupun pembelajaran menggunakan modul ini masih memiliki kekurangan, tetapi dengan memperhatikan kelebihanannya modul masih digunakan dalam pembelajaran di sekolah-sekolah.⁴⁵

2. Modul Elektronik

Agar dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam pembelajaran, dibutuhkan bahan ajar yang menarik sehingga proses pembelajaran tidak monoton.⁴⁶ Keberhasilan dalam pembelajaran tentu didukung oleh ketepatan pemilihan bahan ajar yang akan digunakan. Bahan ajar ada dua jenis, yaitu bahan ajar cetak dan elektronik. Bahan ajar cetak contohnya buku, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan modul. Seiring perkembangan teknologi, bahan ajar cetak juga berkembang

<[Http://Jurnal.Umus.Ac.Id/Index.Php/Kontekstual/Article/View/155/91](http://Jurnal.Umus.Ac.Id/Index.Php/Kontekstual/Article/View/155/91)> [Accessed 25 August 2021].

⁴⁵ Angraini Diah Puspitasari, "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA", *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.1 (2019), 20 <<https://core.ac.uk/download/pdf/234746944.pdf>> [accessed 25 August 2021].

⁴⁶ Setya Resmini, Intan Satriani, And M. Rafi, "Pelatihan Penggunaan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembuatan Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Bahasa Inggris", *Abdimas Siliwangi*, 4.2 (2021), 45 <<https://Journal.Ikipsiliwangi.Ac.Id/Index.Php/Abdimas-Siliwangi/Article/View/6859>>

menjadi bahan ajar elektronik, contohnya e-book, e-lkpd, dan e-modul.⁴⁷

E – Modul atau modul elektronik adalah salah satu sarana dalam pembelajaran yang di dalamnya berisi materi, metode, serta tahapan dalam mengevaluasi yang disusun secara terstruktur dan menarik sehingga diharapkan dapat mencapai kompetensi yang sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. E – modul atau modul elektronik merupakan suatu informasi yang ditampilkan dalam bentuk format buku dan disuguhkan dalam media elektronik serta bisa dibaca menggunakan laptop atau gadget lainnya.⁴⁸

Secara umum, karakteristik E-modul sama dengan karakteristik modul, yaitu *self instructional, self contained, stand alone, adaptive, dan user friendly*. Namun, dalam E-modul ditemukan karakteristik tambahan yaitu sebagai berikut:

- a. Pengaturan penggunaan jenis huruf, spasi, dan tata letak naskah tetap/konsisten.
- b. Penyajian e-modul sesuai dengan persyaratan penyajian pada media elektronik.
- c. Ada pemanfaatan multimedia dalam penyajiannya.
- d. Pemanfaatan fitur menggunakan aplikasi (*software*)
- e. Desain khusus sesuai dengan prinsip pembelajaran.⁴⁹

E-modul bisa menampilkan teks, gambar, video, dan animasi menggunakan media elektronik berupa komputer atau smartphone. Keunggulan lain yang dimiliki e-modul yaitu dapat mengurangi kertas dalam pembelajaran.⁵⁰ Secara lebih

⁴⁷Anna Elvarita, Tuti Iriani, and Santoso Sri Handoyo, "Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta", *Jurnal Pensil : Pendidikan Teknik Sipil*, 9.1 (2020), h.2 <<https://doi.org/10.21009/JPENSIL.V9I1.11987>>.

⁴⁸Ibid., 3

⁴⁹Dedi Kuswandi Citra Kurniawan, *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad 21*, ed. (Lamongan: Academia Publication, 2021) 23 .

⁵⁰Ismi Laili,. Ganefri, And . Usmeldi, "Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik." *Jurnal Imiah*

spesifik, berikut kelebihan dan kekurangan e-modul ditinjau dari penggunaannya:

Tabel. 2.1 Kelebihan dan Kekurangan modul elektronik

No.	Kelebihan	Kekurangan
1.	Penyajian e-modul memperhatikan unsur visual agar lebih mempermudah peserta didik memahami materi.	Pengembangan e-modul membutuhkan biaya yang tinggi.
2.	Penyajian e-modul lebih interaktif dan dinamis.	Proes untuk mengembangkan e-modul membutuhkan waktu yang lama.
3.	Penyajian e-modul memuat titik fokus pembelajaran materi dan disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai.	Dalam pembelajaran memerlukan kemampuan mandiri peserta didik dan itu tidak instan.
4.	Penyajian materi dibatasi sesuai kemampuan peserta didik.	Pegajar membutuhkan ketekunan untuk mementoring peserta didik terkait kemandirian belajar.

Selain itu, penggunaan e-modul tidak terbatas waktu dan tempat, dikarenakan sesuai dengan kesanggupan peserta didik dalam menggunakan modul. Dengan demikian, e-modul bisa digunakan kapan saja dan dimana saja karena mayoritas peserta didik sudah menggunakan gadget.⁵¹

Adapun perbandingan antara modul cetak dengan modul elektronik seperti terlihat pada tabel berikut:⁵²

Tabel 2.2 Perbandingan Modul Cetak dan Modul Elektronik

Modul Elektronik	Modul Cetak
Format modul elektronik berupa file .doc, .exe, .swf, dll.	Format modul cetak berbentuk cetak (kertas)
Ditampilkan menggunakan perangkat elektronik dan software khusus (laptop, PC, HP, Internet)	Tampilannya berupa kumpulan kertas yang tercetak
Lebih praktis untuk dibawa	Berbentuk fisik, untuk membawanya dibutuhkan ruang untuk meletakkan
Biaya produksi lebih murah	Biaya produksi lebih mahal
Tahan lama dan tidak lapuk dimakan waktu	Daya tahan kertas terbatas dan dapat lapuk oleh waktu
Dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya	Tidak dapat dilengkapi dengan audio atau video dalam penyajiannya.

Berdasarkan uraian mengenai definisi modul dan e-modul atau modul elektronik, tidak terlihat adanya perbedaan prinsip pengembangan antara modul cetak dengan modul elektronik atau e-modul. Perbedaan yang terlihat yaitu pada format penyajian secara fisik. Pada umumnya modul

elektronik mengadaptasi komponen- komponen yang terdapat pada modul cetak.⁵³

3. Interaktif

Interaktif berasal dari kata interaksi, yaitu hal saling melakukan aksi, berhubungan, mempengaruhi, antar hubungan. Interaksi terjadi karena adanya hubungan sebab akibat, yaitu adanya aksi dan reaksi. Interaktif adalah hal yang terkait dengan komunikasi dua arah / suatu hal bersifat saling melakukan aksi, saling aktif dan saling berhubungan serta mempunyai timbal balik antara satu dengan lainnya.⁵⁴

Sesuatu yang interaktif melibatkan dua pihak atau lebih yang aktif di dalamnya. Pembelajaran yang interaktif adalah mengajak peserta didik untuk melibatkan pikiran, penglihatan, pendengaran dan keterampilan sekaligus. Dengan proses belajar interaktif, peserta didik dirangsang untuk bertanya, menjawab dan mengemukakan pendapatnya dan disaat yang sama mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, baik itu tugas perseorangan maupun kelompok. Sistem belajar ini juga tidak menekankan pada hasil melainkan pada proses. Sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan bukan dengan cara menghafal, tetapi dengan cara mengalami.

Dewasa ini sistem pembelajaran interaktif bisa tanpa melibatkan seorang guru, yaitu dengan menggunakan teknologi multimedia pembelajaran yang interaktif. Pengertian multimedia interaktif adalah media yang memberikan pembelajaran interaktif dalam bentuk 3D, suara, grafik, video, animasi dan menciptakan interaksi.⁵⁵

⁵³ Evarita, Iriani, And Handoyo, *Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan*, 4.

