

**PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS STEM
(SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS)) DENGAN
STRATEGI INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI USAHA DAN
ENERGI KELAS X SMA/MA**

SKRIPSI

*Ditulis Sebagai Syarat Untuk Penulisan Skripsi
Jurusan Tadris Fisika*

Oleh:

NOVITA SARI

NIM. 1630107025

**JURUSAN TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEPENDIDIKAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
BATUSANGKAR
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Novita Sari

Nim : 1630307025

Program Studi : Tadris Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa SKRIPSI yang berjudul: **“PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK BERBASIS STEM (SAINS, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS) DENGAN STRATEGI INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI USAHA ENERGI KELAS X SMA/MA”** adalah hasil karya sendiri, bukan plagiat. Apabila di kemudian hari terbukti sebagai plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Batusangkar, 02 Juli 2020

Yang membuat pernyataan



Novita Sari

Nim. 1630107025

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi atas nama **Novita Sari, NIM 1630107025** dengan judul **“PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS) DENGAN STRATEGI INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS X SMA/MA”** memandang bahwa skripsi yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan ilmiah dan dapat disetujui untuk dilanjutkan ke sidang munaqasah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Batusangkar, Juni 2020

Pembimbing



Hadivati Idrus, M.Sc

Nip. 198205182015032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi atas nama **NOVITA SARI**, NIM **1630107025**, dengan judul **“Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis STEM (Sains, Technology, Engineering, Mathematics) dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada Materi Usaha Energi Kelas X SMA/MA”**, telah diuji dengan ujian *Munaqasyah* Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Batusangkar yang dilaksanakan tanggal 18 Juni 2020.

Demikianlah persetujuan ini diberikan untuk dapat digunakan seperlunya.

No	Nama/NIP Penguji	Jabatan dalam Tim	Tanda Tangan	Tanggal
1	Hadiyati Idrus, M.Sc 198205182015032001	Ketua Sidang/ Pembimbing I		04 Juli 2020
2	Artha Nesa Chandra, M.Pd 198312252015032003	Penguji I		04 juli 2020

Batusangkar, 04 Juli 2020

Mengetahui,

Dekan,



Dr. Sirajul Munir, M.Pd

NIP. 197407251999031003

ABSTRAK

Novita Sari, NIM. 1630107025, Judul Skripsi: “PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK FISIKA BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS*) DENGAN STRATEGI INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS X SMA/MA”. Jurusan Tadris Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan,

Penelitian ini bertolak dari keadaan di SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah payakumbuh yang telah memiliki kualitas pendidik, lingkungan dan sarana dan prasarana yang cukup baik dan sudah lengkap. Media pembelajaran yang digunakan berupa buku teks dan juga modul cetak yang sudah berorientasi STEM, namun kehadiran peserta didik pada proses pembelajaran rendah sekali. Kebanyakan peserta didik mengikuti kegiatan yang lain misalnya latihan OSN, latihan pramuka dan lain-lain, bahkan hampir setengah dari jumlah peserta didik yang izin, sehingga tidak seluruh peserta didik dapat belajar dengan efektif dan akan berdampak pada hasil belajar peserta didik. Berdasarkan masalah di atas maka dikembangkan modul elektronik fisika berbasis STEM dengan strategi inkuiri terbimbing. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul elektronik untuk pembelajaran fisika dengan berbasis STEM dengan strategi inkuiri terbimbing yang valid dan praktis.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang terdiri dari 4 tahap yaitu: tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan) dan tahap *develop* (pengembangan) dan *desiminate* (penyebaran). Instrumen penelitian ini menggunakan lembar validasi dan angket. Modul elektronik fisika divalidasi oleh 3 orang validator yaitu 2 orang dosen fisika dan 1 orang pendidik bidang studi fisika. Pada proses praktikalitas modul elektronik fisika di uji cobakan pada 11 orang peserta didik kelas X SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah dan 1 orang guru fisika yang mengajar di SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah .

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Hasil validasi terhadap modul elektronik fisika berbasis STEM dengan strategi inkuiri terbimbing yang dikembangkan untuk kelas X SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah adalah sangat valid dengan persentase sebesar 84,5%.(2) Hasil uji coba terhadap praktikalitas modul elektronik fisika berbasis STEM dengan strategi inkuiri terbimbing yang telah dikembangkan menunjukkan hasil praktikalitas pendidik yaitu 90% dan praktikalitas peserta didik 81% dengan kategori sangat praktis yang berarti bahwa telah memenuhi kriteria praktikalitas yaitu dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: pengembangan, modul elektronik, STEM, strategi inkuiri terbimbing, Usaha Energi

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	
CURICULUM VITAE	
KATA PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan	5
E. Pentingnya Pengembangan	6
F. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan.....	6
G. Definisi Operasional.....	7
BAB II KAJIAN TEORI.....	9
A. Landasan Teori.....	9
1. Media pembelajaran	9
2. Modul.....	12
3. Modul elektronik berbasis STEM.....	16
4. Konsep Pembelajaran STEM (<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>).....	18
6. Materi Usaha dan Energi dalam STEM.....	25

7.	Aplikasi <i>Adobe Flash Cs6</i>	27
B.	Penelitian Yang Relevan	29
BAB III METODE PENELITIAN.....		33
A.	Metode Pengembangan	33
B.	Model Pengembangan	33
C.	Prosedur Pengembangan	35
D.	Subjek Uji Coba	40
E.	Jenis Data	40
G.	Teknik Analisis Data	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
A.	Hasil Penelitian	49
1.	Hasil tahap pendefenisian	49
2.	Hasil Tahap Perancangan.....	53
b)	Hasil Tahap Pengembangan.....	60
B.	Pembahasan	66
1.	Hasil Tahap Pendefenisian.....	66
2.	Hasil Tahap Perancangan.....	67
3.	Hasil Tahap Pengembangan.....	68
BAB V PENUTUP.....		76
A.	Kesimpulan.....	76
B.	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Persentase ketuntasan ulangan harian Materi usaha dan energi kelas X IPA SMA Islam Boarding 2018/2019.....	2
Tabel 3.1	Validasi modul elektronik fisika berbasis STEM	38
Tabel 3.2	Validasi angket respon pendidik	39
Tabel 3.3	Validasi angket respon peserta didik.....	46
Tabel 3.4	Praktikalisasi modul elektronik fisika berbasis STEM	40
Tabel 3.5	Kisi-kisi instrumen validasi modul elektronik fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing	43
Tabel 3.6	Kisi-kisi angket respon peserta didik terhadap modul elektronik fisika berbasis STEM	46
Tabel 3.7	Kisi-kisi angket respon pendidik terhadap modul elektronik fisika berbasis STEM	46
Tabel 3.8	Persentasi skor angket	46
Tabel 3.9	Kategori validasi modul	47
Tabel 3.10	Kategori praktis modul	47
Tabel 4.1	KI dan KD materi usaha dan energi kelas X SMA Islam BoardingSchoolRaudhatul	53
Tabel 4.2	Hasil validasi modul elektronik fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing	62
Tabel 4.3	Hasil validasi modul elektronik fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing	62
Tabel 4.4	Hasil angket respon pendidik terhadap praktikalitas modul elektronik fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing	63
Tabel 4.5	Hasil angket respon peserta didik terhadap praktikalitas modul elektronik fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Buku LKS yang digunakan di sekolah	52
Gambar 4.2	Tampilan tentang modul	56
Gambar 4.3	Tampilan menu utama	57
Gambar 4.4	Tampilan petunjuk modul.....	58
Gambar 4.5	Tampilan pendahuluan.....	59
Gambar 4.6	Tampilan materi.....	60
Gambar 4.7	Tampilan evaluasi.....	62
Gambar 4.8	Tampilan sebelum dan sesudah validasi.....	63
Gambar 4.9	Tampilan sebelum dan sesudah validasi.....	64
Gambar 4.10	Tampilan sebelum dan sesudah validasi.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Nama – Nama Validator	80
Lampiran 2	Nama Peserta didik Kelas X 2 SMA IBS RJ	81
Lampiran 3	Lembar Validasi modul elektronik	82
Lampiran 4	Hasil Analisis Validasi modul elektronik	94
Lampiran 5	Lembar Validasi Instrumen	97
Lampiran 6	Tampilan modul elektronik.....	107
Lampiran 7	Lembar Angket Respon Pesera Didik.....	159
Lampiran 8	Hasil Praktikalitas Angket Respon Peserta didik	175
Lampiran 9	Lembar Angket Respon Pendidik	176
Lampiran 10	Dokumentasi penelitian.....	184
Lampiran 11	Surat Penelitian	185

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu Pengetahuan Alam adalah kumpulan dari ilmu fisika, kimia, dan biologi biasanya menjelaskan hal-hal atau kejadian-kejadian yang biasa terjadi di alam. Mundilarto (2010: 54) berpendapat bahwa “fisika adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang aturan-aturan alam yang disusun dengan rapi dan dapat dideskripsikan secara matematis.” Dengan kata lain fisika yaitu suatu ilmu yang mencakup fenomena-fenomena alam yang dijelaskan secara sistematis yang dihasilkan dari hasil penelitian, percobaan, pengukuran, penyajian secara matematis. Putra (2017:76) menyatakan, bahwa Fisika adalah sebagian dari IPA yang merupakan pengetahuan yang tumbuh dan berkembang berdasarkan hasil penyelidikan tentang fakta di alam yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah metode ilmiah.

Fisika yaitu cabang ilmu IPA yang menjelaskan tentang kejadian-kejadian yang selalu terjadi di alam dan hampir seluruh kegiatan manusia dapat dijelaskan dalam konsep fisika. Fisika merupakan salah satu pembelajaran yang menuntut pemahaman dan penguasaan dan juga adalah sebuah ilmu yang berperan sangat penting dalam kemajuan teknologi. Pendidikan saat ini harus mampu meningkatkan kualitas diri seseorang agar bisa menyesuaikan dirinya dengan kemajuan dibidang teknologi yang sangat pesat saat ini. Terlebih lagi pada zaman yang serba canggih ini pendidik diharapkan mampu memberikan inovasi-inovasi baru dalam dunia pendidikan. Keberhasilan dari suatu inovasi di dunia pendidikan tidak terlepas dari hasil dan upaya yang dilakukan oleh semua pihak dalam memaknai tentang teknologi. Dengan adanya teknologi pembelajaran akan mewujudkan inovasi-inovasi baru dalam proses pembelajaran, dan akan membantu memudahkan pendidik dalam menyampaikan pembelajaran.

Penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan selalu dikaitkan dengan multimedia. Dalam (Azhar Arsyad. 2011) Multimedia merupakan kumpulan dari grafik, gambar, video, animasi, teks, dan suara. Pengabungan ini sebagai satu

kesatuan dan dapat dijadikan sebagai tempat menampilkan informasi kepada penerima secara bersamaan. Penggunaan multimedia dalam dunia pendidikan akan memudahkan pendidik dalam menyajikan pembelajaran dan materi kepada peserta didik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dengan menggunakan multimedia diharapkan dapat memvisualisasikan aktivitas otak peserta didik selama melakukan kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan fakta yang ditemukan di SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah melalui pengamatan yang dilakukan selama PPL yaitu dari tanggal 19 Agustus sampai 04 Desember 2019, peneliti melihat sekolah tersebut sudah cukup baik, dilihat dari kualitas pendidik, lingkungan dan sarana dan prasarana sudah lengkap. Media pembelajaran yang digunakan berupa buku teks dan juga modul cetak yang sudah berorientasi STEM, namun dilihat dari kehadiran peserta didik pada saat proses pembelajaran sangat rendah sekali, kebanyakan peserta didik mengikuti kegiatan yang lain misalnya latihan OSN, latihan pramuka dan lain-lain, bahkan hampir setengah dari jumlah peserta didik yang izin, sehingga tidak seluruh peserta didik dapat belajar dengan efektif. Hasil belajar peserta didik pada materi usaha dan energi terlihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Presentase Ketuntasan Nilai Ulangan Harian Materi Usaha dan Energi Kelas X IPA SMA Islam Raudhatul Jannah Payakumbuh Semester Genap Tahun Pelajaran 2018/2019

No	Kelas	Jumlah peserta didik	Rata-rata	Tahun pelajaran	Persentase (%)	
					Tuntas	Tidak tuntas
1	X IPA Tahfiz	20	73,49	2018/2019	57	43
2	X IPA Steam	20	64,82	2018/2019	46	54

(sumber; Awinda, M.Si)

Pada Tabel 1.1 bisa dilihat masih banyak peserta didik belum mencapai ketuntasan minimal. Ini diakibatkan karena ketika proses pembelajaran tidak seluruh peserta didik ikut serta dalam kegiatan belajar serta waktu pembelajaran tersedia juga sedikit yaitu 1 jam pelajaran hanya 35 menit. Adapun cara yang bisa dilakukan oleh pendidik agar membuat peserta didik

lebih paham terhadap materi yang diajarkan adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang lebih praktis dan dapat merangsang semangat peserta didik ketika belajar, adapun media pembelajaran yang dapat digunakan adalah modul elektronik berbasis STEM. Peneliti tertarik untuk merancang suatu media pembelajaran berupa modul elektronik berbasis STEM, karena selain bisa merangsang peserta didik untuk belajar modul elektronik berbasis STEM juga lebih praktis dibandingkan dengan modul cetak. Modul elektronik berbasis STEM dikemas dalam bentuk keluaran berupa aplikasi yang dapat diakses melalui *smartphone*. Bagi peserta didik yang ketinggalan pelajaran bisa belajar mandiri di rumah menggunakan modul elektronik berbasis STEM ini.

Modul elektronik berbasis STEM dirancang dengan pendekatan-pendekatan yang sesuai dengan perkembangan abad 21 dan salah satu pendekatan yang sesuai adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Menurut Widya Nessa (Jurnal elemen, Vol.3 No. 1, 2017: 2) STEM adalah suatu pendekatan yang dibentuk berdasarkan perpaduan beberapa disiplin ilmu yaitu Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika. Perpaduan ini akan mampu memecahkan suatu permasalahan dan memahami suatu permasalahan dengan masalah lainnya. Dalam kurikulum 2013 sangat dituntut adanya pengetahuan dan keterampilan yang berkualitas, yang berbasis teknologi serta sesuai dengan tuntutan zaman. Selain pengetahuan yang dihubungkan dengan teknologi di dunia nyata, pada pendekatan STEM peserta didik juga dituntut untuk menguasai dan mengaitkan antara teknik, matematika dalam pengetahuan dengan pengembangan teknologi di dunia nyata.

Pendekatan STEM ini lazimnya diterapkan sejalan dengan Strategi Inkuiri (Arinillah, 2016: 2). Strategi Inkuiri memiliki beberapa tipe, salah satunya strategi inkuiri terbimbing. Penyandingan pendekatan STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dipilih karena dalam strategi ini memuat proses-proses penyelidikan dalam pembelajaran fisika. Strategi ini sama dengan

tuntutan kurikulum yang menuntut dilakukannya kegiatan penelitian ketika belajar.

Selain sesuai dengan kurikulum 2013, Strategi Inkuiri juga memiliki beberapa kelebihan diantaranya peserta didik dapat mengembangkan keterampilan bahasa, membaca, membangun pemahaman sendiri, merangsang peserta didik untuk belajar dan menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah. (Nurdiansyah, 2016: 148). Adapun materi yang sangat cocok dengan pendekatan STEM salah satunya adalah usaha dan energi, karena pada materi ini akan lebih mudah dipahami peserta didik apabila dihubungkan langsung dengan *sains, technology, engineering, mathematics*, banyak sekali hubungan pendekatan STEM dengan konsep usaha dan energi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dipaparkan sebelumnya serta melihat kondisi di SMA Islam Raudhatul Jannah peneliti tertarik untuk mengangkat judul penelitian “*Pengembangan Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada Materi Usaha dan Energi Kelas X Untuk SMA/MA*”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kevalidan modul elektronik fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi?
2. Bagaimana kepraktisan modul elektronik fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang peneliti paparkan di atas, jadi tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui validitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi

2. Untuk mengetahui pratikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi

D. Spesifikasi Produk Yang Diharapkan

Penelitian ini membuat sebuah produk berupa modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi, karena pada materi usaha dan energi mencakup empat disiplin ilmu pada STEM yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Modul elektronik berbasis STEM ini akan dirancang menggunakan aplikasi *Adobe Flash* dengan spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Cover modul akan dilengkapi dengan tombol *start* yang akan lanjut ke halaman menu utama, dihalaman menu ini kita dapat memilih manu-menu yang ingin kita buka, misalnya menu petunjuk, pendahuluan, materi, pratikum, rangkuman, dan evaluasi.
2. Modul elektronik berbasis STEM berorientasi STEM didesain pada materi usaha dan energi yang berisi 4 aspek STEM yaitu:
 - a. Aspek sains memuat pengetahuan tentang pengertian usaha dan energi, perbedaan usaha dan energi, rumusan-rumusan usaha dan energi.
 - b. Aspek teknologi dalam materi usaha dan energi berupa penerapan usaha dan energi dalam teknologi. Penerapannya disajikan dalam bentuk video yang sesuai dengan materi usaha dan energi.
 - c. Aspek teknik dalam materi usaha dan energi memuat tentang cara-cara merangkai alat-alat percobaan usaha dan energi.
 - d. Aspek matematika memuat perhitungan dalam penyelesaian soal usaha dan energi serta perhitungan dalam pengolahan data hasil percobaan usaha dan energi.
3. Modul elektronik berbasis STEM berorientasi STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing disusun didasarkan pada langkah Strategi Inkuiri Terbimbing ada 6 tahap:

- a. Tahap orientasi memuat tentang pemaparan aplikasi usaha dan energi dalam kehidupan dan teknologi.
- b. Tahap merumuskan masalah memuat tentang permasalahan berupa pertanyaan mengenai orientasi yang telah dipaparkan.
- c. Tahap merumuskan hipotesis memuat tentang jawaban sementara peserta didik terhadap masalah yang telah dirumuskan.
- d. Tahap mengumpulkan data berupa percobaan yang dilakukan untuk mengumpulkan data-data untuk diuji kebenarannya.
- e. Tahap menguji hipotesis berupa pengolahan data dan analisis yang dilakukan untuk menguji hipotesis atau jawaban sementara dari masalah.
- f. Tahap merumuskan kesimpulan berisi tentang rumusan kesimpulan dari hipotesis yang telah di uji kebenarannya.

E. Pentingnya Pengembangan

Pengembangan modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing ini penting untuk dilakukan, mengingat penerapan kurikulum 2013, peserta didik diharuskan untuk lebih aktif dan kreatif dalam mengikuti proses pembelajaran dan juga diharuskan menemukan konsep sendiri. Penyesuaian bahan ajar dengan kurikulum yang berlaku serta bahan ajar yang tersedia belum cukup membantu peserta didik dalam memahami konsep dan bahan ajar yang tersedia juga kurang praktis, mengingat kondisi peserta didik yang juga mengikuti kegiatan lain di luar pembelajaran. Adanya modul elektronik berbasis STEM ini, diharapkan dapat memotivasi peserta didik untuk lebih giat belajar sehingga lebih aktif dalam pembelajaran serta dapat menuntun peserta didik belajar mandiri dirumah.

F. Asumsi Dan Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan modul elektronik berbasis STEM berorientasi STEM diasumsikan agar dapat :

1. Dimanfaatkan sebagai sumber belajar atau alat belajar secara mandiri oleh peserta didik.
2. Meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik untuk belajar fisika terutama pada materi usaha dan energi.

Keterbatasan pengembangan Modul elektronik berbasis STEM berorientasi STEM antara lain:

1. Uji coba produk yang hanya dilakukan sampai tahap praktikalitas (uji coba terbatas) tidak sampai pada uji efektivitas dikarenakan akan memakan waktu yang lama dalam penelitian dan memakan banyak biaya.
2. Materi yang dikembangkan pada modul elektronik berbasis STEM hanya pada materi “Usaha dan Energi”.

G. Definisi Operasional

Judul “ Pengembangan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada Materi Usaha dan Energi kelas X SMA/MA”. Agar dapat terhindar dari kesalahan memahami setiap variabel pada skripsi ini maka dijelaskan istilah istilah dalam judul ini sebagai berikut :

1. Pengembangan adalah menyempurnakan produk yang telah dibuat oleh orang lain atau bisa juga menghasilkan produk sendiri. Dalam penelitian ini produk yang akan dihasilkan berupa modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi.
2. Modul elektronik berbasis STEM diartikan sebagai modul yang dibuat secara berurut ke dalam unit materi ajar tertentu yang ditampilkan dengan elektronik serta dibuat menggunakan aplikasi baik dari laptop, PC, ataupun *handphone*. yang dapat digunakan secara mandiri.
3. *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) adalah suatu pendekatan yang menggabungkan empat ilmu yaitu ilmu pengetahuan atau

sains, teknologi, teknik, dan matematika yang diterapkan dalam dunia nyata.

4. Inkuiri terbimbing merupakan strategi pembelajaran yang menuntut peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki suatu penemuan atau konsep pembelajaran yang dirumuskannya sendiri dengan bimbingan pendidik.
5. Usaha dan Energi adalah materi yang di pelajari oleh peserta didik pada kelas X pada semester genap terdapat pada KD 3.9 dan KD 4.9.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Landasan Teori

1. Media pembelajaran

a. Pengertian media pembelajaran

Media pembelajaran adalah suatu alat yang dipakai dalam proses pembelajaran yang dapat mempermudah interaksi antara pendidik dan peserta didik. Menurut (Smaldino 2017: 7) media adalah bentuk jamak dari perantara (medium) yang merupakan sarana untuk berkomunikasi. Pendapat lain oleh AECT (*Association of Education and Communication Techhnology*) dalam (Kustandi 2013: 8) menyatakan bahwa media merupakan suatu alat penyalur pesan. Heinich dalam buku Benny A. Pribadi (2017: 15) juga mendefinisikan media pembelajaran merupakan sesuatu berisi informasi dan pengetahuan yang dapat digunakan selama proses pembelajaran.

Media pembelajaran digunakan untuk mengetahui hasil penilaian sikap, pengetahuan dan keterampilan selama proses pembelajaran. Bisa diartikan media pembelajaran adalah alat-alat yang bisa dimanfaatkan oleh peserta didik supaya dapat merangsang dan memotivasi peserta didik ketika belajar seperti video, multimedia, teks ataupun benda asli yang berada di sekitar peserta didik (Yaumi, 2013: 258).

Dengan menggunakan media pembelajaran akan dapat membangkitkan gairah belajar peserta didik, sehingga dengan hal ini sangat memungkinkan untuk peserta didik belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan visual, auditory dan kinestetik peserta didik tersebut (Nesa. 2020:6). Media pembelajaran juga dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang digunakan selama proses pembelajaran untuk membentuk sikap, pengetahuan dan

keterampilan peserta didik. Bentuk dari media pembelajaran ini dapat berupa multimedia, video, teks, gambar dan grafik.

b. Fungsi dan manfaat media pembelajaran

Hamalik (1986) menyatakan bahwa penggunaan media selama kegiatan pembelajaran berlangsung akan membangkitkan semangat dalam pembelajaran demi peserta didik serta dapat merangsang psikologis peserta didik untuk mengerti materi ajar. Azhar Arsyad (2011: 15). Media pembelajaran juga berfungsi sebagai bentuk alat dalam membantu dalam kegiatan belajar dan penyalur pesan kepada peserta didik dari pendidik serta juga bisa meningkatkan semangat belajar, ketika peserta didik serius belajar maka tingkat pemahamannya akan meningkat, penggunaan media ketika belajar akan menambah pemahaman peserta didik. Menurut Nana Sudjana dan (Rivai. 2005: 2) kegunaan media pembelajaran yaitu:

- 1) Kegiatan belajar lebih bervariasi akan lebih disenangi oleh peserta didik dan dapat meningkatkan aktifitas otak peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai.
- 2) Bahan ajar yang disajikan dengan jelas dan tersusun rapi sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik dengan baik.
- 3) Kegiatan belajar akan tampak lebih aktif dengan peserta didik tidak merasakan bosan selama kegiatan pembelajaran berlangsung dan pendidik hanya berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran.
- 4) Peserta didik terlibat secara aktif seperti mengamati, melakukan demonstrasi, memamerkan, dll.

c. Kriteria pemilihan media pembelajaran

Semakin banyaknya media pembelajaran yang ada di sekolah membuat pendidik harus bijak dalam memilih media

apa yang akan digunakan ketika proses pembelajaran, penggunaan media harus sesuai dan berkaitan dengan materi yang sedang diajarkan. (Umar 2002: 15) mengemukakan untuk pemilihan media kita harus memperhatikan beberapa hal, antara lain: bagaimana caranya agar tujuan pembelajaran bisa tercapai, media yang digunakan tepat sasaran, kondisi dan situasi peserta didik, ketersediaan sarana dan prasarana dan ketersediaan biaya.

Agar media yang digunakan tepat, maka beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan yaitu:

- 1) Media yang dipilih berperan besar dalam proses pembelajaran dan media yang digunakan hendaknya dapat mencapai tujuan pembelajaran.
- 2) Pemilihan materi harus diperhatikan agar media yang digunakan sesuai dengan materi yang sedang diajarkan
- 3) Kondisi dan situasi peserta didik menjadi perhatian yang serius bagi pendidik dalam memilih media yang sesuai dengan kondisi anak.
- 4) Ketersediaan sarana dan prasarana di sekolah, jika tidak tersedia, memungkinkan bagi pendidik mendesain sendiri media yang akan digunakan merupakan hal yang perlu menjadi pertimbangan bagi pendidik.
- 5) Media yang dipilih seharusnya dapat menjelaskan apa yang akan disampaikan kepada peserta didik secara tepat.
- 6) Biaya yang akan dikeluarkan dalam pemanfaatan media harus seimbang dengan hasil yang dicapai.

d. Klasifikasi media pembelajaran

Menurut Seels & Glasgow 1990 dalam Amali Putra (2017 ; 313) mengelompokan media pembelajaran menjadi 2 yaitu sebagai berikut:

- 1) Media tradisional, diantaranya media grafis, atau media visual yang tak diproyeksikan (dalam bentuk 2 dimensi), seperti poster, gambar , grafik, foto chart, pameran, diagram, papan info. Media grafis yaitu media visual yang tak diproyeksikan (dalam bentuk 2 dimensi), poster, gambar , grafik, foto chart, pameran, diagram, papan info. Media visual diam yang diproyeksikan, seperti proyeksi *opaque* (tak tembus pandang, OHP, slide, film strip). Dan media audio, seperti pita kaset, rekaman piringan, dan Multimedia.
- 2) Media teknologi mutakhir, diantaranya media berbasis telekomunikasi ; *telekonferen*, media berbasis *mikroprosesor* ; permainan komputer, interaktif, internet, interaktif video, Media berbasis WEB

Fakta di lapangan menunjukkan masih banyak sekali sekolah yang masih menerapkan jenis media pembelajaran tradisional yaitu pada media cetak, berupa modul, LKPD, majalah, hand out.

2. Modul

a. Pengertian modul

Modul ialah suatu bahan ajar yang dirancang atau disusun dengan maksud agar bahan ajar yang digunakan dapat memudahkan peserta didik belajar sendiri. (Diknas: 2004). Dilihat pengertian modul dalam KBBI adalah salah satu alat belajar mandiri peserta didik dengan pendidik sebagai fasilitator. Makna lain dari sebuah modul pada dasarnya adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman dan kelas mereka, agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari

pendidik. Dengan adanya modul peserta didik mampu mengukur sendiri sampai dimana pemahaman mereka terhadap materi yang sudah diajarkan, ketika mereka sudah memahami, mereka dapat melanjutkan ketingkatan selanjutnya.

b. Tujuan modul

Penggunaan modul bertujuan agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien. Sejatinnya tujuan dasar pembelajaran adalah agar peserta didik dapat menguasai materi pembelajaran sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Karena dalam setiap kelas berkumpul peserta didik yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda baik kecerdasan, hakikat dan kecepatan belajar. Untuk itu perlu diadakan pengorganisasian materi yang bertujuan agar semua peserta didik dapat mencapai dan menguasai materi pelajaran sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam waktu yang disediakan misalnya satu semester.

Menurut (Nasution, 2003) tujuan pengajaran modul adalah:

- 1) Memberikan peluang kepada kepada peserta didik untuk belajar menurut kecepatan masing-masing karena pada dasarnya peserta didik tidak akan ada peserta didik mencapai hasil yang sama dan bersedia mempelajari yang sama pada saat yang bersamaan.
- 2) Memberikan peluang kepada peserta didik agar bias belajar dengan tingkat kemampuan masing-masing, untuk supaya mereka mampu menggunakan teknik yang tidak sama untuk memecahkan masalah tertentu.
- 3) Memberi opsi untuk suatu bidang studi, mata pelajaran, dan mata kuliah, atau disiplin jika peserta didik belum mempunyai pola minat dan pola dorongan yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.

- 4) Memberikan peluang sebanyak-banyaknya kepada peserta didik untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing dan memperbaikinya melalui modul remedial, ulangan-ulangan, penyelesaian soal-soal, pemberian tugas atau variasi dalam belajar, dan
- 5) Memberikan peluang yang sama kepada peserta didik untuk mencapai hasil yang diharapkan.

c. Ciri-ciri pembelajaran dengan modul

Menurut (Vembriarto, 1981) berikut ini ciri-ciri penggunaan modul dalam belajar adalah:

1) Bersifat *self- instructional*

Pembelajaran menggunakan modul harus mampu merangkul semua materi belajar, sedangkan pendekatan yang digunakan berdasarkan penginderaan melalui pengalaman belajar peserta didik.

2) Sadar akan perbedaan-perbedaan masing-masing peserta didik

Pembelajaran menggunakan modul sangat cocok dalam mengetahui perbedaan pribadi peserta didik, karena pada dasarnya modul penyelesaian penyusunan kepada peserta didik secara individu, oleh karena itu pembelajaran melalui modul, peserta didik diberi kesempatan belajar sesuai kemampuan serta kesempatan sendiri-sendiri.