⁵⁴ Warsita, dan Bambang, *Teknologi Pembelajaran: Landasan dan Aplikasinya*, Jakarta: Rineka, 15

⁵⁵ Darmawati Targan dan Sahat Siagian, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Pembelajaran Ekonomi" Medan: *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan*. 2.2 (2016), 190

Pembelajaran interaktif pada umumnya menggunakan komputer dan seperangkat alat pendukungnya seperti keyboard, mouse, serta aplikasi lainnya. Komputer diibaratkan seorang guru. Jika dalam pembelajaran interaktif di kelas peserta didik menggunakan indera dengar, penglihatan dan suaranya, maka dalam menggunakan multimedia interaktif, peserta didik menggunakan indera sentuhnya sebagai aksi dalam pembelajaran. Dengan tetap melibatkan indera dengar dan penglihatan tentunya. Jadi, proses interaktif bisa terjadi antara manusia dengan manusia dan juga bisa terjadi antara manusia dan media yang telah didesain sedemikian rupa untuk keperluan tersebut.⁵⁶

4. Pendekatan STM (Sains Teknologi Masyarakat)

a. Konsep Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat

Pendekatan pembelajaran merupakan suatu sudut pandang pendidik dalam melakukan pengajaran sehingga tidak memerlukan sintaksis saat menerapkannya.⁵⁷

Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) merupakan terjemahan dari bahasa Inggris “*Science Technology Society*” atau disingkat STS. Istilah STS dikenalkan pertama kali oleh John Ziman dalam bukunya yang berjudul “*Teaching and Learning about Science and Society*”. Istilah STS di Indonesia dikenal dengan beberapa nama, yaitu STM, satemas, dan salingtemas.⁵⁸

Sains Teknologi Masyarakat (STM) adalah pendekatan yang mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik dan secara utuh menghubungkan dengan sains dan teknologi supaya bisa diimplikasikan dalam kehidupan sehari – hari.⁵⁹ Dalam pendekatan Sains

⁵⁶ Ibid.

⁵⁷ Rodatus Sofiah Dkk, "Analisis Karakteristik Sains Teknologi Masyarakat (Stm) Sebagai Model Pembelajaran : Sebuah Studi Literatur (STS) As A Model Of Teaching." *Pedagogi: Jurnal Penelitian Pendidikan*. 7.1 (2020), 1–18.

⁵⁸ Ibid.

⁵⁹ Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2019), 4.

Teknologi Masyarakat (STM) terdapat enam ranah diantaranya penguasaan konsep, cara memperoleh konsep, CBSA, penyelidikan, penemuan dan penerapan (implikasi), Contoh dalam kehidupan sehari – hari yaitu cenderung melaksanakan tindakan nyata jika terjadi sesuatu pada lingkungan sekitarnya yang memerlukan perannya⁶⁰

Teori konstruktivisme merupakan dasar dari Pendekatan Sains Teknologi dan Masyarakat (STM). Pendekatan ini memberi pemahaman adanya kaitan antara sains teknologi dan masyarakat, menumbuhkan kepekaan pada peserta didik terhadap lingkungan sebagai akibat perkembangan sains dan teknologi. Pendekatan ini dapat memberikan stimulus pemahaman sains yang menjadi latar belakang suatu persoalan dan dampaknya bagi masyarakat.⁶¹

Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) dapat membantu peserta didik mendalami dan mengalami pengetahuan yang berkaitan dengan materi sains yang dicarinya. Sehingga pengetahuan yang didapatkan akan selalu diingat dan hasilnya dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep ilmiah dengan lebih jelas.⁶²

Tokoh yang mengembangkan STS (*Sains Technology Society*) adalah Robert Yager yang sejak tahun 1985 telah membimbing disertasi mahasiswa dalam bidang STS. Kebanyakan mahasiswa meneliti ranah konsep, proses, aplikasi, kreativitas, sikap, dan aplikasinya.

⁶⁰ Indah Prawesthy and Astuti Wijayanti, "Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas Viii", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Ipa* 4.1 (2017), 1–6.

⁶¹ Desrinelti Desrinelti, Firman Firman, and Desyandri Desyandri, "Efektivitas Pendekatan Science Technology Community (STM) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Siswa Sekolah Dasar", *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 6.1 (2021), 29–33
<<https://jurnal.iicet.org/index.php/jrti/article/view/718>>.

⁶² Minasari, Saprizal Hadisaputra, and Dedi Setadi, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Melalui Model Pembelajaran Penemuan Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat", *Jurnal Pijar MIPA*, 15.3 (2020), 236
<<https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1888>>.

- 1) Ranah konsep meliputi konsep – fakta, hukum, teori yang digunakan para ilmuwan.
- 2) Ranah proses meliputi hal – hal yang berhubungan dengan cara memperoleh ilmu atau produk sains
- 3) Ranah kreativitas meliputi kombinasi obyek dan ide atau gagasan dengan cara baru dan menyelesaikan masalah
- 4) Ranah sikap meliputi sikap positif terhadap ilmu dan para ilmuwan
- 5) Ranah aplikasi dan keterkaitan meliputi menunjukkan contoh konsep – konsep ilmiah dalam kehidupan.⁶³

b. Karakteristik Pendekatan STM

Menurut *National Science Teache Association* (NSTA). Terdapat beberapa prinsip dalam pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM), yaitu :

- 1) Peserta didik mengidentifikasi masalah dan dampak yang diakibatkan dari suatu masalah tersebut jika ada dilingkungan sekitar.
- 2) Memfokuskan proses pembelajaran pada akibat yang di timbulkan oleh STM pada peserta didik.
- 3) Sudut pandang bahwa pemahaman tentang konsep STM lebih berharga daripada hanya sekedar mengerjakan soal.
- 4) Menekankan pada keterampilan proses agar peserta didik dapat menyelesaikan soal sendiri.⁶⁴

Dengan menggunakan pendekatan sains teknologi masyarakat diharapkan peserta didik memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Sikap ini akan dibina oleh kegiatan yang dilaksanakan selama proses pembelajaran dan

⁶³ Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat*, 104 – 105.

⁶⁴ Fitria Dwi Prasetyaningtyas, "Penanaman Sikap Inspiratif Melalui Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat", *Jurnal IPA* (2020), 86.

hasilnya peserta didik akan menggemari untuk ikut aktif berpartisipasi dalam lingkungan.⁶⁵

c. Langkah – Langkah Pendekatan STM

Secara umum, langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) yaitu sebagai berikut:

- 1) Tahap apersepsi, pendidik mengaitkan materi yang dibahas dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan.
- 2) Tahap membentuk konsep, untuk membentuk konsep pada peserta didik yang membangun dilakukan dengan observasi, eksperimen, dan diskusi.
- 3) Tahap aplikasi konsep, dilakukan dengan menganalisis masalah yang telah dikemukakan pada tahap awal pembelajaran disesuaikan dengan konsep yang telah dipahami sebelumnya, kemudian mengaitkannya dengan teknologi dan implikasinya dalam lingkungan masyarakat.
- 4) Tahap pemantapan konsep, pendidik memberikan pemantapan konsep untuk menghindari kesalahan konsep pada peserta didik.
- 5) Tahap evaluasi, menggunakan tes untuk mengetahui pemahaman peserta didik pada materi yang dibahas.

Dari analisis yang terhadap penelitian – penelitian yang dilakukan, tampak adanya pola tertentu dari langkah – langkah yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Misalnya, suatu hal yang tidak boleh diabaikan adalah adanya pemantapan konsep yang menuntut kejelian guru dan mencegah terjadinya miskonsepsi. Dengan demikian maka selanjutnya pendekatan sains teknologi masyarakat telah dapat disebut sebagai model sains teknologi masyarakat.⁶⁶

⁶⁵ Ibid.

⁶⁶ Anna Poedjiadi, *Sains Teknologi Masyarakat*, 126



d. Keunggulan dan Kelemahan Pendekatan STM

- 1) Keunggulan Pendekatan STM
 - a) Dapat meningkatkan keterampilan proses, inquiri, dan pemecahan masalah.
 - b) Menekankan pada cara belajar yang baik serta mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik.
 - c) Menekankan keterpaduan antara sains dan bidang studi.
 - d) Menekekankan pada keberhasilan peserta didik.
 - e) Menggunakan berbagai macam strategi.

- f) Memberikan penekanan bahwa pendidik bukan satu-satunya sumber informasi.
- 2) Kelemahan Pendekatan STM
 - a) Bagi pendidik yang belum menguasai sains dan teknologi, akan merasa kesulitan dalam mentransfer materi pembelajaran menggunakan Sains teknologi masyarakat.
 - b) Bagi peserta didik yang berada di kelas rendah, kesulitan dalam menghubungkan antar unsur-unsur dalam pembelajaran.
 - c) Membutuhkan waktu yang lebih banyak dalam pembelajaran⁶⁷

5. Usaha dan Energi

Konsep kerja atau usaha dan energi erat kaitannya dengan konsep gaya, dikarenakan penerapan gaya dapat menghasilkan usaha pada objek dan menyebabkan perubahan energi. Usaha dan energi adalah seperangkat kemampuan dalam melakukan kerja.⁶⁸

a. Usaha

Pengertian usaha dalam kehidupan sehari – hari berbeda dengan pengertian Usaha dalam fisika. Dalam masyarakat, misalnya mereka berusaha memenangkan pertandingan sepak bola tingkat propinsi, dalam usaha pemerataan penduduk, pemerintah menggalakkan transmigrasi. Dari pengertian tersebut usaha di artikan sebagai transfer kerja atau kegiatan yang berupa tenaga atau pikiran untuk mencapai tujuan. Dalam Al-Qur'an usaha terdapat dalam surah An-Najm ayat 39 yang berbunyi

وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”

⁶⁷ Ibid., 127.

⁶⁸ Ilham.A Lembaga, *Tinjauan Umum Konsep Fisika Dasar* (Yogyakarta: Deepublish, 2019)

Dari ayat diatas dapat diketahui bahwa seseorang tidak mendapatkan pahala kecuali apa yang diusahakannya untuk dirinya sesuai kesanggupannya.

Selain itu, usaha juga disebutkan dalam surah Al-insyiqaq ayat 6 yang berbunyi

يَا أَيُّهَا الْإِنْسَانُ إِنَّكَ كَادِحٌ إِلَىٰ رَبِّكَ كَدْحًا فَمُتَّقِيهِ ۝

“Hai manusia, sesungguhnya kamu telah bekerja dengan sungguh-sungguh menuju Tuhanmu, maka pasti kamu akan menemui-Nya.”

Dari ayat ini diketahui bahwa sesungguhnya apabila engkau telah melakukan usaha dengan berjalan menuju Allah, mengerjakan perintah-Nya, menjauhi larangan-Nya dan mendekat pada-Nya dengan kebaikan atau keburukan, kemudian engkau akan bertemu dengan Allah pada Hari Kiamat. Maka balasan tidak terlepas dari karunia atau keadilan. Karunia bila engkau termasuk orang yang berbahagia dan hukuman bila engkau termasuk orang yang sengsara.

Dalam fisika, usaha berkaitan langsung dengan gaya, gaya melakukan usaha jika gaya tersebut dapat memindahkan benda dari suatu tempat atau kedudukan yang lain. Misalnya seorang anak mendorong meja menyebabkan meja berpindah sejauh 2 meter, ini berarti anak tersebut melakukan usaha karena meja berpindah tempat. Seekor kuda menarik kereta menyebabkan kereta berpindah sejauh 100 meter, kuda tersebut melakukan usaha karena kereta berpindah tempat. Seorang Bapak sekuat tenaga mendorong tembok, tetapi Bapak tidak mampu membuat tembok berpindah tempat, maka Bapak tidak melakukan Usaha (usahanya nol) karena temboknya tidak berpindah tempat.

Dikatakan melakukan usaha apabila orang tersebut mampu memindahkan benda. Sehingga pengertian Usaha dalam fisika mempunyai kaitan erat dengan gaya dan jarak

perpindahannya. Usaha adalah transfer energi melalui gaya sehingga menyebabkan suatu benda dapat berpindah. Apabila ada gaya \mathbf{F} yang bekerja dan menyebabkan suatu benda berpindah sejauh s , maka dapat dikatakan bahwa benda tersebut *melakukan* gaya sebesar \mathbf{W} . Usaha yang dilakukan oleh sebuah gaya tetap/konstan didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya dengan perpindahannya. Gaya dan perpindahan merupakan besaran vektor yang artinya memiliki nilai dan arah. Jika besaran vektor dikalikan dengan besaran vektor, maka menghasilkan besaran skalar. Oleh sebab itu, usaha termasuk dalam besaran skalar. Yang secara matematis dapat dituliskan:

$$\mathbf{W} = \mathbf{F} s$$

Keterangan :

W = gaya (N)

s = perpindahan (m/s)

W = usaha (J)

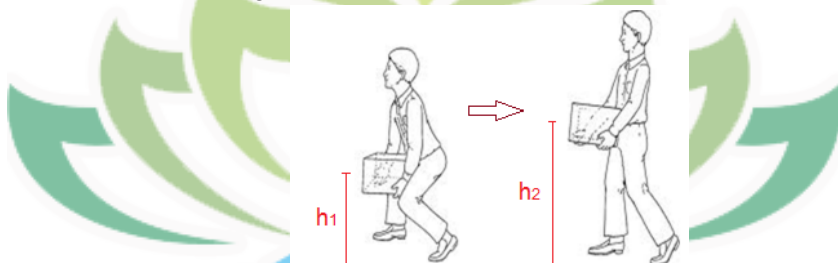
Dalam satuan internasional (SI), satuan gaya adalah newton dan satuan perpindahan adalah meter. Sehingga satuan usaha menjadi newton meter atau biasa disebut dengan joule. Jadi, satu joule adalah besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya sebesar satu newton guna memindahkan benda sejauh satu meter (arah benda samadengan arah perpindahan). Dalam satuan cgs (centimeter-gram-sekon), satuan gaya adalah dyne dan satuan perpindahan adalah centimeter, jadi satuan usaha adalah dyne centimeter atau biasanya disebut dengan erg ($1 \text{ dynccm} = 1 \text{ erg}$).

Perhatikan gambar berikut,



Gambar 2.4 Orang mendorong tembok

seseorang mendorong dinding yang kokoh menggunakan gaya sebesar F , tetapi dinding tidak mengalami perpindahan, ini dikarenakan besarnya perpindahan samadengan nol. Maka, usaha yang dilakukan oleh orang tersebut adalah nol. Suatu gaya dapat dikatakan melakukan usaha terhadap benda apabila benda tersebut mengalami perpindahan posisi selama gaya itu bekerja.⁶⁹ Perhatikan gambar berikut,



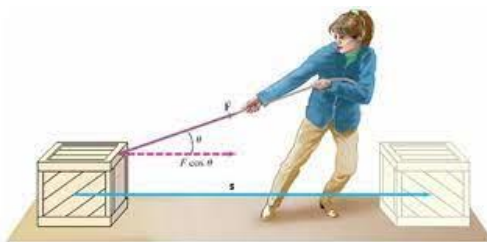
Gambar 2.5 Orang mengangkat air dalam ember

(a) Saat ember diangkat. Rasya mengangkat air dalam ember dari lantai, maka artinya rasya melakukan gaya F ke atas dengan perpindahan ember h juga ke atas. Sehingga, gaya melakukan suatu usaha karena perpindahan yang dihasilkan searah dengan arah gaya. Sedangkan pada gambar (b) arah perpindahannya (s) tegak lurus dengan arah gaya(F) yang diberikan rasya pada ember. Berarti usaha yang dilakukan gaya sama dengan nol. Guna

⁶⁹ Ahmad Saripudin, *Fisika* (Bandung: Grafindo Media Pratama, 2008) <<https://www.google.co.id/books/edition/Fisika/zDLPKxH1enwC?hl=id&gbpv=1&dq=usaha+dan+energi&printsec=frontcover>> [accessed 26 August 2021].

membawa ember yang berisi air, rasya memberikan gaya ke arah vertikal ke atas yang besarnya sama dengan berat air dan ember. Namun, dikarenakan gaya F tegak lurus dengan perpindahannya, maka gaya tersebut tidak melakukan usaha.

Kemudian perhatikan gambar berikut ini, diketahui Annisa sedang menarik balok.



Gambar 2.6 Orang menarik peti

Apabila sebuah gaya bekerja pada suatu benda menghasilkan sudut θ terhadap arah perpindahannya, maka besar usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut secara matematis dapat dirumuskan dalam persamaan berikut

$$W = F s \cos \theta$$

Jadi, besar usaha juga dapat bergantung pada besarnya sudut antara arah gaya dan perpindahan (θ).⁷⁰

Usaha dapat bernilai negatif apabila gaya berlawanan arah dengan arah perpindahan benda, contohnya usaha yang dilakukan oleh gaya gesek dan gaya berat.⁷¹

Macam – Macam Usaha

a) Usaha bernilai positif

Usaha yang dilakukan adalah searah dengan arah gaya yang bekerja, maka usaha tersebut bernilai

⁷⁰ Op.Cit, ripudin. h. 114..