3) Memuat kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran secara jelas

4) Adanya asosialisasi, struktur, dan urutan pengetahuan

Pada proses ini terjadi pegelompokan yang jelas agar peserta didik lebih mudah memahami isi dan modul dirancang mengikuti struktur yang sesuai tingkat pemahaman per

individu peserta didik. Sehingga peserta didik dapat mengikuti alur pembelajaran.

- 5) Menggunakan media yang bervariasi
- 6) Respon dari peserta didik

Modul dirancang semenarik mungkin agar setiap komponen pembelajaran yang terdapat di dalamnya bersifat *self instructional*, agar meningkatkan aktifitas peserta didik dalam proses pembelajaran.

- 7) Adanya umpan balik terhadap tanggapan peserta didik
- 8) Adanya evaluasi dan hasil belajar.

Pembelajaran menggunakan modul juga dilengkapi dengan evaluasi agar peserta didik dapat mengukur tingkat pemahaman masing-masing.

d. Prinsip penyusunan modul

Menurut Cece Wijaya (dalam Sukiman, 2012:135), perlu diperhatikan dalam menyusun modul beberapa prinsip sebagai berikut:

- 1) Modul yang dirancang haruslah sesuai dengan tujuan pembelajaran yang jelas.
- 2) Modul yang dirancang haruslah lengkap sehingga jelas jenis-jenis kegiatan apa saja yang harus dilakukan.
- 3) Bahasa yang disajikan haruslah menarik agar peserta didik lebih tertarik untuk belajar.
- 4) Modul yang dirancang haruslah sesuai antara tujuan pembelajaran dengan media yang digunakan.
- 5) Waktu untuk membuat dalam satu waktu sebaiknya hanya berjarak kurang lebih 4-8 jam pelajaran.
- 6) Modul seharusnya dirancang sesuai dengan tingkatan peserta didik dalam memahami agar peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan secara individu.

Dari uraian prinsip penyusunan modul di atas, dapat diketahui bahwa modul mencakup semua aspek dalam pembelajaran, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan dan aktifitas mental peserta didik yang disusun secara sistematis dan terurai dengan runtun yang sesuai dengan tuntutan kebutuhan dan kurikulum. Selain adanya modul cetak ada juga modul yang dibuat lebih sistematis dalam format elektronik disebut dengan modul elektronik berbasis STEM.

3. Modul elektronik berbasis STEM

Modul elektronik berbasis STEM adalah bahan ajar yang dirancang sebuah dalam bentuk kemasan mandiri yang disusun semenarik mungkin dan sistematis yang akan dijadikan kedalam unit pembelajaran tertentu dengan tampilan elektronik, yaitu setiap kegiatan dalam belajar didalamnya dihubungkan dengan tautan (link) bentuk navigasi yang membuat peserta didik menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi dan audio untuk lebih menambah pengalaman dalam belajar.

a. Karakteristik modul elektronik berbasis STEM

Beberapa karakteristik modul elektronik berbasis STEM menurut Purwadi Sutanto (2017:3) sebagai berikut:

- 1) *Self instructional*, maksudnya peserta didik bisa belajar sendiri atau belajar mandiri tanpa bergantung kepada orang.
- 2) *Self contained*, maksudnya seluruh materi pembelajaran disusun kedalam satu modul yang utuh.
- 3) *Stand alone*, maksudnya modul yang dirancang tidak bergantung pada media lain atau didah harus digunakan secara bersama dengan media lain.

- 4) Adaptif, maksudnya modul yang dirancang hendaknya lebih luwes terhadap perkembangan teknologi.
- 5) *User friendly*, modul yang dirancang hendaknya sesuai atau bersahabat dengan pemakainya.
- 6) Modul yang dirancang haruslah konsisten konsisten dalam penggunaan *font*, spasi, dan tata letak.
- 7) Modul yang dirancang haruslah dengan penyampaian melalui media elektronik berbasis komputer.
- 8) Modul yang dirancang harus bisa menggunakan banyak kegunaan dari media elektronik bisa disebut juga multimedia.
- 9) Modul yang dirancang harus disusun dengan teliti (memperhatikan prinsip pembelajaran).

b. Keunggulan dan Kelemahan Modul elektronik berbasis STEM

Keunggulan dan kelemahan dari modul elektronik berbasis STEM menurut Purwadi Sutanto (2017:3-4) adalah sebagai berikut:

1) Keunggulan

Penyajian modul elektronik berbasis STEM lebih praktis dibandingkan dengan modul cetak, karena bisa dibuka di android, dan mudah dibawa kemana saja, peserta didik bisa belajar dimana saja. Dan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, peserta didik dan pendidik dapat mengetahui betul, pada modul yang mana mereka belum berhasil. Banyaknya keunggulan atau kelebihan modul elektronik berbasis STEM diatas pasti terdapat juga beberapa kekurangannya

2) Kelemahan

Kelemahan dari modul elektronik berbasis STEM yaitu; biaya yang diperlukan untuk merancang sebuah modul

elektronik berbasis STEM tinggi serta waktu untuk pengerjaannya yang relatif lama dan membutuhkan ketekunan yang tinggi dari pendidik untuk terus menerus memantau proses belajar peserta didik.

Modul elektronik berbasis STEM bisa disusun oleh pendidik dengan pendekatan-pendekatan yang sesuai dengan perkembangan abad 21 dan salah satu pendekatan yang sesuai adalah pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM).

4. Konsep Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

a. Pengertian *Science Technology Engineerig and Mathematics* (STEM)

Model STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggabungkan konsep sains, teknologi, teknik dan matematika. (Mark, 2009: 20) Pendekatan STEM juga dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan yang menggabungkan satu atau lebih komponen STEM di dalamnya (Syukri, 2013: 106). Pendidikan STEM akan mudah berkembang apabila dihubungkan langsung dengan lingkungan, sehingga peserta didik dapat melihat fakta nyata dalam kehidupan sehari-hari. NRC dalam jurnal Juniaty Winarni (2016: 978) menjelaskan keempat disiplin ilmu dalam STEM beserta perannya masing-masing yaitu:

1) Aspek sains

Sains merupakan cabang ilmu yang berkaitan dengan pengetahuan yang sudah akurat yang diperoleh dari hasil pemeriksaan ilmiah agar menghasilkan ilmu baru.

2) Aspek teknologi

Teknologi merupakan cabang ilmu yang menggabungkan seluruh sistem baik itu dari organisasi, orang, pengetahuan serta perangkat yang dapat dikemudikan.

3) Aspek teknik

Teknik merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang desain atau cara menciptakan suatu benda yang akan dibuat oleh manusia yang berguna untuk memecahkan suatu permasalahan.

4) Aspek matematika

Matematika merupakan bagian ilmu yang menerangkan tentang jumlah, pola hubungan, ruang dan angka.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM merupakan suatu model yang menggabungkan empat disiplin ilmu dalam satu pembelajaran, yaitu ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika.

b. Tujuan STEM

Tujuan STEM menurut (Robiatul, 2017: 433) antara lain:

- 1) Agar peserta didik menguasai ilmu pengetahuan dan juga terampil dalam mengidentifikasi pernyataan dan masalah yang ditemukan serta dapat menentukan solusi untuk masalah yang ditemukan serta dapat menarik kesimpulan terkait masalah yang ada.
- 2) Agar peserta didik dapat Memahami karakteristik aspek STEM yang merupakan salah satu bentuk pemahaman dankecakapan dalam disain yang dibuat oleh manusia.

- 3) Agar peserta didik dapat memahami setiap ranah dalam STEM yang membentuk lingkungan material, intelektual, dan kultural.
- 4) Agar peserta didik lebih terlibat aktif dalam kajian-kajian ilmu yang berhubungan dengan STEM

Dari uraian di atas dapat dilihat tujuan STEM mampu mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan dalam pembelajaran melalui masalah di dunia nyata dalam bentuk penelitian-penelitian, dan mampu memahami kajian ilmu yang terkandung dalam STEM.

c. Karakteristik STEM

Menurut Kementerian Pendidikan Malaysia (2016:9), karakteristik pembelajaran STEM diidentifikasi untuk membimbing pendidik untuk:

- 1) Meningkatkan rasa kepedulian peserta didik akan masalah yang ada di dunia yang nyata.
- 2) Peserta didik tampak aktif dalam kegiatan kelompok.
- 3) Meningkatkan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran
- 4) Peserta didik diberikan kesempatan untuk memberikan berbagai jawaban atau solusi.
- 5) Peserta didik akan terlibat aktif dalam proses penerapan keterampilan desain.
- 6) Peserta didik diberikan kesempatan untuk memperbaiki jawaban atau produk yang dihasilkan mereka.

STEM dapat meningkatkan rasa kepedulian peserta didik terhadap pembelajaran dengan menghadirkan masalah di dunia nyata, dan kemudian peserta didik menyelesaikan masalah tersebut dengan penyelidikan secara berkelompok yang mana jawabannya nanti akan diperbaiki oleh pendidik.

5. Inkuiri Terbimbing

Strategi Inkuiri Terbimbing merupakan merupakan strategi pembelajaran yang sesuai tuntutan abad 21, karena peserta didik memiliki peran yang sangat besar dalam proses pembelajaran. Menurut Trianto (2010: 166), inkuiri berasal dari bahasa Inggris, *inquiry* yang berarti pertanyaan, atau melakukan penyelidikan. Inkuiri juga sering digunakan oleh manusia dalam mencari dan menyelidiki suatu informasi yang ada. Menurut Suyadi (2013: 115), pembelajaran inkuiri adalah pembelajaran yang melibatkan seluruh kemampuan peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analitis, sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Pembelajaran dengan Strategi Inkuiri juga dapat mengembangkan nilai dan sikap yang sangat dibutuhkan peserta didik agar mampu berfikir ilmiah, seperti:

- a. Peserta didik dapat melakukan pengamatan, peserta didik dapat mengumpulkan dan mengorganisasikan data, termasuk rumusan hipotesis serta menjelaskan fenomena.
- b. Peserta didik dapat belajar secara mandiri baik secara individu maupun kolektif.
- c. Peserta didik mampu mengekspresikan rasa ingin tahu secara verbal
- d. Peserta didik mampu berfikir secara kritis, logis dan analitis
- e. Kesadaran ilmiah bahwa ilmu bersifat dinamis dan sementara (Suyadi, 2013: 115-116).

Menurut Banchi dan Bell dalam buku pendidik IPA (Kebudayaan, 2017: 48-49) mengelompokkan Inkuiri sebagai berikut.

a. Inkuiri Konfirmasi

Strategi Inkuiri Informasi peserta didik akan diberikan beberapa pertanyaan atau prosedur yang hasilnya sudah diketahui sebelumnya, Strategi ini digunakan apabila tujuan pendidik untuk memperkuat ide yang sudah disampaikan, peserta didik mempraktekkan keterampilan investigasi spesifik, seperti mengumpulkan data dan merekam data.

b. Inkuiri Terstruktur

Pada Strategi Inkuiri Terstruktur, pernyataan atau langkah-langkah kerjanya sudah disediakan oleh pendidik, peserta didik tinggal melakukan atau mempraktekan untuk memperoleh penjelasan dan informasi yang sudah mereka kumpulkan.

c. Inkuiri Terbimbing

Pada Strategi Inkuiri Terbimbing, pendidik menyampaikan rumusan masalah yang akan diselidiki, lalu peserta didiklah yang akan merancang metode penyelidikan, dilakukannya kegiatan menyelidiki, menguji masalah yang diselidiki dan menghasilkan suatu kesimpulan dari masalah yang telah diselidiki. Pada Strategi ini peserta didik lebih berperan dari pada Strategi Inkuiri Terstruktur, pendidik hanya berpartisipasi pasif namun pendidik berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran.

d. Inkuiri Terbuka

Inkuiri terbuka merupakan inkuiri tingkat tinggi dari tingkatan inkuiri. Peserta didik dianggap mempunyai

pemahaman yang hebat sekali dan dianggap mampu bekerja layaknya ilmuan. Peserta didik akan merumuskan masalah penyelidikan sendiri, menyusun dan menguji coba dan mengkomunikasikan hasilnya. Inkuiri tingkat ini memerlukan penalaran ilmiah dan ranah kognitif tinggi dari peserta didik. Strategi pembelajaran inkuiri terbagi dari beberapa jenis yaitu inkuiri konfirmasi, inkuiri terstruktur, inkuiri terbimbing, dan inkuiri terbuka. Pada inkuiri konfirmasi, peserta didik hanya melakukan penyelidikan yang gunanya untuk memperkuat hasil yang telah diketahui sebelumnya, sedangkan pada inkuiri terstruktur, peserta didik menjelaskan jawaban pertanyaan didukung dengan bukti-bukti yang dikumpulkannya.

Pada inkuiri terbimbing peserta didik melakukan penyelidikan dan mencari penjelasan jawaban dengan bimbingan atau arahan dari pendidik, sedangkan pada inkuiri terbuka peserta didik memiliki kesempatan bekerja layaknya ilmuan. Secara umum langkah-langkah inkuiri terbimbing terdiri dari 6 tahapan yaitu sebagai berikut (Sanjaya, 2008: 119):

1) Orientasi

Pada tahap orientasi pendidik menjelaskan secara umum tentang materi yang akan dipelajari, kegiatan ini dapat dilakukan dengan memberikan sebuah contoh atau fenomena alam, lalu peserta didik diminta untuk memperhatikan sehingga peserta didik dapat merumuskan permasalahan yang terjadi dalam fenomena tersebut.

- a) Pendidik menjelaskan tujuan dan indikator pembelajaran.
- b) Pendidik menjelaskan kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik agar tercapainya tujuan pembelajaran

c) Pendidik menjelaskan pentingnya topik yang dibahas dalam kehidupan sehari-hari.

2) Merumuskan Masalah

Melalui beberapa permasalahan ataupun fenomena yang diajukan oleh pendidik diawal kegiatan dan inti pembelajaran, peserta didik mencoba untuk merumuskan beberapa rumusan masalah penyebab terjadinya permasalahan atau fenomena tersebut.

Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam merumuskan suatu permasalahan yaitu sebagai berikut:

- a) Peserta didik merumuskan masalah sendiri
- b) Masalah harus mengandung jawaban yang ambigu, agar peserta didik lebih tertarik untuk membahas.
- c) Peserta didik harus memahami terlebih dulu apa konsep yang terdapat didalamnya

3) Merumuskan Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara terhadap fenomena atau permasalahan yang diberikan oleh pendidik.

4) Mengumpulkan data

Kegiatan yang dilakukan untuk mencari informasi yang dibutuhkan untuk menguji kebenaran dari hipotesis. Peserta didik dapat menggunakan beberapa sumber atau referensi buku yang relevan, sehingga data yang diperoleh menjadi lebih akurat.

5) Menguji Hipotesis

Menguji hipotesis adalah kegiatan penyaringan atau penentuan jawaban mana yang dianggap benar dari data atau informasi yang diperoleh berdasarkan data yang terkumpul melalui beberapa referensi yang relevan dan data yang diperoleh dari modul yang dirancang oleh peneliti serta

percobaan yang terdapat dalam modul yang peneliti rancang.