⁷¹ Nurizati, *Rangkuman Fisika SMA*, ed. by Githa Romadhona dan Retno (Gagasmedia,2011)<https://www.google.co.id/books/edition/Rangkuman_Fisika_SM_A/tpFikcLotRAC?hl=id&gbpv=1&dq=usaha+dan+energi&printsec=frontcover>

positif. Contoh usaha yang bernilai positif jika ada anak yang mendorong kursi dan kursi tersebut mengalami perpindahan searah dengan gaya – gaya yang diberikan, maka usaha tersebut dikatakan usaha bernilai positif. Besarnya usaha yang dilakukan adalah:

$$W = F s$$

b) Usaha bernilai Negatif

Usaha yang dilakukan berlawanan dengan arah benda. Maka usaha yang dilakukan adalah bernilai negative. Contoh sekelompok regu tarik tambang telah memberikan gaya sekuat tenaga namun usaha yang dilakukan oleh regu tarik tambang kalah tadi berlawanan, maka usaha tersebut dikatakan bernilai negatif. Besar usahanya :

$$W = - F s$$

c) Usaha bernilai Nol

Usaha dikatakan bernilai nol jika gaya yang bekerja tidak menyebabkan terjadinya perpindahan. Contohnya adalah ketika seorang anak kecil mendorong tembok, meskipun dengan gaya yang besar tembok tersebut tidak mengalami perpindahan, maka usaha tersebut dikatakan usaha bernilai nol.

Sesuatu dapat dikatakan sudah melakukan usaha jika sesuatu tersebut memberikan gaya pada benda dan benda yang dikenai gaya tersebut mengalami perpindahan.

b. Energi

1) Energi

Energi merupakan konsep fisika dan juga mempunyai aspek ekonomi dan politis. Hal ini karena keberlangsungan hidup masyarakat di era modern bergantung pada cadangan minyak bumi dan energi listrik. Ketergantungan terhadap energi meluas ke berbagai aspek kehidupan dan konservasi sumber energi

menjadi masalah global. Namun, belum ada solusi praktis yang dikembangkan untuk menggantikan bahan bakar minyak yang digunakan kendaraan yang semakin tidak terhitung. Kita dapat memahami ketergantungan masyarakat pada energi dengan memperhatikan aktivitas sehari – hari. Jika tidak ada lampu listrik, dapat dibayangkan betapa sulitnya belajar dengan bantuan cahaya obor atau lilin. Sebuah mobil dapat melaju dengan penuh tenaga karena adanya energi yang diperoleh dari bahan bakarnya. Contoh – contoh tersebut merupakan sebagian kecil contoh kebutuhan sehari – hari kita. Bahkan, masih banyak contoh kegiatan sehari – hari yang bergantung pada berbagai jenis energi.⁷²

Dalam Al-Qur'an contoh energi terdapat dalam surah Al-mukmin ayat 72 yang berbunyi

فِي الْحَمِيمِ ثُمَّ فِي النَّارِ يُسْجَرُونَ

“Ke dalam air yang sangat panas, kemudian mereka dibakar dalam api,”

Ayat ini menjelaskan salah satu ciri-ciri energi panas atau yang disebut dengan energi kalor adalah dapat menjalar ke air sehingga dapat mengubah suhu air menjadi panas.

Selain itu terdapat juga dalam surah Fatir ayat 9 yang berbunyi

وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ فَتُثِيرُ سَحَابًا فَمَا تَأْتِيهِ مِنْ سَحَابٍ مِّمَّتٍ فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا كَذَلِكَ النُّشُورُ

“Dan Allah-lah yang mengirimkan angin; lalu (angin itu) menggerakkan awan, maka Kami arahkan awan itu ke suatu negeri yang mati

⁷² Fieska Cahyani dan Yandri Santoso. *Fisika untuk SMA kelas X*, 186.

(tandus) lalu dengan hujan itu Kami hidupkan bumi setelah mati (kering). Seperti itulah kebangkitan itu.”

Ayat ini menjelaskan salah satu ciri energi angin adalah dapat menggerakkan benda lain yaitu dapat menggerakkan awan.

Perumusan energi sangat luas sehingga definisi yang jelas sukar untuk dituliskan. Secara teknis, Energi adalah besaran skalar yang dihubungkan dengan kondisi (atau keadaan) satu atau banyak objek. Jika sebuah gaya mengubah salah satu objek atau membuatnya bergerak, maka jumlah energi berubah. Energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya dan dapat dipindahkan dari satu objek ke objek lainnya, tetapi jumlah total energi selalu sama (energi bersifat kekal). Tidak ada pengecualian terhadap kekekalan energi ini yang telah ditemukan. Energi dapat menyebabkan sebuah benda atau mesin bergerak. Energi yang berkaitan dengan gerak adalah Energi energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik.⁷³

2) Energi Kinetik

Ketika mempelajari konsep energi, fisikawan abad ke – 17 tidak mengenal jenis – jenis energi seperti yang kita kenal sekarang. Namun, mereka tahu bagaimana menggunakan energi kuda untuk membawa beban dan mereka tahu bagaimana menggunakan energi angin atau mengalirkan air untuk memutar kincir. Oleh sebab itu, di antara jenis energi lainnya, energi kinetik adalah energi yang pertama kali dipahami.

Energi Kinetik adalah energi yang dihubungkan dengan keadaan pergerakan suatu objek. Semakin cepat objek bergerak, maka semakin besar pula energi kinetiknya, ketika benda dalam keadaan diam,energi

⁷³ David Halliday, Robert Resnick, dan Jearl Walker. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. (Jakarta: Erlangga, 2010) 153.

kinetiknya nol. Karena itu, Energi kinetik dapat Anda temukan pada gerak lurus, gerak parabola, gerak melingkar, dan gerak getaran.

Anak panah yang lepas dari busurnya memiliki energi kinetik, sehingga anak panah dapat menancap pada target.



Gambar 2.1 Energi Kinetik pada Busur Panah

Gottfried Wilhelm Leibnitz adalah ilmuwan pertama yang melakukan percobaan untuk mengetahui faktor – faktor apa saja yang mempengaruhi energi. Setelah melakukan penelitian atas tumbukan dua benda, ia berpendapat bahwa jumlah dari benda – benda itu baik sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama. ia menamakannya vis viva, yang artinya gaya yang hidup. ia menemukan bahwa energi kinetik benda berbanding lurus dengan massa dan pangkat dua kelajuannya

$$\frac{1}{2} (\text{massa}) (\text{kelajuan})^2$$

Pada akhir abad ke – 18, fisikawan Thomas young menggunakan istilah kinetik untuk istilah gaya yang hidup tersebut. Energi kinetik sebuah benda bermassa m , bergerak pada kelajuan v dirumuskan dengan persamaan berikut.

$$\mathbf{Ek = \frac{1}{2} mv^2}$$

Keterangan :

Ek = Energi Kinetik (J)

m = massa (kg)

$v = \text{kecepatan (m/s)}^{74}$

3) Energi Potensial

Energi Potensial adalah energi yang tersimpan pada benda karena kedudukannya. Energi potensial disebut juga dengan energi diam karena benda yang dalam keadaan diam dapat memiliki energi. Jika benda tersebut bergerak, maka benda tersebut mengalami perubahan energi potensial menjadi energi gerak. Energi potensial terbagi menjadi 2, yaitu Energi potensial gravitasi dan energi potensial elastis.

a) Energi Potensial Gravitasi

Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh benda karena kedudukannya oleh permukaan bumi. Contoh benda yang memiliki energi potensial gravitasi adalah air terjun mengalir dari kedudukan tinggi ke kedudukan rendah.



Gambar 2.2 Energi potensial gravitasi dari air terjun

Energi potensial gravitasi dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$E_p = mgh$$

Dengan m adalah massa benda (kg), g adalah percepatan gravitasi (m/s^2), dan h adalah kedudukan benda terhadap permukaan bumi (m).

⁷⁴ *Ibid.* Fieska Cahyani dan Yandri Santoso, h. 188.

b) Energi Potensial Pegas

Energi potensial pegas adalah energi yang disebabkan oleh perubahan panjang. Energi seperti ini terdapat pada benda yang memiliki sifat elastis. Energi potensial pegas disebabkan oleh kecenderungan benda untuk tetap berada di posisi semula. Contoh energi potensial pegas terdapat pada peralatan olahraga yang disebut *expander*:



2.3 Energi potensial pegas pada *expander*

Ketika Anda melatih lengan menggunakan *expander*, Anda merentangkan pegas sehingga pegas mengalami perubahan panjang. Besar Energi Potensial Pegas dapat dihitung dengan persamaan :

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

Dengan k adalah tetapan elastisitas pegas (N/m) dan x adalah perubahan panjang benda (m). Contohnya adalah orang menarik busur, pegas yang dipakai pada pena.⁷⁵

3) Energi Mekanik

Energi Mekanik adalah jumlah antara Energi Kinetik dan Energi Potensial suatu benda.

$$E_m = E_k + E_p$$

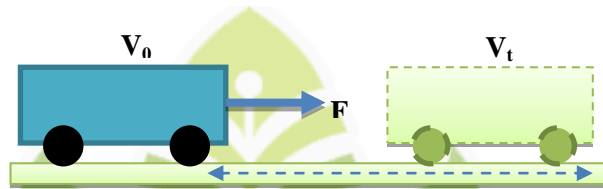
Dengan E_m adalah energi mekanik, E_k energi kinetik, dan E_p Energi potensial.

⁷⁵ Taufik Hidayat, S.T. 2019. Seri Sains Energi. Jawa Tengah: Alprin. h.

c. Hubungan Usaha dan Energi

1) Hubungan Usaha dengan Energi Kinetik

Dari definisi yang sering kita gunakan tentu ada hubungan antara usaha dan energi. Mari kita gunakan satu keadaan dimana gaya yang bekerja sejajar dengan perpindahan atau sudut $\alpha = 0^\circ$ sehingga $\cos \alpha = 1$. Sebelumnya tentu kita masih ingat hubungan antara gaya dan percepatan dengan beberapa rumus kecepatan pada gerak lurus dengan percepatan tetap. Rumus yang dimaksud adalah $F = m \cdot a$ dan $vt^2 = v_0^2 + 2as$



Gambar 2.7 Benda ditarik gaya mendatar (horizontall)

Anggap saja ilustrasi gambar adalah benda ditarik oleh gaya mendatar. Akibat gaya itu benda berpindah sejauh s dan mengalami perubahan kecepatan dari v_0 menjadi v_t . Jika diuraikan, besar usaha

$W = F \cos \alpha \cdot s$ dengan sudut 0° , $F = m \cdot a$, dan $vt^2 - v_0^2 = 2as$, maka

$$W = m \cdot a \cdot s = m \left(\frac{vt^2 - v_0^2}{2} \right) = \frac{1}{2} m \cdot vt^2 - \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Karena $E_k = \frac{1}{2} m v^2$, maka

$$W = E_{kt} - E_{k_0} = \Delta E_k$$

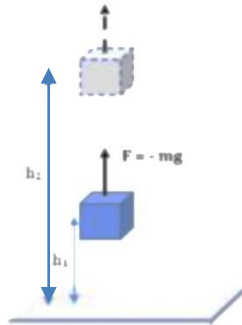
E_{k_0} = Energi kinetik awal

E_{kt} = Energi kinetik akhir

Dengan demikian, usaha sama dengan perubahan energi kinetik. Bila energi kinetik naik, maka usaha positif. bila energi kinetik turun, maka usaha negatif. Bila energi kinetik tetap, maka usahanya nol.

2) Hubungan Usaha dengan Energi Potensial

Dengan melakukan analisis bila gaya searah dengan perpindahan tetapi kearah vertikal.



Gambar 2.8 Gaya searah dengan perpindahan ke arah vertikal

Untuk mengangkat benda dari ketinggian h_1 ke ketinggian h_2 memerlukan gaya angkat minimal sebesar benda (w). Yaitu untuk melawan gaya gravitasi. Perpindahan benda $s = \Delta h = h_2 - h_1$, maka usaha yang dilakukan gaya F adalah :

$$W = F s = - mg(h_2 - h_1) = mgh_1 - mgh_2$$

$$W = Ep_1 - Ep_2 = - (Ep_2 - Ep_1) = - \Delta Ep$$

Usaha dapat dimaknai sebagai perubahan Energi potensial.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa usaha adalah perubahan energi. Usaha adalah perubahan Energi kinetik, usaha adalah perubahan energi potensial dan usaha adalah perubahan energi mekanik.

$$W = \Delta Ek$$

$$W = \Delta Ep$$

$$W = \Delta Em^{76}$$

⁷⁶Nursyamsuddin. *Energi, Usaha, dan Hukum Kekkekalan Energi Fisika kelas X*. (Jakarta: Kemendikbud, 2020) 17 – 18.

d. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

1) Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Keberadaan energi pada sistem gerak dapat ditemukan dalam berbagai bentuk. seperti energi kinetik, energi potensial, energi listrik, energi nuklir, dan sebagainya. Gerakan sistem ditentukan oleh perubahan bentuk diantara energi – energi ini. Dengan kata lain, energi potensial dan energi kinetik hadir pada sistem mekanik yang gesekannya di abaikan. Energi total dari sistem tersebut disebut energi mekanik. Jadi, energi mekanik yang ada pada suatu sistem melibatkan energi kinetik, energi potensial gravitasi, dan energi potensial pegas. Karena energi mekanik, sebuah sistem dapat diubah oleh gaya luar (eksternal) yang bekerja pada sistem, dapat di nyatakan bahwa

$$W_{\text{luar}} = \Delta E_{\text{mekanik}} \text{ (teorema energi kinetik)}$$

Namun jika tidak ada gaya luar yang bekerja terhadap sistem atau $W_{\text{luar}} = 0$, maka

$$0 = E_2 - E_1 \text{ atau } E_1 = E_2$$

Persamaan tersebut menyatakan bahwa energi total tidak berubah sebelum atau sesudah peristiwa gerak selama energi total tidak dipengaruhi oleh gaya luar. dengan kata lain Energi mekanik bersifat kekal. Hukum ini disebut Hukun kekekalan Energi Mekanik dan dinyatakan dengan

$$\Sigma E_{\text{awal}} = \Sigma E_{\text{akhir}}$$

Dengan ΣE_{awal} adalah jumlah energi mekanik sebelum terjadi perubahan dan ΣE_{akhir} adalah jumlah energi mekanik stelah terjadi perubahan.

Gaya pegas dan gaya gravitasi tidak dianggap sebagai gaya luar karena usaha yang dilakukan oleh kedua gaya ini dianggap sebagai bagian dari sistem gerak seperti energi potensial gravitasi dan energi potensial pegas. Hal yang sama juga berlaku untuk gaya tegak lurus terhadap lintasan sistem yang tidak dianggap sebagai gaya luar karena gaya tersebut tidak

melakukan usaha apapun. Sistem yang berlaku dalam kekekalan energi mekanik adalah semua permukaan licin tanpa gesekan.

Sistem yang berlaku pada Hukum Kekekalan Energi Mekanik adalah semua permukaan licin tanpa gesekan.

2) Penerapan Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Dalam kehidupan, penerapan Hukum kekekalan Energi Mekanik banyak dilakukan. Perhatikan cara petani cengkeh di lereng bukit yang tidak begitu banyak sumber air seperti dipegunungan yang subur.



Gambar 2.9 Tangki penampungan air di lereng bukit

Mereka membuat tangki – tangki penampungan air untuk disalurkan ke kran penyiraman. Prinsip yang digunakan adalah mengubah energi potensial menjadi energi kinetik hukum kekekalan energi mekanik dimaknai dengan adanya keteraturan alam bahwa energi tersimpan dan dapat dimanfaatkan dengan mengubahnya kedalam bentuk lain yang dapat kita gunakan.⁷⁷

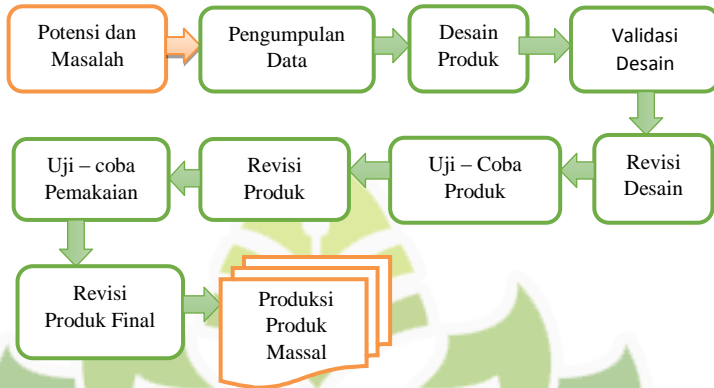
B. Teori – Teori Tentang Pengembangan Model

1. Borg and Gall

Menurut Borg and Gall (1983:772) penelitian pengembangan adalah suatu proses untuk mengembangkan

⁷⁷ Nusrsyamsuddin. *Energi, Usaha, dan Hukum Kekekalan Energi Fisika kelas X. 25.*

dan memvalidasi produk pendidikan. Proses tersebut meliputi analisis hasil penelitian yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan hasil temuan, uji coba lapangan, dan revisi guna memperbaiki kekurangan yang ditemukan.⁷⁸ Tahapan pada model Borg and Gall ada 10 tahapan. Secara sederhana dapat digambarkan seperti pada skema berikut:⁷⁹



Namun, pada beberapa penelitian pengembangan menunjukkan bahwa 10 langkah pengembangan Brogg and Gall bisa tidak dilakukan semua, tetapi dapat dimodifikasi dalam beberap tahapan yang sesuai dengan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti.