6) Merumuskan kesimpulan

Untuk menentukan jawaban yang sebenarnya berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

6. Materi Usaha dan Energi dalam STEM

Pada pengembangan modul elektronik berbasis STEM berorientasi STEM ini difokuskan pada satu materi yaitu usaha dan energi dengan tinjauan sebagai berikut.

a. Kompetensi Inti

Kopetensi Inti yang harus dicapai oleh peserta didik untuk dapat dijadikan landasan dalam mengembangkan Kompetensi Dasar (KD) yaitu:

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian,

serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI-4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

b. Kompetensi Dasar

Pada pengembangan perangkat pembelajaran fisika berorientasi STEM ini berfokus pada kompetensi dasar sebagai berikut:

KD 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha(kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari.

KD 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.

c. Indikator

Indikator yang digunakan untuk mengukur ketercapaian kompetensi dasar dalam materi usaha dan energi adalah sebagai berikut:

- 1) Memformulasikan hubungan Antara gaya, energi, usaha, dan daya ke dalam bentuk sederhana.
- 2) Memformulasikan konsep daya ke dalam bentuk persamaan dan kaitannya dengan usaha dan energi.
- 3) Menunjukkan kaitan usaha dengan perubahan energi kinetik.

- 4) Menunjukkan kaitan usaha dengan perubahan energi potensial.
- 5) Menerapkan hukum kekekalan energi mekanik dalam persoalan sehari-hari.

d. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran adalah pencapaian hasil belajar peserta didik dalam memahami memahami apa yang disampaikan oleh pendidik relevan dengan indikaor pembelajaran. Contoh tujuan pembelajaran dalam materi usaha dan energi adalah sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mampu menganalisis konsep usaha dan energi dengan benar setelah membaca materi dan melakukan kegiatan
- 2) Peserta didik mampu menganalisis hubungan usaha dan energi dengan tepat setelah membaca materi dan melakukan kegiatan
- 3) Peserta didik mampu menganalisis hukum kekekalan energi dengan benar setelah mempelajari materi.
- 4) Peserta didik mampu memecahkan masalah metode ilmiah terkait gaya dan hukum kekekalan energi dengan benar setelah melakukan kegiatan.

7. Aplikasi Adobe Flash Cs6

Menurut Indah Zahrotul Fauziah,dkk (2016 ;154-159) Salah satu aplikasi yang sesuai untuk merancang modul elektronik berbasis STEM adalah menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS6*. Aplikasi ini merupakan media yang mengandung unsur gerak, gambar, dan suara. Dalam Wahana Komputer (2010: 2) *Adobe* peranti lunak dari Amerika Serikat, yaitu *Adobe Sistem Incorporated*. Program ini sangat andal dan populer dikalangan

animator. Dalam pengembangan media pembelajaran disini kita menggunakan *Adobe Flash Pro CS6*. Gambaran umum tentang *Adobe Flash Pro CS6* sebagai berikut:

a. Tampilan awal

Adobe Flash ini mempunyai halaman muka yang diberi beberapa pilihan yaitu:

- 1) *Create from Template*, untuk membuka format yang telah tersedia.
- 2) *Create New*, untuk membuka dokumen baru.
- 3) *Open a Recent item*, untuk membuka *file* yang baru saja tersimpan.
- 4) *Open*, untuk membuka file yang disimpan.

b. Komponen Flash Pro CS6

Adobe Flash Pro CS6 memiliki beberapa komponen sebagai berikut:

- 1) Tabulasi dokumen, merupakan tabulasi dari lembar kerja atau stage yang sedang dikerjakan.
- 2) Batang menu, merupakan kumpulan perintang dalam bentuk teks
- 3) *Workspace*, berfungsi untuk mengatur tampilan area kerja.
- 4) *Stage*, merupakan tempat untuk membuat atau memodifikasi semua objek dalam program flash.
- 5) *Scale View*, berguna untuk mengatur skala lembar kerja.
- 6) *Time line*, yaitu bagian untuk mengatur dan mengontrol isi dokumen dalam layer dan frame.
- 7) Panel *motion editor*, digunakan untuk mengontrol animasi.
- 8) Panel *properties*, digunakan untuk mengatur objek, *frame* dan *stage* yang terpilih.
- 9) Panel *Library*, digunakan untuk menampung simbol.

10) Panel *Tools*, yaitu sebuah tempat yang berisi bagi berisi tombol-tombol untuk membuat, mengatur, dan mendesain objek (Madcoms 2012: 2-7).

Jadi dapat dinyatakan bahwa *Adobe Flash Pro CS6* terdapat tampilan awal dan komponennya. *Adobe Flash Pro CS6* kaya dengan menu-menu dan program-program yang bisa digunakan oleh *developer* dalam mengembangkan sebuah produk baru yang bisa digunakan baik dalam kehidupan maupun dalam dunia pendidikan.

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian tentang pengembangan modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM pada fisika masih jarang ditemukan. Adapun penelitian-penelitian yang ada hubungan dengan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan Uswatun Husni Dengan judul "*Pengembangan Modul Berorientasi Science Technology Engineering And Mathematics (STEM) Dengan Strategi Inkuiri Terbimbing Pada Materi Gerak Lurus Kelas X SMA/MA*" Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah memenuhi kriteria praktikalitas yaitu dari segi kemudahan peserta didik menggunakan modul dengan presentase 81,40 % dengan kategori sangat praktis.

Adapun persamaannya dengan modul elektronik berbasis STEM yang akan dirancang yaitu sama-sama dirancang menggunakan pendekatan STEM. Perbedaannya, modul yang akan dirancang berbasis elektronik sedangkan penelitian sebelumnya berupa modul cetak. Dan terdapat perbedaan pada pokok bahasan, dimana pada penelitian sebelumnya membahas materi gerak lurus, sedangkan modul elektronik berbasis STEM yang akan dirancang membahas materi usaha dan energi.

2. Penelitian yang dilakukan Vindy Anasetiya putri dengan judul *“Pengembangan LKPD Berbasis Science, Teknologi, Engineering And Mathematics (Stem) Pada Materi Usaha Dan Energi Di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta”* Hasil penelitian menunjukkan penelitian ini berhasil mengembangkan LKPD berbasis STEM.

Hasil penelitian ini diperoleh dari validasi ahli materi, validasi ahli media, pendidik, dan teman sejawat serta respon peserta didik terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Penilaian menggunakan skala Likert dengan skor 1-5. Dapat diperoleh hasil rata-rata dari penilaian tersebut sebesar 83,80% dengan kategori “Sangat Layak”. Sehingga bahan ajar berupa LKPD berbasis STEM pada materi usaha dan energi sangat layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran.

Perbedaan dengan bahan ajar yang akan dirancang yaitu, pada penelitian ini dibuat dalam bentuk LKPD, sedangkan yang akan buat berbasis modul elektronik berbasis STEM, dan adapun persaaanya yaitu sama-sama menggunakan pendekatan STEM dan kesamaan pada pokok bahasannya.

3. Penelitian yang dilakukan Indah Zahrotul Fauziah, dkk Dengan judul *“Pengembangan E-Modul Berbasis Adobe Flash Cs6 Pada Mata Pelajaran Penataan Barang Dagang”* Hasil penelitian menunjukkan hasil sangat layak dimana memperoleh nilai rata-rata 95,98%. Berdasarkan hasil tersebut maka e-modul yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai sumber belajar pada mata pelajaran penataan barang dagang.

Adapun persamaan dan perbedaan dengan produk yang akan dirancang terletak pada mata pelajarannya, penelitian ini pada mata pelajaran penataan barang dagang sedangkan penelitian yang akan diteliti yaitu pada mata pelajaran fisika, dan adapun persamaannya

yaitu sama-sama membuat modul elektronik berbasis STEM menggunakan aplikasi *adobe flash*.

4. Penelitian yang dilakukan Ervina Febriyanti Dengan judul “*pengembangan modul berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) untuk materi fluida statis pada pembelajaran fisika smk-teknik kendaraan ringan otomotif*” Hasil penelitian menunjukkan Penelitian ini berhasil mengembangkan modul berbasis STEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul berbasis STEM ini berada dalam kategori layak digunakan dalam pembelajaran dengan nilai validitas 78 % dan nilai praktikalitas 91 % dengan kategori praktis.

Perbedaan dengan bahan ajar yang akan dirancang yaitu, pada penelitian ini dibuat dalam bentuk modul cetak, dan perbedaan pada pokok bahasanya sedangkan yang akan di buat berbasis modul elektronik berbasis STEM, dan adapun persaaanya yaitu sama-sama menggunakan pendekatan STEM.

5. Penelitian yang dilakukan Clara Aldila Dengan judul “*Pengembangan lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Berpikir kreatif Peserta didik Pada Materi Elastisitas Dan hukum Hooke*” Hasil penelitian menunjukkan penelitian ini berhasil mengembangkan LKPD berbasis STEM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEM layak digunakan sebagai sumber penunjang, dengan skor kemenarikan 3,14 kategori menarik, kemudahan 3,32 kategori sangat mempermudah, dan kemanfaatan sebesar 3,38 kategori sangat bermanfaat.

Perbedaan dengan bahan ajar yang akan dirancang yaitu, pada penelitian ini dibuat dalam bentuk LKPD, sedangkan yang akan buat berbasis modul elektronik berbasis STEM, dan perbedaan pada pokok bahasan penelitian ini pada pokok bahasan elastisitas dan hukum hooke, sedangkan yang akan dibuat pada pokok bahasan usaha dan

energi. Adapun perasaanya yaitu sama-sama menggunakan pendekatan STEM.

6. Penelitian yang dilakukan Artha Nesa Chandra, dkk dengan judul “*Desain LKPD Fisika Berorientasi Al-Qur’an dengan Strategi Inkuiri Terbimbing terhadap pencapaian Kompetensi Peserta Didik SMA/MA*” Hasil penelitian menunjukkan penelitian ini berhasil mengembangkan LKPD fisika berorientasi Al-Qur’an dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi kelas IX SMA/MA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD tersebut sudah layak digunakan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kompetensi peserta didik, dengan persentase aspek isi dan konstruk sebesar 88 % dikategorikan sangat valid dan dikategorikan sangat praktis dilihat dari hasil angket respon pendidik sebesar 88 % dan praktis dilihat dari hasil angket respon peserta didik 70,3 % dan dikategorikan efektif berdasarkan nilai n-gain 0,77.

Perbedaan dengan bahan ajar yang akan dirancang yaitu, pada penelitian ini dibuat dalam bentuk LKPD, sedangkan yang akan buat berbasis modul elektronik berbasis STEM, dan perbedaan pada pokok bahasan penelitian ini pada pokok bahasan Keseimbangan dan Dinamika Rotasi, sedangkan yang akan dibuat pada pokok bahasan Usaha dan Energi. Adapun perasaanya yaitu sama-sama menggunakan Strategi Inkuiri Terbimbing.

BAB III

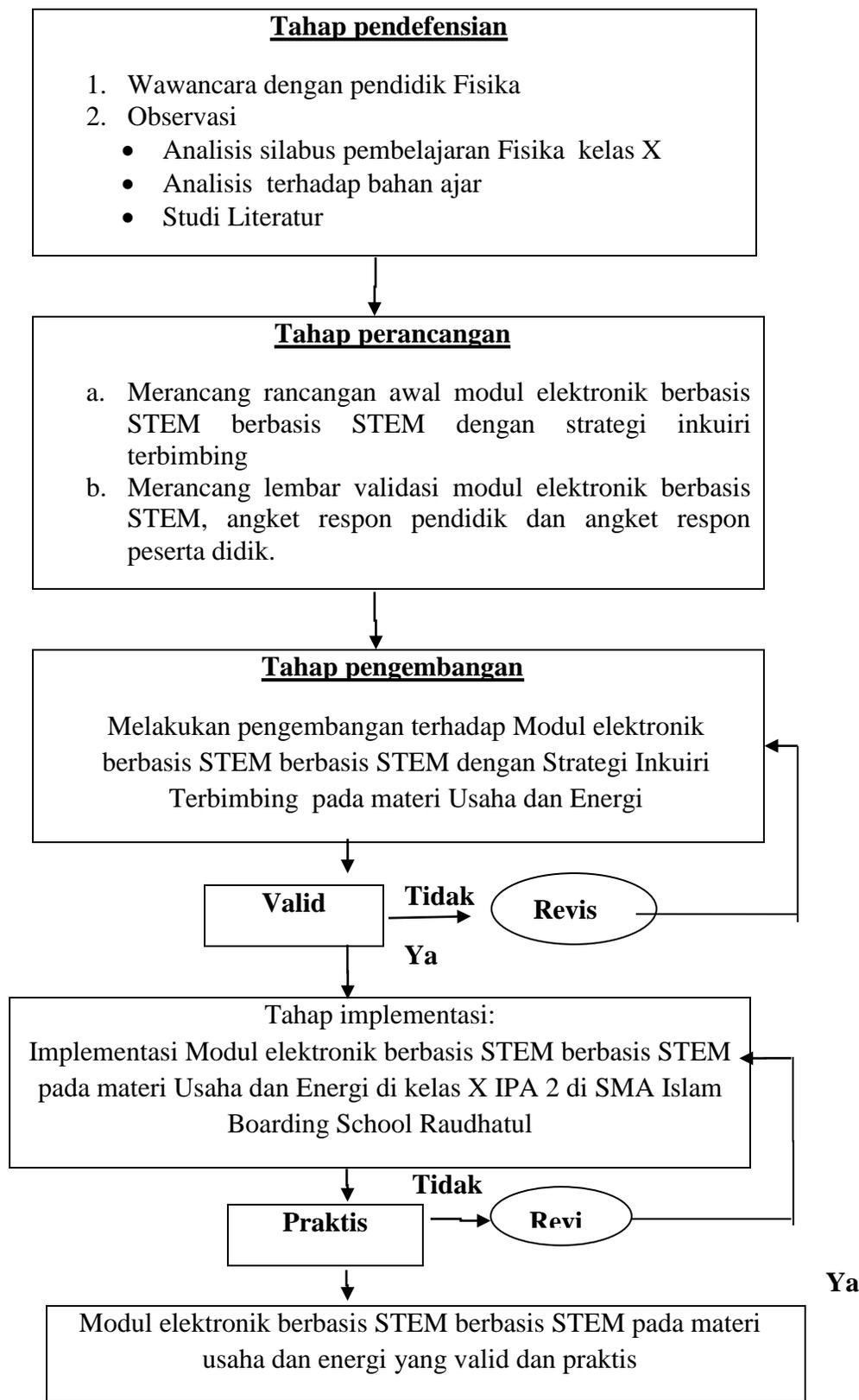
METODE PENELITIAN

A. Metode Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah jenis metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut (Sugiyono, 2010) metode *R&D* merupakan metode penelitian yang dipergunakan untuk membuat produk tertentu dan menguji keefektifan dan praktikalitas produk tersebut. Menurut (Sudjana, 2009) Penelitian pengembangan adalah sebuah proses atau tahap-tahap dalam mengembangkan sebuah produk atau karya baru atau bisa disebut juga penyelesaian produk yang telah ada agar mejadi lebih sempurna, yang dapat dipertanggung jawabkan. Dalam hal ini dikembangkan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) pada materi usaha dan energi kelas X SMA/MA.