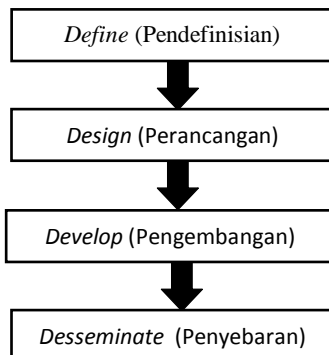
2. Thiagarajan

Model Thiagarajan ini dikenal dengan Model 4-D yang dilakukan melalui 4 tahap, seperti pada bagan berikut:⁸⁰

⁷⁸ Hansi Effendi and Yeka Hendriyani, "Pengembangan Model Blended Learning Interaktif Dengan Prosedur Borg and Gall", *International Seminar On Education (ISE)*, 2018, 65 <<https://doi.org/10.31227/OSF.IO/ZFAJX>>.

⁷⁹ Citra Dewi Rosalina and Risma Nugrahani, "Pengembangan Media Buku Pop-Up Untuk Pembelajaran Mengenal Huruf Alphabet Anak Usia Dini", *Jurnal Progam Studi PGRA*, 5.1 (2019), 56 <<http://www.jurnal.stitnualhikmah.ac.id/index.php/seling/article/view/362/336>> [accessed 2 December 2021].

⁸⁰ Dian Kurniawan dan Sinta Verawati Dewi, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Media Screencast-O-Matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan", *Jurnal Siliwangi: Seri Pendidikan*, 3.1



Namun, model pengembangan ini dapat dimodifikasi menjadi tiga langkah apabila ada keterbatasan peneliti untuk ke tahap keempat yaitu Disseminate tetapi tidak berkemungkinan pengembangan ini dilanjutkan sampai tahap ke 4 yaitu penyebaran dikesempatan lain waktu.⁸¹

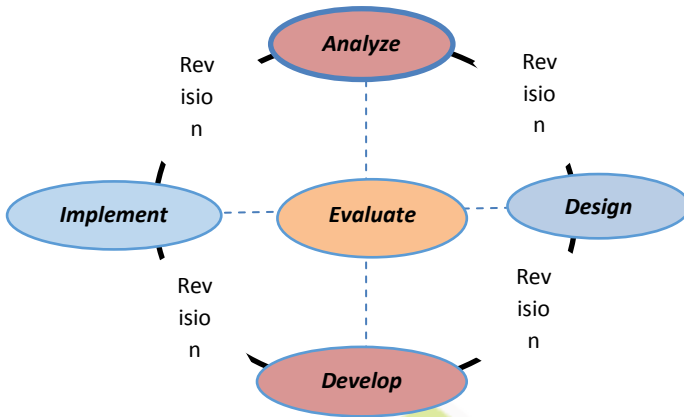
3. Robert Mabrije Branch

Robert Mabrije Branch mengembangkan model pengembangan ADDIE. Dalam prosedur penelitian pengembangan ADDIE, Robert mengungkapkan bahwa siklus R&D tersusun dalam beberapa langkah penelitian sebagai berikut:⁸²

(2017), 216 <[Http://Jurnal.Unsil.Ac.Id/Index.Php/Jspendidikan/Article/View/193](http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jspendidikan/article/view/193)> [Accessed 2 December 2021].

⁸¹ Fajar Irsyadul Akbar and Rudi Hartono, "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Dengan Model Pengembangan 4-D Pada Materi Mitigasi Bencana Dan Adaptasi Bencana Kelas X SMA", *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, Dan Praktek Dalam Bidang Pendidikan Dan Ilmu Geografi*, 22.2 (2017), 139 <<https://doi.org/10.17977/UM017V22I22017P135>>.

⁸² Netty Nababan, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Geogebra Dengan Model Pengembangan Addie Di Kelas Xi Sman 3 Medan", *Jurnal Inspiratif*, 6.1 (2020), 40 <<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/19657>>



4. Richey and Klein

Richey and Klein, 2019 (dalam Sugiyono, 2007:39) menjelaskan bahwa fokus dari prosedur pengembangan yang diterapkan oleh Richey and Klein meliputi konsep berikut:



- a. *Planning* : Penelitian dilakukan berdasarkan latar belakang
- b. *Production* : Tahap memproduksi adalah tahap merancang
- c. *Evaluation* : Menilai dan Revisi Produk

Model pengembangan dengan konsep Richey and Klein dikenal dengan istilah PPE.⁸³

Dari beberapa teori model – model penelitian pengembangan yang dipaparkan diatas, peneliti menggunakan model yang dikembangkan oleh Thiagarajan yang menggunakan 4 langkah penelitian yang dibatasi sampai langkah ketiga dalam pengembangannya.

⁸³ Khairul Usman, "Peralatan Modifikasi Olahraga Dasar Pendidikan Jasmani Tingkat Sekolah Dasar", *Seminar Nasional Pgsd Unimed*, 2.1 (2019), 78 <<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/snpu/article/view/16120>>

DAFTAR RUJUKAN

- Akbar, Fajar Irsyadul, and Rudi Hartono, 'Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Dengan Model Pengembangan 4-D Pada Materi Mitigasi Bencana Dan Adaptasi Bencana Kelas X SMA', *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, Dan Praktek Dalam Bidang Pendidikan Dan Ilmu Geografi*, 22.2 (2017), 139 <<https://doi.org/10.17977/UM017V22I22017P135>>
- Amali, Khairul, and Yenni Kurniawati, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar', 2.2 (2019), 194
- Amir, Mohammad Faizal, and Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, 'Pengembangan Domino Pecahan Berbasis Open Ended Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SD', *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6.2 (2018), 180
- Amsal, Andi Evi Nurfathanah, Kaharuddin Arafah, and Muhammad Arsyad, 'Evaluasi Pembelajaran Fisika SMA Negeri Di Kota Makassar Dalam Mengimplementasikan Kurikulum 2013', *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 2 (2020), 26
- Anggraini Diah Puspitasari, 'Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.1 (2019), 20 <<https://core.ac.uk/download/pdf/234746944.pdf>> [accessed 25 August 2021]
- Ardianti Beka, Yuliana, and dkk, 'Pengembangan Bahan Ajar Modul Setting Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Aritmatika Sosial', *Jurnal Citra Pendidikan*, 1.4 (2021), 665 <<https://doi.org/http://jurnalilmi.ti.ac.id/jil/index.php/jcp/index>>
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5.1 (2016), 7 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>
- Aulianti, Wiwik Dian, Sugeng A Karim, and Muhammad Riska,

- 'Pengembangan Game Pendidikan Anti Korupsi Berbasis Android', *Jurnal MediaTIK : Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer*, 4.2 (2021), 27 <<https://ojs.unm.ac.id>>
- Citra Kurniawan, Dedi Kuswandi, *Pengembangan E-Modul Sebagai Media Literasi Digital Pada Pembelajaran Abad ... - Google Books, Academia Publication*, 2021 <https://www.google.co.id/books/edition/Pengembangan_E_Modul_Sebagai_Media_Liter/RfgvEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&q=modulpengembangan+e-modul+sebagai+media+literasi+digital&pg=PA96&printsec=fro ntcover> [accessed 25 August 2021]
- Danuri, 'Kontekstual Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Dan Kemandirian Belajar Mahasiswa Pgsd', *Elementary School* 3, 3.1 (2016), 173
- Desrinelti, Desrinelti, Firman Firman, and Desyandri Desyandri, 'Efektivitas Pendekatan Science Technology Community (STM) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Siswa Sekolah Dasar', *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 6.1 (2021), 29–33 <<https://jurnal.iicet.org/index.php/jrti/article/view/718>> [accessed 23 August 2021]
- Effendi, Hansi, and Yeka Hendriyani, 'Pengembangan Model Blended Learning Interaktif Dengan Prosedur Borg and Gall', *International Seminar On Education (ISE)*, 2018, 65 <<https://doi.org/10.31227/OSF.IO/ZFAJX>>
- Elfa Sari Handayani, Dkk, 'Pengembangan E-Modul Fisika Terintegrasi Stem Untuk Melatih Kemampuan Berfikir Kritis Pada Materi Gelombang Bunyi Dan Cahaya', *Skripsi*, 2022
- Elvarita, Anna, Tuti Iriani, and Santoso Sri Handoyo, 'Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta', *Jurnal Pensil: Pendidikan Teknik Sipil*, 9.1 (2020), 1–7 <<https://doi.org/10.21009/JPENSIL.V9I1.11987>>
- Fadilah, Ida Safitri dan Nurul, 'Pengembangan Bahan Ajar Tematik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat (Stm) Untuk