B. Model Pengembangan

Model pengembangan ini, terbagi atas 4 tahap pengembangan, yaitu *define, design, develop dan disseminate*, atau di adaptasikan menjadi 4-P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Dalam penelitian ini, model 4-P mengalami pembatasan hingga tahap ketiga, sehingga hasilnya menjadi, 1) tahap pendefenisian, 2) tahap perancangan, 3) tahap pengembangan. Model pengembangan ini dipilih karena model ini lebih mudah untuk dipahami dan model ini sering digunakan dalam penelitian dan pengembangan (Trianto, 2009). Penelitian ini dimaksudkan untuk menghasilkan modul elektronik berbasis STEM yang valid dan praktis dan mudah dipahami. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen validasi modul elektronik berbasis STEM, angket respon guru, angket respon peserta didik sesudah menggunakan modul. Rancangan penelitian digambarkan dalam prosedur pengembangan seperti Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram Prosedur Pengembangan

C. Prosedur Pengembangan

Pengembangan modul ini dilakukan sesuai dengan langkah 4-D sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian

Pada tahap ini akan ditentukan apa saja syarat-syarat pembelajaran diawal dengan analisis batasan materi dan materi yang dipilih yaitu usaha dan energi. Tahap pendefinisian tersebut terdiri dari lima langkah, sebagai berikut :

- a. Melakukan wawancara dengan pendidik fisika dan peserta didik kelas X SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah.

Dilakukannya wawancara ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dilapangan. Kondisi di lapangan berupa permasalahan dalam pembelajaran Fisika dan harapan dari pendidik bidang studi dan peserta didik di sekolah ini. Permasalahan ini berupa hal yang menghambat dan hal yang tidak diinginkan dalam proses pembelajaran.

- b. Observasi

Dalam tahap observasi ini dilakukan analisis terhadap silabus serta analisis terhadap bahan ajar yang digunakan. Tahapan observasi sebagai berikut.

- 1) Analisis terhadap silabus

Analisis terhadap silabus bertujuan untuk mengetahui batas akhir dari materi pembelajaran yang disampaikan pendidik. analisis dari silabus ini juga bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara materi yang diajarkan oleh pendidik dengan kompetensi dasar.

- 2) Analisis terhadap bahan ajar yang digunakan pendidik

Analisis terhadap bahan ajar bertujuan untuk mengetahui bahan ajar yang digunakan pendidik. Pendidik di SMA Islam

Boarding School Raudhatul Jannah telah menggunakan bahan ajar berupa modul cetak.

3) Studi literatur

Studi literatur ini dilakukan untuk mengetahui bahan ajar yang akan dikembangkan serta mengetahui format pembuatan bahan ajar. Bahan ajar yang dikembangkan adalah modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM.

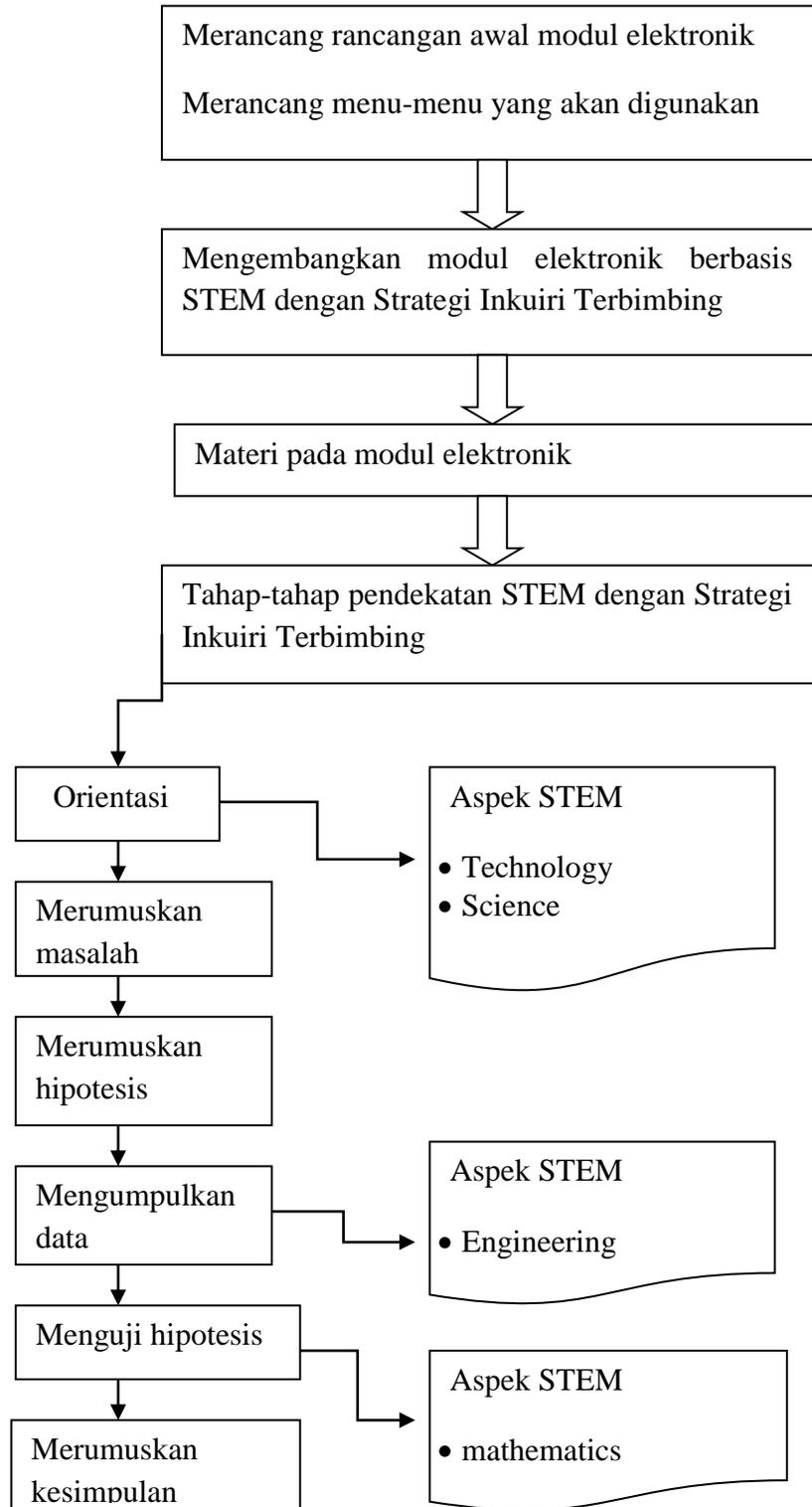
2. Tahap Perancangan

Melakukan tahap pendefinisian, selanjutnya dilakukan tahap perancangan produk yang didesain berdasarkan pendapat Rudi Susilana dan Cipi Riyana (2007:131-137):

a. Pembuatan garis besar program media (GBPM)

1. Bagian cover	Nama penulis
	Jurusan penulis
	Judul modul
	Tombol start, untuk memulai penggunaan modul atau untuk lanjut ke menu utama
2. Bagian tentang modul	Nama penulis
	Nama pembimbing skripsi
	Pendidikan penulis
	Daftar pustaka
3. Bagian menu utama	Petunjuk modul
	Pendahuluan
	Materi
	Evaluasi

b. Pembuatan flowchart (bagan alur)



Gambar 3.1 Bagan Alur Prosedur Pengembangan

c. Penyusunan desain produk secara keseluruhan (*story board*)

No	Visual	Audio	Keterangan
1	Cover		Pada tampilan awal modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri
2	Tentang penulis		Pada tampilan ini berisikan tentang penulis yaitu biodata penulis, daftar pustaka
3	Menu utama		Pada tampilan menu utama memuat tombol petunjuk modul, tombol pendahuluan, tombol materi, tombol evaluasi, dan tombol <i>close</i> .
4	Petunjuk modul		Pada tampilan ini terdapat petunjuk penggunaan modul elektronik berbasis STEM mulai dari penggunaan tombol hingga penjelasan navigasi masingmasing tampilan.
5	Pendahuluan		Pada tampilan ini terdapat pendahuluan yang berisi tombol KD ,indikator, tujuan pembelajaran dan peta konsep pada materi usaha dan energy
6	Materi	Ada video dan music	Pada tampilan ini berisikan materi-materi tentang usaha dan energi yaitu terdapat aspek STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>) dengan langkah-langkah Strategi Inkuiri Terbimbing
7	Evaluasi		Pada tampilan ini berisikan 10 buah soal mengenai materi dimana setiap soal punya skor 10.

- d. Mengumpulkan objek yang akan dirancang yaitu penyusunan soal, materi dan jawaban sesuai projek rancangan modul elektronik berbasis STEM, mengumpulkan *background*, pembuatan animasi, layout, gambar serta tombol-tombol yang akan diproses dalam *software Adobe flash CS6*
- e. Setelah pengumpulan bahan, tahap selanjutnya *programming* atau menyatukan semua objek yang telah dikumpulkan menjadi sebuah aplikasi.
- f. *Finishing*, pada kegiatan ini dilakukan review dan uji keterbacaan program, sesuai yang diharapkan. Akhir dari kegiatan *finishing* adalah *packgeing*, yaitu program dikemas dalam bentuk *Aplication package File* atau APK.
- g. Pembuatan kisi-kisi instrumen angket penilaian produk.

3. Tahap Pengembangan

a. Validasi Modul elektronik berbasis STEM

Sebelum diuji cobakan draft modul elektronik berbasis STEM divalidasi terlebih dahulu oleh validator ahli media. Validator akan memberikan nilai berupa skor angket validasi yang digunakan untuk menilai kevalidan modul elektronik berbasis STEM. Saran dan komentar dari validator menjadi acuan perbaikan modul elektronik berbasis STEM.

b. Praktikalitas Modul elektronik berbasis STEM

Setelah modul elektronik berbasis STEM di validitas oleh validator media maka tahap selanjutnya akan dilakukan tahap praktikalitas atau uji coba produk. Pada tahap ini akan dilakukan uji coba pembelajaran Uji coba pembelajaran secara terbatas dengan menggunakan media modul elektronik berbasis STEM pada peserta didik kelas X IPA 2 SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah melalui google form yang dibuat untuk peserta didik. Perolehan hasil setelah melakukan uji coba terbatas

akan digunakan untuk merevisi produk. Jika hasil dari uji langsung tetap ditemukan kekurangan atau mendapatkan masukan serta saran, akan digunakan sebagai acuan perbaikan produk yang nanti akan disebut produk akhir.

Untuk penjelasan lebih ringkas tentang prosedur pengembangan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing bisa dilihat pada gambar 3.1 tentang diagram prosedur pengembangan.

D. Subjek Uji Coba

Maksud dari subjek uji coba dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X IPA SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah. Uji coba dilakukan dengan uji coba terbatas pada satu kelas untuk menguji kepraktisan modul yang dikembangkan. Uji coba kepraktisan dilakukan dengan menggunakan angket respon peserta didik terhadap kepraktisan modul elektronik berbasis STEM yang dibuat.

E. Jenis Data

Dalam penelitian pengembangan (*research and development*) ini digunakan dua jenis data yaitu:

1. Data kualitatif, adalah jenis data yang bisa dideskripsikan dalam bentuk kalimat. Data kualitatif ini berupa kritik dan saran dari para pakar (teknologi dan pendidikan fisika), pendidik mata pelajaran Fisika SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah, dan peserta didik SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah.
2. Data kuantitatif, berupa jenis data yang bisa diukur dan dapat dihitung secara langsung. Data yang didapat berupa informasi yang dapat diformulasikan dalam bentuk angka dan bilangan. Data kuantitatif berupa data-data yang diperoleh dari hasil validasi dan praktikalisasi.

F. Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar Validasi

- a. validasi modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan strategi inkuiri terbimbing

Lembar validasi berguna untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan valid atau tidak. Instrumen penelitian yang digunakan disusun berdasarkan pendapat Walker & Hess (Azhar Arsyad, 2011:175-176) tentang kriteria penilaian media pembelajaran yang didasari oleh kualitas. Adapun kriteria yang dimaksud yaitu:

- 1) Kualitas isi dan tujuan

Kualitas isi dan tujuan lebih diperhatikan diantaranya; keterkaitan, pentingnya penggunaan, keseimbangan, kelengkapan, keadilan, minat/perhatian, dan kesesuaian terhadap kondisi peserta didik.

- 2) Kualitas instruksional

Adapun kualitas instruksional yang harus diperhatikan yaitu; membeikan peluang untuk belajar mandiri, memberikan semangat untuk belajar, memberikan motivasi, fleksibilitas instruksionalnya, hubungan media ini dengan program pembelajaran yang lain, kualitas sosial interaksi intruksionalnya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat member dampak bagi peserta didik, dapat member dampak bagi pendidik dan pembelajarannya.

- 3) Kualitas teknis

Adapun kualitas teknis yang harus diperhatikan yaitu; Keterbacaan, kemudahan dalam penggunaan, kualitas tampilan dan tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan pemogramannya, dan kualitas pendokumentsiannya.

Berdasarkan kriteria diatas maka peneliti membuat instrumen penelitian yang sudah dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penelitian. Adapun kisi-kisi instrumen validasi produk yang telah dimodifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Modul elektronik berbasis STEM Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas isi dan tujuan	Kelengkapan penyajian identitas, KD, dan tujuan pembelajaran
2		Kejelasan petunjuk penggunaan
3		Ketepatan materi dengan Kompetensi Dasar dan tujuan pembelajaran
4		Kesesuaian apersepsi dengan tujuan pembelajaran
5		kelengkapan penyajian contoh soal
6		Kelengkapan penyajian percobaan sesuai dengan materi
1	Kualitas instruksional	Dukungan cara penyajian media terhadap keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran
2		Fleksibel (dapat digunakan secara mandiri dan terbimbing)
3		Kemampuan mendorong rasa ingin tahu peserta didik
4		Dukungan media bagi kemandirian peserta didik
5		Kemampuan media untuk meningkatkan motivasi
6		Kemampuan media menambah pengetahuan dan wawasan peserta didik
1		Kemenarikan tampilan awal media

2	Kualitas teknis	Keteraturan desain media
3		Pemilihan jenis dan ukuran huruf mendukung media menjadi lebih menarik
4		Kesesuaian animasi dan gambar dengan materi
5		Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan
6		Penggunaan kata sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)
7		Kejelasan petunjuk penggunaan
8		Keruntutan penyajian materi (sistematis)
9		Kesesuaian warna
10		Ketepatan penggunaan tombol navigasi
11		Operasional (mudah dioperasikan dan tidak memerlukan spesifikasi komputer yang terlalu tinggi)

b. Validasi Angket Respon Peserta didik

Adapun aspek-aspek yang divalidasi ditunjukkan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Validasi Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek Validasi	Metode Pengumpulan data	Instrumen Penelitian
1	Format Angket	Diskusi dengan validator dan Ahli Pendidikan Fisika	Lembar Validasi
2	Bahasa yang digunakan		
3	Butir pertanyaan Angket		

(Sumber: Sugiyono, 2012:67)

Adapun angket respon peserta didik yang digunakan ditunjukkan oleh Tabel 3.5

Tabel 3.5 Angket Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Pendapat			
		S S	S	T S	ST S
1.	Gambaran isi setiap bagian modul elektronik berbasis STEM dinyatakan secara jelas.				
2.	Petunjuk dari penggunaan modul elektronik berbasis STEM ini disampaikan dengan jelas.				
3.	Materi yang dimuat dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.				
4.	Materi dalam modul elektronik berbasis STEM ini disajikan secara urut.				
5.	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.				
6.	Dengan membaca uraian materi saya dapat mencapai tujuan pembelajaran.				
7.	Dengan mempelajari contoh soal saya mudah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul elektronik berbasis STEM.				
8.	Dengan mengajarkan soal evaluasi saya semakin memahami materi.				
9.	Dengan adanya penilaian tes evaluasi dalam modul elektronik berbasis STEM saya bisa mengukur sendiri penguasaan terhadap materi.				
10.	Setelah menggunakan modul elektronik berbasis STEM saya merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.				
11.	Bahasa yang digunakan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah				

	dipahami.				
12.	Modul elektronik berbasis STEM mudah dioperasikan				
13.	Ukuran huruf yang digunakan dalam modul elektronik berbasis STEM cukup jelas dibaca.				
14.	Menu yang dipakai pada bagian modul elektronik berbasis STEM sudah sesuai.				
15.	Letak gambar dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai				
16.	Letak gambar dalam modul elektronik berbasis STEM mudah diamati.				
17.	Letak animasi dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai.				
18.	Letak animasi dalam modul elektronik berbasis STEM mudah diamati.				
19.	Gambar yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM menarik.				
20.	Gambar yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dimengerti.				
21.	Animasi yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM menarik.				
22.	Animasi yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dimengerti.				

c. Validasi Angket Respon Pendidik

Adapun aspek-aspek yang divalidasi ditunjukkan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Validasi Angket Respon Pendidik

No	Aspek Validasi	Metode Pengumpulan data	Instrumen Penelitian
1	Format Angket	Diskusi dengan validator dan Ahli Pendidikan Fisika	Lembar Validasi
2	Bahasa yang digunakan		
3	Butir pertanyaan Angket		

(Sumber: Sugiyono, 2012:67)

Adapun angket respon peserta didik yang digunakan ditunjukkan oleh Tabel 3.7

Tabel 3.7 Angket Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Pendapat			
		S S	S	T S	S T S
1.	Gambaran isi setiap bagian modul elektronik berbasis STEM dinyatakan secara jelas.				
2.	Petunjuk dari penggunaan modul elektronik berbasis STEM ini disampaikan dengan jelas.				
3.	Materi yang dimuat dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.				
4.	Materi dalam modul elektronik berbasis STEM ini disajikan secara urut.				
5.	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.				
	Dengan membaca uraian materi peserta didik dapat mencapai tujuan pembelajaran.				
6.	Dengan mempelajari contoh soal peserta didik mudah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul elektronik berbasis STEM.				
7.	Dengan mengajarkan soal evaluasi peserta didik semakin memahami materi.				
8.	Dengan adanya penilaian tes evaluasi dalam modul elektronik berbasis STEM peserta didik bisa mengukur sendiri penguasaan terhadap materi.				

9.	Setelah menggunakan modul elektronik berbasis STEM peserta didik merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.				
10.	Bahasa yang digunakan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dipahami.				
11.	Modul elektronik berbasis STEM mudah dioperasikan				
12.	Ukuran huruf yang digunakan dalam modul elektronik berbasis STEM cukup jelas dibaca.				
13.	Menu yang dipakai pada bagian modul elektronik berbasis STEM sudah sesuai.				
14.	Letak gambar dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai				
15.	Letak animasi dalam modul elektronik berbasis STEM				
16.	Letak gambar dalam modul elektronik berbasis STEM mudah diamati.				
17.	Letak animasi dalam modul elektronik berbasis STEM mudah diamati.				
18.	Gambar yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM menarik.				
19.	Animasi yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM menarik.				
20.	Gambar yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dimengerti.				
21.	Animasi yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dimengerti.				

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang digunakan untuk mengemukakan hasil penelitian adalah:

1. Lembar Validasi

Data hasil validasi yang terkumpul kemudian ditabulasi. Hasil tabulasi tiap tagihan dicarikan persentasenya, dengan rumus:

$$p = \frac{\Sigma skorperitem}{skormaks} \times 100 \%$$

Dengan kategori valid modul, sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kategori Validitas Modul

(%) validasi	Kategori
0-20	Tidak Valid
21-40	Kurang Valid
41-60	Cukup Valid
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

(Sumber: Ridwan, 2007)

2. Lembar Praktikalitas

Analisis dilakukan untuk menggambarkan data hasil penulis mengenai praktikalitas modul elektronik dengan Lembar praktikalitas berupa lembar angket respon peserta didik dan pendidik. Data hasil tanggapan peserta didik dan pendidik melalui angket yang terkumpul, kemudian ditabulasi. Hasil tabulasi dicari persentasenya, dengan rumus:

$$p = \frac{\Sigma skorperitem}{skormaks} \times 100 \%$$

Dengan kategori praktis modul, sebagai berikut:

Tabel 1.12 Kategori praktis modul

(%) validasi	Kategori
0-20	Tidak Praktis
21-40	Kurang Praktis
41-60	Cukup Praktis
61-80	Praktis
81-100	Sangat Praktis

(Sumber: Ridwan, 2007)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil tahap pendefinisian

Tahap pendefinisian (*define*) ini diawali dengan wawancara pada tanggal 02 Desember 2019 yang dilakukan dengan pendidik Fisika SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah, menganalisis silabus mata pelajaran fisika kelas X sekolah menengah atas, menganalisis buku fisika dan sumber belajar lainnya pada pembelajaran fisika kelas X semester satu dan meninjau literatur tentang modul.

a. Hasil Wawancara Dan Observasi dengan Pendidik Fisika SMA Islam Boarding School Raudhaul Jannah

Wawancara dilakukan dengan pendidik fisika kelas XSMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi dari pendidik mengatakan bahwa dalam proses belajar mengajar media yang digunakan sudah bagus namun masih belum variatif, walaupun sudah ada LKS penunjang yang disediakan oleh sekolah namun proses pembelajaran terkadang monoton (sekedarnya Tanya jawab, diskusi, dan membahas soal saja), sarana dan prasarana sekolah sudah lumayan lengkap sebagai penunjang tambahan seperti alat-alat praktikum, dan media tayang sudah ada. Namun masih jarang digunakan, pembelajaran lebih banyak menggunakan buku dan sesekali praktikum.

Materi pada LKS terlalu ringkas, dan tingkat soal yang ada di dalam LKS panduan yang ada di sekolah tingkat kesulitannya terlalu tinggi dan juga kurangnya buku panduan sehingga mengakibatkan peserta didik bergantung pada penjelasan pendidik, sehingga ketika satu soal tidak diterangkan persis peserta didik kewalahan menjawab soal. Pendidik sudah mengembangkan sendiri bahan ajar yang

digunakan untuk menunjang pembelajaran peserta didik. Pendidik masih merasa kesulitan dan bingung dalam memberi pemahaman kepada beberapa peserta didik yang sering izin dan tidak masuk lokal karena harus mengikuti beberapa kegiatan perlombaan dan ekstrakurikuler. Karena keterbatasan waktu yang ada mengingat LKS untuk belajar sendiri dirumah masih sulit untuk dipahami.

Hasil wawancara dengan beberapa orang peserta didik SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah, mengatakan bahwa pelajaran fisika merupakan pelajaran yang sulit dipahami dan juga kurang menarik perhatian karena belum sepenuhnya diterangkan secara menarik. Pembelajaran masih terpaku pada buku-buku dengan penerapan kehidupan sehari-hari yang belum dilihat langsung oleh peserta didik. Konsep pada fisika sering dikatakan abstrak atau tidak bisa langsung saja jelas, dan juga ketika bertambah naik jenjang kelasnya maka pembelajaran fisika akan semakin sulit dan konsepnya akan semakin kompleks. Media yang biasanya digunakan oleh pendidik untuk menjelaskan materi masih belum bervariasi karena banyak menggunakan media papan tulis dan media pembelajaran power point sehingga peserta didik terkadang kewalahan jika mereka akan mengulang pembelajaran kembali di rumah. Karena bahasa dari buku masih sulit untuk dipahami sendiri.

Berawal dari kurangnya variasi media bagi peserta didik untuk belajar maka nantinya berujung pada malasnya peserta didik untuk belajar fisika. Kurangnya variasi media dan keterbatasan waktu peserta didik untuk tambahan pelajaran juga akan berdampak pada hasil prestasi dari para peserta didik.

b. Hasil Analisis Silabus Pembelajaran

Berdasarkan silabus pembelajaran fisika semester 2 kelas X diketahui bahwa untuk materi usaha dan energi terdiri dari kompetensi inti dan kompetensi dasar. Kompetensi inti yaitu: 1. Menghargai dan

menghayati ajaran agama yang dianutnya, 2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya, 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata, dan 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi dasar yaitu KD 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari. KD 4.9 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan metode ilmiah, konsep energi, usaha (kerja), dan hukum kekekalan energi.

c. Hasil Analisis Bahan Ajar Fisika Kelas X Yang Digunakan Di Sma Islam Boarding School Raudhaul Jannah

Sumber belajar yang digunakan adalah buku LKS, yaitu buku LKS Fisika kelas X berbasis STEM kurikulum 2013 yang ditulis oleh Risdiyabi Chasanah, dkk, penerbit Intan Pariwara,



Gambar 4.1 buku LKS yang digunakan disekolah

Terdapat beberapa kekurangan pada buku teks diantaranya:

- 1) Buku teks tidak menyajikan materi lengkap yang berkaitan dengan analisis kejadian sehari-hari yang digunakan sebagai perhitungan di dalam latihan-latihan soal
- 2) Buku teks tidak membahas lebih lanjut penerapan GLBB pada kehidupan sehari-hari
- 3) Soal-soal yang ada di dalam LKS mempunyai tingkat kesulitan yang sulit untuk dimengerti peserta didik

Peneliti menyajikan materi usaha dan energi dengan cara penyajian yang berbeda yaitu ke dalam sebuah modul elektronik berbasis STEM . Modul elektronik berbasis STEM dapat dijadikan sebagai sumber belajar pendukung bagi peserta didik untuk memahami materi pembelajaran, modul elektronik berbasis STEM mempunyai desain yang menarik yang dapat menarik perhatian pembacanya, juga mudah diaplikasikan, efektif dan bisa dibagikan pada peserta didik tanpa pemungutan biaya. maka dengan menggunakan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing ini peserta didik akan tertarik untuk membaca dan mempelajari modul elektronik berbasis STEM fisika.

d. Studi Literature

Isi modul elektronik berbasis STEM dirancang dan dikembangkan sesuai dengan KI, KD dan indikator pembelajaran dengan tampilan yang lebih menarik motivasi peserta didik untuk belajar. Modul elektronik berbasis STEM yang disusun dan dirancang berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing.

2. Hasil Tahap Perancangan

Setelah melalui tahap pendefinisian selanjutnya dilanjutkan pada tahap perancangan produk modul elektronik berbasis STEM sebagai berikut.

a. Pembuatan Garis Besar Program Media (GBPM)

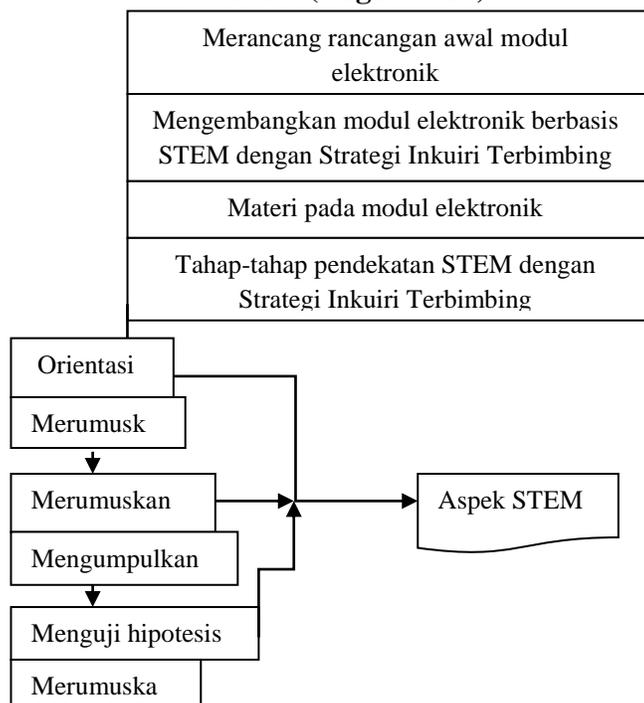
Penyusunan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu cover, tentang modul, dan menu utama.

Tabel 4.1 garis besar pembuatan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

1. Bagian cover	Nama penulis
	Jurusan penulis
	Judul modul
	Tombol start, untuk memulai penggunaan modul atau untuk lanjut ke menu utama
2. Bagian tentang modul	Nama penulis
	Nama pembimbing skripsi
	Pendidikan penulis
	Daftar pustaka

3. Bagian menu utama	Petunjuk modul
	Pendahuluan
	Materi
	Evaluasi

b. Pembuatan *Flowchart* (Bagan Alur)



Gambar 4.1 bagan alur

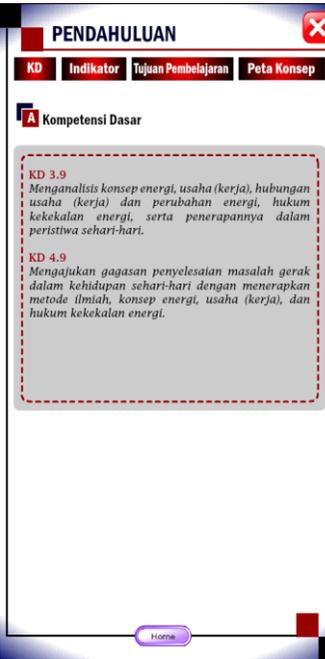
c. Penyusunan Desain Produk Secara Keseluruhan (*Story Board*)

Story board adalah uraian yang berisi visual dan audio penjelasan dari masing-masing alur dalam *flowchart*. Untuk *story board* modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Story Board modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

No	Visual	Audio	Keterangan
1.			<p>Pada tampilan awal modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing memuat identitas modul elektronik berbasis STEM fisika berupa judul materi, fisika kelas X, keterangan modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing, jurusan tadris fisika IAIN Batusangkar, tombol <i>start</i>, dan nama penulis.</p>