Meningkatkan Kompetensi Siswa Di Sdn 1 Alue Dua', *Jurnal Tunas Bangsa*, 8.1 (2021), 53–61

Febrina, Tasya, Leonard Leonard, and Maya Masitha Astriani, 'Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Web', *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6.1 (2020), 29 <<https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8141>>

Fitriani, Dewi, Nurwadjah Ahmad, and Andewi Suhartini, 'Teologi Pendidikan: Konsep Pendidikan Dalam Prespektif Islam', *MANAZHIM: Jurnal Manajemen Dan Ilmu Pendidikan*, 3.2 (2021), 204–5 <<https://doi.org/https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/islamika>>

Friantini, Rizki Nurhana, Rahmat Winata, and Jeliana Intan Permata, 'Pengembangan Modul Kontekstual Aritmatika Sosial Kelas 7 SMP', *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4.2 (2020), 563 <<https://www.j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/278/166>> [accessed 22 August 2021]

Gita, Sari Damara, Muhsinah Annisa, and Wilda Indra Nana, 'Pengembangan Modul Ipa Materi Hubungan MakhluK Hidup Dan Lingkungannya Berbasis Pendekatan Kontekstual', *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 8.1 (2018), 30 <<https://doi.org/https://doi.org/10.24929/lensa.v8i1.28>>

Gunawan, Rudy. 2022. *Modul Pelatihan Pengembangan Modul Pembelajaran*. Bandung: CV Feniks Muda Sejahtera.

Hafidzah, Hafidzah, 'Pengembangan Modul Ajar Kepoh (Komik Edukasi Profesor Hana) Materi Perubahan Wujud Benda Kelas III Sekolah Dasar', *Diss.Universitas Muhammadiyah Gersik*, 2021, p. 10

Hamidah, Iwan Junaedi, Mulyono, and Jaka Wijaya Kusuma, 'Kurikulum Dan Pembelajaran Matematika Di Jepang Dan Indonesia', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5.2 (2019), 96

Hamsah, Annisa Nurrul, Cari, and Sarwanto, 'Pengembangan Modul Fisika Dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Materi Kalor Untuk Siswa Kelas XI SMA / MA', *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9.1 (2019), 8

Harefa, Agnes Renostini, 'Peran Ilmu Fisika Dalam Kehidupan Sehari-Hari', *Jurnal Warta*, 3.2 (2019), 60 <file:///C:/Users/CPU/Downloads/411-804-1-SM.pdf>

'Hasil Pencarian - KBBI Daring' <<https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/interaktif>> [accessed 24 August 2021]

Herlambang, Yusuf Tri, *Pedagogik: Telaah Kritis Ilmu Pendidikan Dalam Multiperspektif* (Jakarta: Bumi Aksara, 2021) <[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kx4mEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Telaah+Kritis+Ilmu+Pendidikan+D+alam+Multiperspektif&ots=MeqfrpAXJW&sig=5FKLWeWeXRhYeog_2sscPesW5WU&redir_esc=y#v=onepage&q=Telaah Kritis Ilmu Pendidikan Dalam Multiperspektif&f=fa](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=kx4mEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Telaah+Kritis+Ilmu+Pendidikan+D+alam+Multiperspektif&ots=MeqfrpAXJW&sig=5FKLWeWeXRhYeog_2sscPesW5WU&redir_esc=y#v=onepage&q=Telaah+Kritis+Ilmu+Pendidikan+Dalam+Multiperspektif&f=fa)> [accessed 22 August 2021]

Hudha, Muhammad Nur, Sudi Aji, and Astri Rismawati, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika', *SEJ (Science Education Journal)*, 1.1 (2017), 37 <<https://doi.org/10.21070/sej.v1i1.830>>

Insani, Nadia Fitri, and Titin Sunarti, 'Keterlaksanaan Model Pembelajaran Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika ISSN : 2302-4496*, 7.2 (2018), 150

Kalangi, Anisa Jelita, Deddy F Kumolontang, and Jannej J. Rawung, 'Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (Stm) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sd Gmim I Tomohon', *Edu Primary Journal*, 2.2 (2021), 1–12 <<http://ejurnal-mapalus-unima.ac.id/index.php/eduprimary/article/view/1279>> [accessed 23 August 2021]

Kartini, Windy Tri, Cicilia Novi Primiani, and Sri Utami, 'Penyusunan Modul Histologi Hewan Berbasis Penelitian Uji Potensi Buah *Elaeocarpus Sphaericus* Schum Terhadap Struktur Jaringan Pankreas Dan Ginjal Mencit Jantan', *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS*, 5.0 (2020) <<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/simbiosis/article/view/1773>> [accessed 24 August 2021]

Kurniawan, Dian, and Sinta Verawati Dewi, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Media Screencast-O-Matic Mata Kuliah Kalkulus 2 Menggunakan Model 4-D Thiagarajan', *Jurnal Siliwangi: Seri Pendidikan*, 3.1 (2017), 216 <<http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jspendidikan/article/view/193>> [accessed 2 December 2021]

Kustandi, Cecep, dkk. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Surabaya: Pranada Media.

Kusuma, Wirajaya, Basirun, and Siti Soraya, 'Peningkatan Kreativitas Mahasiswa Melalui Penyusunan Instrumen Penelitian', *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1.2 (2021) <<https://doi.org/10.53625/JABDI.V1I2.51>>

Laili, Ismi, . Ganefri, and . Usmeldi, 'Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3.3 (2019), 306–15 <<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/21840>> [accessed 21 August 2021]

Latifah, Sri, Yuberti Yuberti, and Vina Agestiana, 'Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Hots Menggunakan Aplikasi Lectora Inspire', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11.1 (2020), 11 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v11i1.3851>>

Lembaga, Ilham.A, *Tinjauan Umum Konsep Fisika Dasar* (Yogyakarta: Deepublish, 2019) <https://www.google.co.id/books/edition/Tinjauan_Umum_Konsep_Fisika_Dasar/ebOLDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=usaha+dan+energi&printsec=frontcover> [accessed 27 August 2021]

Listiani, Ivayuni, 'Pengembangan Modul Pembelajaran berbasis Science Technology Society di sertai Mind Map', 'Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Science Technology Society Disertai Mind Map', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4.1 (2019), 33–35

Maola, Putri Sofiatul, and Kuswanto Kuswanto, 'Relevansi Konsep Pendidikan Ibnu Khaldun Dalam Menciptakan Profesionalisme Tenaga Pendidik Sekolah Dasar', *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5.1 (2021), 1669–74

<<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/1155>> [accessed 22 August 2021]

Minasari, Saprizal Hadisaputra, and Dedi Setadi, 'Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Melalui Model Pembelajaran Penemuan Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat', *Jurnal Pijar MIPA*, 15.3 (2020), 236 <<https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1888>>

Mulyani, Fitri, and Nur Haliza, 'Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan', *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 3.1 (2021), 101–9 <<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/1432>> [accessed 15 September 2021]

Nababan, Netty, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Geogebra Dengan Model Pengembangan Addie Di Kelas Xi Sman 3 Medan', *Jurnal Inspiratif*, 6.1 (2020), 40 <<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpmi/article/view/19657>> [accessed 2 December 2021]

Najuah, Pristi Suhendro Lukitoyo, Winna Wirianti. 2020. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan Dan Aplikasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis. <https://www.google.co.id/books/edition/Modul_Elektronik_Prosedur_Penyusunan_dan/zEEAEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=modul&printsec=frontcover> [accessed 25 August 2021]

Noprinda, Chintia, Chintia Tri Noprinda, and Sofyan M Soleh, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS)', *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2.2 (2019), 168–76 <<https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i2.4342>>

Nurhidayah, Munirah, and Santih Anggrerani, 'Pengembangan Modul Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Materi Hukum Newton Peserta Didik Kelas X Di SMA Negeri 2 Polongbangkeng Utara', 01.03 (2017), 1–23

Nurizati, *Rangkuman Fisika SMA*, ed. by Githa Romadhona dan Retno (Gagasmedia, 2011) <https://www.google.co.id/books/edition/Rangkuman_Fisika_SMA/tpFikcLotRAC?hl=id&gbpv=1&dq=usaha+dan+energi&pri>

ntsec=frontcover> [accessed 27 August 2021]