2.	<div data-bbox="532 233 873 856"> <p>TENTANG PENULIS</p> <p>Penulis : Novita sari Pembimbing : Hadyati Idrus, M.Sc Pendidikan : Tadris fisika IAIN Batusangkar</p>  <p>Novita sari lahir di jorong Timbo Abu, Nagari Persiapan Timbo Abu Kec. Talamau, Kab. Pasaman Barat, Provinsi Sumatra Barat pada tanggal 31 Desember 1998. Penulis menyelesaikan SD di SD N 09 Talamau, kemudian melanjutkan sekolah di SMP N 3 Talamau dan SMA di SMA N 1 Talamau. Penulis kemudian melanjutkan studi ke S-1 di IAIN Batusangkar dengan jurusan Tadris Fisika. Pengalaman organisasi yang pernah penulis jalani diantaranya anggota dari organisasi FSI (Forum Studi Islam) SMA N 1 Talamau pada tahun 2015, dan pada tahun 2017 menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Fisika IAIN Batusangkar.</p> <p>Daftar pustaka</p> <p>Hasanah Risdianyani,dkk.2019. Fisika untuk SMA/MA Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam. Bandung : PT Penerbit Intan Pujawana https://www.youtube.com/watch?v=5P14xXP7HVQ&feature=youtu.be Nurachmandani, Sya. 2009. Fisika 2 : Untuk SMA/MA Kelas XI. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional Palupi Dwi Satya, dkk. 2009. Fisika untuk SMA dan MA kelas XI. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional</p> </div>		<p>Pada tampilan ini berisikan tentang penulis yaitu biodata penulis,daftar pustaka</p>
3.			<p>Pada tampilan menu utama memuat tombol petunjuk modul, tombol pendahuluan, tombol materi, tombol evaluasi, dan tombol <i>close</i> .</p>
4.			<p>Pada tampilan ini terdapat petunjuk penggunaan modul elektronik berbasis</p>

		<p>STEM mulai dari penggunaan tombol hingga penjelasan navigasi masing-masing tampilan.</p>
5.		<p>Pada tampilan ini terdapat pendahuluan yang berisi tombol KD indikator, tujuan pembelajaran dan peta konsep pada materi usaha dan energi.</p>

6.	 <p>USAHA DAN ENERGI</p> <p>Konsep Usaha dan Energi</p> <p>Cafekab Inkuiri" terbimbing : Orjenfasi</p> <p>Aspek STEM: Teknologi</p> <p>KINEMASTER</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=5P64XP7HVQ8&feature=youtu.be</p> <p>Video 1. Pembangkit listrik tenaga angin</p> <p>Pada video di atas terlihat pembangkit listrik tenaga angin yang terletak di Kabupaten Siderang Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan merupakan pembangkit listrik tenaga angin pertama di Indonesia sekaligus terbesar di Asia Tenggara.</p> <p>Di video terlihat turbin yang bergerak, turbin bergerak pasti ada yang menggerakannya yaitu angin. Angin mampu menggerakkan turbin, sehingga terjadi perubahan kecepatan gerak turbin. Adanya kecepatan turbin tentunya menghasilkan energi kinetik. Perubahan energi kinetik pada turbin berdampak adanya usaha pada turbin. Energi kinetik turbin menggerakkan generator sehingga menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan akhirnya dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia, misalnya untuk keperluan rumah tangga dan keperluan industri.</p>	Di video berisi musik	<p>Pada tampilan ini berisikan materi-materi tentang usaha dan energi yaitu terdapat aspek STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>) dengan langkah-langkah</p> <p>Strategi Inkuiri Terbimbing yaitu orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan, apersepsi yang dilengkapi video penerapan usaha dan energi, sub materi usaha dan energi berisi uraian materi yang dilengkapi animasi balok yang ditarik, mobil yang bergerak,</p>
----	--	-----------------------	--

		<p>benda mengalami percepatan, benda jatuh dari ketinggian tertentu, benda jatuh bebas, buah kelapa jatuh ke tanah, gerak ayunan, dan orang bermain sky. Setiap indikator dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan.</p>
<p>d. P e n g g u m p</p>	<p>7.</p> 	<p>Pada tampilan ini berisikan 10 buah soal mengenai materi dimana setiap soal punya skor 10.</p>

ulan objek rancangan

Pengumpulan objek rancangan disini maksudnya akan dilakukan pengumpulan terhadap teks materi, soal jawaban pembuatan animasi, pengumpulan *background*, gambar, *layout* serta tombol-tombol yang akan diproses dalam *software Adobe flash CS6*.

e. Programming

Pemograman modul elektronik berbasis STEM fisika menggunakan *hardware* dan *software* yang mendukung untuk bisa memproduksi sebuah modul elektronik berbasis STEM fisika yang bisa dibuka melalui smartphone.

f. Finishing

Pada tahap ini akan dilakukan *review* serta uji keterbacaan program sesuai dengan yang diharapkan. Akhir dari kegiatan finishing adalah *packaging*, yaitu program dikemas dalam bentuk *Application Package File* atau APK.

b) Hasil Tahap Pengembangan

Tahap Pengembangan (*Develop*) dilakukan dengan prosedur dalam tahap penilaian (*assessment*). Tahap penilaian dilakukan dengan dua tahap yaitu tahap validasi dan tahap praktikalitas.

a. Hasil Validasi Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

Modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing yang peneliti kembangkan pada materi Usaha dan Energi untuk peserta didik kelas X semester 2 di SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah. Hasil analisis modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dilihat pada **Lampiran III**. Secara umum hasil validasi modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Validasi Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

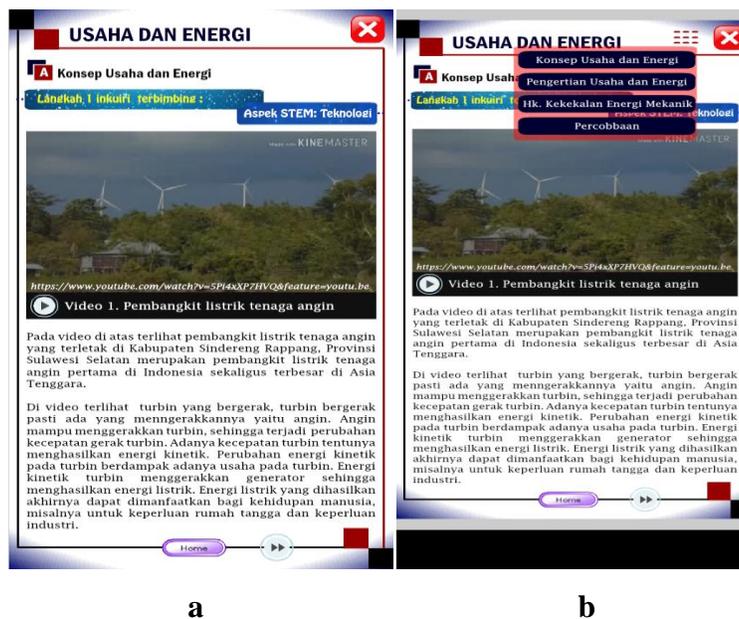
No	Aspek yang divalidasi	validator			jml	Skor maks	%	Ket
		1	2	3				
1	Syarat isi	25	19	27	71	84	84,5 %	Sangat valid
2	Syarat Konstruksi	23	15	22	60	72	83,3 %	Sangat valid

3	Syarat Teknis	41	31	41	113	132	85,6 %	Sangat valid
Jumlah		89	65	90	244	288	84,5 %	Sangat valid

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil validasi modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing untuk setiap aspek berkisar antara 83,3% hingga 85,6%. Secara keseluruhan modul elektronik berbasis STEM berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dinyatakan sangat valid dengan presentase 84,5%.

Secara garis besar, perubahan yang terdapat pada modul elektronik berbasis STEM berdasarkan revisi validator yang disarankan adalah sebagai berikut:

1) Penambahan outline materi



Gambar 4.9 a. Tampilan sebelum dan

b. Tampilan sesudah validasi

2) Pemindahan letak tentang modul yang awalnya terletak dalam menu utama bagian akhir di akhir, dipindahkan kedepan setelah cover.

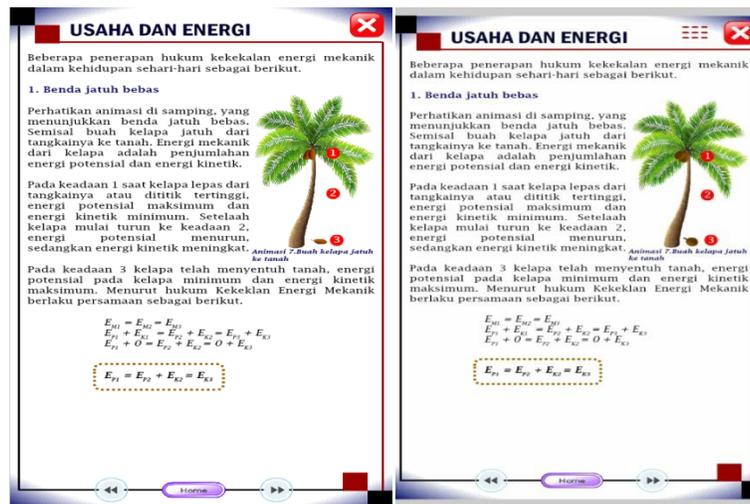


a

b

Gambar 4.10 a. Tampilan sebelum dan
b. Tampilan sesudah validasi

3) Perubahan bentuk buah kelapa menjadi lebih bundar



a

b

Gambar 4.11 a. Tampilan sebelum dan
b. Tampilan sesudah validasi

b. Hasil Validasi Angket Respon Pendidik Terhadap Praktikalitas Modul elektronik berbasis STEM Fisika

Untuk mengetahui respon pendidik terhadap praktikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing peneliti menggunakan angket kepada pendidik. Angket respon pendidik ini, divalidasi oleh 2 validator. Beberapa saran dari validator untuk perbaikan angket respon yaitu:

- 1) Pemilihan bahasa kurang tepat
- 2) Pemilihan kata diperhatikan lagi
- 3) Pengetikan diperhatikan lagi

Hasil analisis validasi angket respon pendidik terhadap praktikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dapat dilihat pada **Lampiran 6** Secara umum hasil validasi angket respon pendidik terhadap praktikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Validasi Angket Respon Pendidik Terhadap Praktikalitas Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

No	Aspek yang divalidasi	validator		jml	Skor maks	%	ket
		1	2				
1	Format angket	4	3	7	8	87,5 %	Sangat valid
2	Bahasa yang digunakan	7	6	13	16	81,3 %	Sangat valid
3	Butir pertanyaan angket	7	6	13	16	81,3 %	Sangat valid
Jumlah		18	15	33	40	83,4 %	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil validasi angket respon pendidik terhadap praktikalitas modul elektronik berbasis

STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing tergolong sangat valid atau bisa digunakan dengan perbaikan dengan persentase **83,4 %**.

c. Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Praktikalitas Modul elektronik berbasis STEM Fisika

Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap praktikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing, peneliti menggunakan angket kepada peserta didik. Angket respon peserta didik ini, divalidasi oleh 3 validator. Hasil analisis validasi angket respon peserta didik terhadap modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Secara umum hasil validasi angket respon peserta didik terhadap praktikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik Terhadap Praktikalitas Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

No	Aspek yang divalidasi	Validator			jml	Skor maks	%	ket
		1	2	3				
1	Format angket	4	3	4	11	12	91,7 %	Sangat valid
2	Bahasa yang digunakan	7	6	8	21	24	87,5 %	Sangat valid
3	Butir pertanyaan angket	7	6	7	20	24	86,7 %	Sangat valid
Jumlah		18	15	19	52	60	88,6 %	Sangat valid

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil validasi angket respon peserta didik terhadap praktikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing tergolong sangat valid dengan persentase 88,6%.

d. Hasil Tahap Praktikalitas

- 1) Analisis angket respon peserta didik terhadap modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

Praktikalitas modul ini dilihat melalui uji coba terbatas pada kelas X IPA 2 SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah. Data tentang praktis atau tidaknya modul yang telah di rancang diperoleh dari hasil angket respon peserta didik, dan angket respon pendidik. Peneliti mengumpulkan data angket respon peserta didik dan angket respon pendidik mengenai kemudahan penggunaan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing yang diberikan lembar angket diberikan dalam bentuk *google form* yang akan diisi oleh masing-masing peserta didik kelas X IPA 2 setelah proses pembuatan selesai dilaksanakan. Hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada **Lampiran 8**. Secara garis besardapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6. Hasil Angket Respon Peserta Didik Terhadap Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

No	Aspek Praktikalitas	Jml	Skor Maks	%	Ket
1	Petunjuk	70	88	79,5	Praktis
2	Isi	278	352	79	Praktis
3	Kemudahan Penggunaan	434	528	82	Sangat praktis
Jumlah		782	968	81	Sangat praktis

dasarkan Tabel 4.6, terlihat bahwa modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing yang dirancang sangat praktis berdasarkan presentase penilaian

yang diberikan peserta didik di kelas X IPA 2 SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah dengan rata – rata 81%.

- 2) Analisis angket respon pendidik terhadap modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

Tabel 4.7 Hasil Angket Respon Pendidik Terhadap Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

No	Aspek Praktikalitas	Jml	Skor Maks	%	Ket
1	Petunjuk	8	8	100	Sangat praktis
2	Isi	27	32	84	Sangat Praktis
3	Kemudahan Penggunaan	44	48	92	Sangat praktis
Jumlah		79	88	90	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 4.7 terlihat bahwa persentase penilaian pendidik terhadap modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi berkisar antara 75% hingga 100%. Secara umum modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing pada materi usaha dan energi sudah dapat digunakan dengan tingkat persentase 90% dengan kategori sangat praktis.

B. Pembahasan

1. Hasil Tahap Pendefinisian

Fisika merupakan salah satu matapelajaran yang harus dipelajari oleh peserta didik di SMA/MA. Tujuan dari pembelajaran fisika yaitu peserta didik dituntut mampu menguasai konsep-konsep fisika, berpikir secara

kritis, logis, kreatif, dapat mengemukakan pendapat, serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya. Salah satu cara, agar tujuan dari pembelajaran fisika tercapai secara maksimal dengan kegiatan praktikum. Dilihat dari hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan kegiatan pembelajaran tidak terlalu mempunyai media yang bervariasi dan kurang menarik. Serta bagi peserta didik yang sering izin pada jam pelajaran tidak punya waktu yang cukup jika hanya memahami ketertinggalan pelajaran melalui jam tambahan. Fasilitas yang ada pada SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah bisa dikatakan sudah lengkap. Juga peserta didik telah mampu berteknologi sehingga mudah memahami pelajaran yang dikaitkan dengan teknologi.

Dalam modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing disajikan materi tentang usaha dan energi serta diberikan video yang berkaitan dengan penerapan konsep usaha dan energi. Tambahan pada modul elektronik berbasis STEM ini adalah dirancang dengan pendekatan STEM yang berkaitan dengan empat disiplin ilmu yaitu ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Modul elektronik berbasis STEM ini dikembangkan untuk kelas X smt 2 dan diuji coba di SMA Islam Boarding School Raudhatul Jannah, modul elektronik berbasis STEM ini diharapkan dapat membantu pendidik dan peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran serta dapat membangun pengetahuan peserta didik tentang usaha dan energi.

2. Hasil Tahap Perancangan

Tahap perancangan modul elektronik berbasis STEM fisika, hal yang pertama dilakukan yaitu menentukan identitas dari produk yang dikembangkan seperti mata pelajaran, kelas/semester, Kompetensi Dasar, Tujuan Pembelajaran, judul dan media yang akan menjadi *output* dari produk. Setelah itu dilakukan pembuatan alur program berupa bagan alur yang dimulai dari pembuka sampai keluar dari program. Selanjutnya

membuat uraian yang berisi visual dan audio secara rinci dari masing-masing alur program yang telah dirancang. Pada tahap ini terlihat animasi, gambar, teks, tombol yang dimuatkan pada program. Langkah berikutnya peneliti mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan berupa teks materi, soal, jawaban, evaluasi, dan teks percobaan serta melakukan pembuatan animasi, tombol-tombol, *background* dan gambar yang akan diproses pada tahap *programming*. Setelah dilakukan persiapan berbagai macam bahan di atas selanjutnya peneliti melakukan proses pemograman menggunakan *software adobe flash CS6*.