Permana, Dian, and Hisam Ahyani, 'IMPLEMENTASI PENDIDIKAN ISLAM DAN PENDIDIKAN MULTIKULTURAL PADA PESERTA DIDIK', *Jurnal Tawadhu*, 4.1 (2020), 995–1006 <<https://ejournal.iaiiig.ac.id/index.php/TWD/article/view/219>> [accessed 22 August 2021]

Prasetyaningtyas, Fitria Dwi, 'Penanaman Sikap Inspiratif Melalui Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat', 2020, 2020, 179–86

Prawesthy, Indah, and Astuti Wijayanti, 'Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas Viii', 4.1 (2017), 1–6

Priyanthi, Kadek Aris, M.Si. . Dr. Ketut Agustini, S.Si, and M.Cs . Gede Saindra Santyadiputra, S.T., 'Pengembangan E-Modul Berbantuan Simulasi Berorientasi Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Komunikasi Data (Studi Kasus : Siswa Kelas XI TKJ SMK Negeri 3 Singaraja)', *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika)*, 6.1 (2017), 40 <<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/KP/article/view/9267>> [accessed 25 August 2021]

Putra, Rizki Wahyu Yunian, and Aan Subhan Pamungkas, 'Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi Matematika Siswa MTs', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12.1 (2019), 186–87 <<https://doi.org/10.30870/jppm.v12i1.4865>>

Putri, Rizky Febriyani, and Jumadi Jumadi, 'Kemampuan Guru Fisika Dalam Menerapkan Model-Model Pembelajaran Pada Kurikulum 2013 Serta Kendala-Kendala Yang Dihadapi', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3.2 (2017), 207 <<https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.8636>>

Rafianti, Isna, Yani Setiani, and Indhira Asih Vivi Yandari, 'Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Tutorial Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Smp', *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11.2 (2018), 119 <<https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3759>>

Rahman, Abdul, and Dkk, 'Analisis UU Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 Dan Implikasinya Terhadap Pelaksanaan Di Indonesia', *JEAI (Journal of Education and Instruction)*, 4.1 (2021), 101
<<https://doi.org/https://doi.org/10.31539/joeai.v4i1.2010>>

Raja, Maya Laurent Nainggolan Lumban, and Masrniati Marniati, 'Modul Pembelajaran Pembuatan Pola Konstruksi Kompetensi Membuat Macam-Macam Pola Rok Sesuai Desain', *E-Journal*, 10.2 (2021), 133 <<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-busana/article/view/41578>> [accessed 22 August 2021]

Ramadhan, Muhammad Agphin, Santoso Sri Handoyo, and Muhammad Mahameru Alfarisi, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Dasar Berbasis E-Modul Di Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta', *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 2.2 (2020), 118 <<https://doi.org/10.21831/jpts.v2i2.36346>>

Ramadhani, Yulia Rizki, dkk. 2020. *Metode dan Teknik Pembelajaran Inovatif*. Medan: Yayasan Kita Menulis.

Realita, Abulia, Sukarmin Sukarmin, and Sarwanto Sarwanto, 'Pengembangan Modul Fisika Berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) Pada Materi Fluida Statis Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas X', *Jurnal Inkuiri*, 5.3 (2016), 114
<<https://doi.org/http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>>

Research, DA Audina - Indonesian Journal of Education, and undefined 2020, 'Implementasi Modul Materi Optika Geometri Berbasis Pendekatan Saintifik', *Cahaya-Ic.Com*, 2020
<<https://doi.org/10.37251/ijoer.v1i2.88>>

Resmini, Setya, Intan Satriani, and M. Rafi, 'PELATIHAN PENGGUNAAN APLIKASI CANVA SEBAGAI MEDIA PEMBUATAN BAHAN AJAR DALAM PEMBELAJARAN BAHASA INGGRIS', *Abdimas Siliwangi*, 4.2 (2021), 335–43
<<https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/abdimas-siliwangi/article/view/6859>> [accessed 22 August 2021]

Rida Fironika Kusumadewi, Sari Yustiana, 'PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MODUL BERBASIS CTL SEBAGAI BAGIAN DARI PENGEMBANGAN SSP', *Jurnal Konstektual*, 1.2

(2020),

3

<<http://jurnal.umus.ac.id/index.php/kontekstual/article/view/155/91>> [accessed 25 August 2021]

Rosalina, Citra Dewi, and Risma Nugrahani, 'Pengembangan Media Buku Pop-Up Untuk Pembelajaran Mengenal Huruf Alphabet Anak Usia Dini', *Jurnal Progam Studi PGRA*, 5.1 (2019), 56 <<http://www.jurnal.stitnualhikmah.ac.id/index.php/seling/article/view/362/336>> [accessed 2 December 2021]

Sabaruddin, Sabaruddin, and Lula Nadia, 'Pengembangan Modul Fisika Pada Materi Tekanan Di MTsN', *Jurnal Phi; Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapan*, 2019.2 (2020), 4–11 <<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/jurnalphi/article/view/7441>> [accessed 22 August 2021]

Santika, Arena, and Ike Sylvia, 'Efektivitas E-Modul Berbasis Anyflip Untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Materi Peserta Didik Pada Materi Nilai Dan Norma Sosial Kelas X Di SMA N 3 Payakumbuh', *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2.4 (2021), 285–96 <<https://doi.org/10.24036/SIKOLA.V2I4.128>>

Saripudin, Ahmad, *Fisika* (Bandung: Grafindo Media Pratama, 2008) <<https://www.google.co.id/books/edition/Fisika/zDLPKxH1enwC?hl=id&gbpv=1&dq=usaha+dan+energi&printsec=frontcover>> [accessed 26 August 2021]

Siyoto, Sandu, and Muhammad Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian* (Yogyakarta: Literasi Media, 2015) <https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=QPhFDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=muhhammad+ali+sodik+siyoto&ots=IcYxqN045g&sig=hgeu7uhFE7CIHu75dK7ezrb799U&redir_esc=y#v=onepage&q=muhhammad+ali+sodik+siyoto&f=false> [accessed 1 December 2021]

Sofiah, Rodatus, Ratna Hidayah, Program Studi, Pendidikan Guru, Sekolah Dasar, and Universitas Sebelas Maret, 'ANALISIS KARAKTERISTIK SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN: SEBUAH STUDI LITERATUR (STS) AS A MODEL OF TEACHING ', 7 (2020), 1–18

- Syahrial, Arial, Dwi Agus Kurniawan, and Suci Okta Piyana, 'Jurnal Teknologi Pendidikan E-Modul Etnokonstruktivisme : Implementasi Pada Kelas V Sekolah Dasar', *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21.1 (2019), 165–77
- Thiagarajan, Sivasailam, 'Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook.' (Journal of Schol Phychology, 1974), p. 5
- Usman, Khairul, 'Peralatan Modifikasi Olahraga Dasar Pendidikana Jasmani Tingkat Sekolah Dasar', *SEMINAR NASIONAL PGSD UNIMED*, 2.1 (2019), 177–78
<<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/snpu/article/view/16120>> [accessed 2 December 2021]
- Wahyuningtyas, Ridha, and Novi Trisnawati, 'Desain Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Pendekatan Sainifik Pada Mata Pelajaran Otomatisasi Tata Kelola Sarana Dan Prasarana Kelas XI SMKN Ngraho Bojonegoro', *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9.2 (2021), 376–88
<<https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/view/10202>> [accessed 22 August 2021]
- Yamtinah, Sri, Roemintoyo, and Alifah Kartikasari, 'Pengembangan Buku Ajar Ilmu Pengetahuan Alam Berbasis Sains Teknologi Masyarakat', *Jurnal Kependidikan*, 4.1 (2020), 1–14
- Yasa, Arnelia Dwi, 'Pengembangan Modul Tematik Berbasis Stm (Sains, Teknologi Dan Masyarakat)', *Jurnal Pemikiran Dan Pengembangan Sekolah Dasar (JP2SD)*, 6.1 (2018), 21
<<https://doi.org/10.22219/jp2sd.v6i1.5899>>
- Yuberti, Dyah Kusuma Wardhani, and Sri Latifah, 'Pengembangan Mobile Learning Berbasis Smart Apps Creator Sebagai Media Pembelajaran Fisika', *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1.2 (2021), 90–95
<<https://doi.org/10.30631/PSEJ.V1I2.746>>
- Yusup, Febrinawati, 'Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif', *Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7.1 (2018), 17
<<http://jurnal.uin-antasari.ac.id/index.php/jtijk/article/view/2100>>