Terakhir dilakukan pengujian keterbacaan program sesuai dengan yang diharapkan. Setelah tahap pengujian maka peneliti melakukan *packaging* yaitu pengemasan program dalam format APK. Setelah modul elektronik berbasis STEM fisika diselesaikan, dilakukan konsultasi dengan pembimbing mengenai produk secara keseluruhan. Saran dan komentar dari pembimbing dijadikan untuk rujukan revisi terhadap produk sebelum divalidasi. Selain merancang modul elektronik berbasis STEM fisika, pada tahap ini juga dilakukan pembuatan instrumen penilaian produk seperti: instrumen validasi produk, instrumen validasi angket respon peserta didik dan instrumen pratikalisasi produk.

3. Hasil Tahap Pengembangan

a. Produk Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

Modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing merupakan sebuah media pembelajaran modul elektronik berbasis STEM yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi android sederhana dan mudah digunakan. Modul elektronik berbasis STEM ini dirancang dalam *Aplication Package File* atau APK dengan kapasitas kecil berukuran 4,99 Mb sehingga dapat dioperasikan pada semua android. Pada saat membuka aplikasi modul elektronik berbasis STEM fisika, terdapat sebuah tampilan awal yang

dilengkapi dengan identitas modul elektronik berbasis STEM fisika yaitu modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing, semester 2, materi, kelas, jurusan Tadris Fisika IAIN Batusangkar, dan nama penulis. Pada tampilan ini terdapat tombol *start* yang dimana ketika di klik akan sehingga akan menuju ke tampilan tentang modul, di tampilan tentang modul akan ada identitas penulis dan daftar pustaka dan juga ada sebuah tombol *home*, apabila di klik akan menuju menu utama. Modul elektronik berbasis STEM ini dikembangkan dengan fitur-fitur yang menarik dan memudahkan peserta didik dalam navigasi.

Diantaranya ada Menu utama merupakan jendela utama untuk memilih bacaan yang diinginkan oleh pembaca. Pada jendela ini terdapat beberapa pilihan tombol, diantaranya tombol petunjuk di dalam tombol ini, pembaca akan diberitahukan cara penggunaan modul elektronik berbasis STEM oleh pembaca. Kemudian tombol pendahuluan di dalam tombol ini terdapat KD, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran dan peta konsep. Seterusnya tombol materi di dalam tombol ini berisikan materi-materi tentang usaha dan energy yang dirancang dengan pendekatan STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing. Apersepsi yang dilengkapi video penerapan usaha dan energi, sub materi usaha dan energi berisi uraian materi yang dilengkapi animasi balok yang ditarik, mobil yang bergerak, benda mengalami percepatan, benda jatuh dari ketinggian tertentu, benda jatuh bebas, buah kelapa jatuh ke tanah, gerak ayunan, dan orang bermain sky. Setiap indikator dilengkapi dengan contoh soal dan pembahasan. Kemudian tombol evaluasi di dalam tombol ini terdapat 10 buah soal mengenai materi dimana setiap soal punya skor 10, nilai maksimal 100 dan minimal 0.

b. Validasi Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

Proses validasi dilakukan melalui lembar validasi modul elektronik berbasis STEM fisika yang dirancang. Validasi modul elektronik berbasis STEM fisika dilakukan di kelas X untuk materi usaha dan energi dilakukan oleh 3 orang validator, yang terdiri dari 2 orang dosen dan satu pendidik fisika. Adapun revisi yang telah dilakukan sesuai komentar dan masukan dari validator yaitu:

- 1) Pemilihan bahasa kurang tepat
- 2) Pemilihan kata diperhatikan lagi
- 3) Pengetikan diperhatikan lagi

Berdasarkan hasil validasi dari para ahli, menunjukkan bahwa modul elektronik berbasis STEM fisika ini sangat valid. Dilihat dari masing masing kriteria pertanyaannya yang pertama dilihat dari aspek isi apakah petunjuk penggunaan yang terdapat dalam modul elektronik berbasis STEM jelas dan mudah dipahami jumlah skor dari nilai yang diberikan oleh ketiga validator memperoleh persentase 83,3 % dikategorikan sangat valid, apakah modul elektronik berbasis STEM disusun dengan pendekatan *STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)* dan menggunakan langkah-langkah inkuiri terbimbing mendapatkan persentase 83,3 dengan kategori sangat valid, apakah Modul elektronik berbasis STEM dilengkapi dengan identitas, KD, dan Tujuan pembelajaran memperoleh persentase 91,7 % dengan kategori sangat valid.

Kriteria pertanyaan selanjutnya apakah materi yang dimuat dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai mendapat persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah Apersepsi yang dimuat dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai dengan tujuan pembelajaran memperoleh persentase 83,3 % dengan kategori

sangat valid, apakah modul elektronik berbasis STEM dilengkapi dengan percobaan yang sesuai dengan materi didapatkan persentasenya 83,3 % dengan kategori sangat valid, dan apakah modul elektronik berbasis STEM dilengkapi dengan contoh soal yang sesuai dengan materi didapat persentase sebesar 83,3 % dengan kategori sangat valid. Untuk syarai isi dari setiap indikator pertanyaan dapat dikatakan sangat valid dengan persentase seluruhnya 84,5 %.

Dari setiap aspek-aspek validasi modul elektronik berbasis STEM memperoleh hasil yang sangat valid, dengan persentase setiap aspek diatas 84,5%. sehingga dapat diterapkan pada proses pembelajaran.

Untuk aspek kedua yaitu aspek kualitas instruksional berikut adalah hasil jumlah skor yang diberikan oleh ketiga validator dengan indikator pertanyaan pertama yaitu apakah penyajian model elektronik mendukung peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran didapatkan persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah modul elektronik berbasis STEM yang dikembangkan bersifat fleksibel (dapat digunakan secara mandiri dan terbimbing) didapatkan persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah modul elektronik berbasis STEM dapat mendorong rasa ingin tahu peserta didik dalam mempelajari materi didapatkan persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah modul elektronik berbasis STEM mendukung peserta didik untuk belajar secara mandiri didapatkan persentase sebesar 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah modul elektronik berbasis STEM mampu menambah motivasi peserta didik untuk mempelajari materi didapatkan persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah modul elektronik berbasis STEM mampu meningkatkan pengetahuan serta memperluas wawasan peserta didik didapatkan persentase sebesar 75 % dengan kategori valid. Dari setiap aspek-aspek validasi modul elektronik berbasis

STEM memperoleh hasil yang sangat valid, dengan persentase semua aspek memperoleh aspek 84,5%. sehingga dapat diterapkan pada proses pembelajaran.

Dan untuk aspek ketiga yaitu aspek kualitas teknis berikut adalah hasil jumlah skor yang diberikan oleh ketiga validator dengan indikator pertanyaan pertama yaitu apakah desain pada tampilan awal modul elektronik berbasis STEM memberikan kesan positif sehingga mampu menarik minat pembaca didapatkan persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah desain modul elektronik berbasis STEM telah teratur dan konsisten didapatkan persentase 91,7 % dengan kategori sangat valid, apakah jenis dan ukuran huruf yang dipilih sudah tepat dan menjadikan modul elektronik berbasis STEM lebih menarik didapatkan persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah ketepatan animasi dan gambar yang digunakan mendukung materi dalam modul elektronik berbasis STEM didapatkan persentase 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah bahasa yang digunakan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dipahami didapatkan persentase sebesar 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah penggunaan kata dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) didapatkan persentase sebesar 75 % dengan kategori valid.

Untuk indikator pertanyaan selanjutnya apakah petunjuk penggunaan dalam modul elektronik berbasis STEM disampaikan dengan jelas didapatkan persentase sebesar 91,7 % dengan kategori sangat valid, apakah penyajian materi dalam modul elektronik berbasis STEM dilakukan secara runtut/sistematis didapatkan persentase sebesar 91,7 dengan kategori sangat valid, apakah warna yang dipilih dan perpaduannya dalam modul elektronik berbasis STEM sudah sesuai dan menarik didapatkan persentase sebesar 83,3 % dengan kategori sangat valid, apakah tombol navigasi yang digunakan dalam

modul elektronik berbasis STEM sudah sesuai dan menarik didapatkan persentase sebesar 91,7 % dengan kategori sangat valid. Dan apakah modul elektronik berbasis STEM mudah dioperasikan dan tidak memerlukan spesifikasi komputer/*smartphone* yang terlalu tinggi didapatkan persentase sebesar 91,7 % dengan kategori sangat valid.

Dilihat dari hasil yang diberikan oleh ketiga validator terhadap setiap aspek yang ada dalam modul elektronik berbasis STEM fisika dapat disimpulkan sudah layak digunakan dengan rata-rata skor yang diperoleh 84,5 % dikategorikan sangat valid sebagai media pembelajaran di sekolah.

c. Hasil Praktikalitas Modul elektronik berbasis STEM Fisika Berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing

Kepraktisan modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing ditinjau dari hasil angket respon peserta didik dan dari hasil angket respon pendidik. Yang pertama dilihat dari respon peserta didik dari setiap indikator pertanyaan, maka didapatkan hasil jumlah skor yang diisi oleh semua peserta didik dilihat dari indikator pertanyaan pertama yaitu apakah gambaran isi setiap bagian modul elektronik berbasis STEM dinyatakan secara jelas, didapatkan persentase skor dari semua peserta didik sebesar 79,5 % dengan kategori praktis, apakah petunjuk dari penggunaan modul elektronik berbasis STEM ini disampaikan dengan jelas, didapatkan persentase sebesar 79,5 % dengan kategori praktis, apakah materi yang dimuat dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai didapatkan persentase sebesar 79,5 dengan kategori praktis, apakah materi dalam modul elektronik berbasis STEM ini disajikan secara urut didapatkan persentase sebesar 79,5 %.

Untuk indikator pertanyaan selanjutnya yaitu apakah penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami, didapatkan

persentase sebesar 77,3 % dengan kategori praktis, apakah dengan membaca uraian materi saya dapat mencapai tujuan pembelajaran didapatkan persentase sebesar 75 % dengan kategori praktis, apakah dengan mempelajari contoh soal saya mudah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul elektronik berbasis STEM didapatkan persentase sebesar 79,5 % dengan kategori praktis, apakah dengan mengajarkan soal evaluasi saya semakin memahami materi didapatkan persentase sebesar 79,5 % dengan kategori praktis, apakah dengan adanya penilaian tes evaluasi dalam modul elektronik berbasis STEM saya bisa mengukur sendiri penguasaan terhadap materi didapatkan persentase sebesar 77,3 % dengan kategori praktis.

Indikator pertanyaan selanjutnya yaitu apakah setelah menggunakan modul elektronik berbasis STEM saya merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari didapatkan persentase sebesar 79,5 % dengan kategori praktis, apakah setelah menggunakan modul elektronik berbasis STEM saya merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari didapatkan persentase sebesar 77,3% dengan kategori praktis, apakah modul elektronik berbasis STEM mudah dioperasikan didapatkan persentase sebesar 75 % dengan kategori praktis, apakah ukuran huruf yang digunakan dalam modul elektronik berbasis STEM cukup jelas dibaca didapatkan persentase sebesar 84 % dengan kategori sangat praktis, apakah menu yang dipakai pada bagian modul elektronik berbasis STEM sudah sesuai didapatkan persentase sebesar 81,8 % dengan kategori sangat valid, apakah letak gambar dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai didapatkan persentase sebesar 84 % dengan kategori sangat praktis, apakah letak gambar dalam modul elektronik berbasis STEM mudah diamati didapatkan persentase sebesar 81,8 % sangat praktis.

Berikutnya, apakah letak animasi dalam modul elektronik berbasis STEM sesuai didapatkan persentase sebesar 84 % dengan kategori sangat praktis, apakah letak animasi dalam modul elektronik berbasis STEM mudah diamati didapatkan persentase sebesar 84 % dengan kategori sangat praktis, apakah gambar yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM menarik didapatkan persentase sebesar 84 % dengan kategori sangat praktis, apakah gambar yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dimengerti didapatkan persentasi sebesar 81,8 % dengan kategori sangat praktis, apakah animasi yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM menarik didapatkan persentase sebesar 88,3 % dengan kategori sangat praktis, apakah animasi yang disajikan dalam modul elektronik berbasis STEM mudah dimengerti didapatkan persentasi sebesar 79,5 % dengan kategori praktis.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa modul elektronik berbasis STEM dikatakan sangat praktis dengan persentase sebesar 87,9 % itu berarti modul yang dibuat sudah layak digunakan di disekolah.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing sudah di rancang dan untuk menentukan kelayakannya maka diuji validitas dan praktikalitas. Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil validasi terhadap modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing yang telah dikembangkan menunjukkan hasil yang sangat valid dengan persentase 84,5% dari aspek validitas isi, validitas instruksional, dan validitas teknis.
2. Hasil praktikalitas modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing yang telah dikembangkan menunjukan hasil yang praktis dengan persentase 80,7% untuk hasil angket respon peserta didik dan 89,7% untuk hasil angket respon pendidik.

B. Saran

1. Modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing yang peneliti rancang ini sampai tahap *validasi* dan sampai *praktikalitas* (pengembangan), bagi peneliti selanjutnya bisa bisa melanjutkan pada tahap *efectivity* (efektifitas).
2. Modul elektronik berbasis STEM fisika berbasis STEM dengan Strategi Inkuiri Terbimbing dapat dijadikan pedoman bagi pendidik dalam mengembangkan e modul ini pada materi yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, Clara. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Berpikir Kreatif Peserta didik Pada Materi Elastisitas Dan hukum Hooke*. Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung.
- Arinillah, G. A. 2016. *Pengembangan Buku Peserta didik dengan Pendekatan Terpadu Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Kalor*. Skripsi, 2.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Cecep Kustandi, B. S. 2013. *Media Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Fauziah Indah Zahrotul, dkk. 2016. *Pengembangan E-Modul Berbasis Adobe Flash CS6 pada Mata Pelajaran Penataan Barang Dagang*. Universitas Negeri Malang.
- Febriyanti, Ervina. 2018. *Pengembangan Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Materi Fluida Statis Pada Pembelajaran Fisika Smk- Teknik Kendaraan Ringan Otomotif*. Jember: Universitas Jember
- Isran, Rasyid karo-karo. 2018. *Manfaat Media Dalam Pembelajaran*. Medan: UIN-SU Medan
- Mulyasa, E. 2009. *Praktik Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mundilarto. 2010. *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: P2IS UNY
- Muyaroah Siti dan Mega Fajartia. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi*. Sumatera Selatan : Universitas Baturaj
- Nasution. (2003). *Metode Penelitian Naturalistik Kualitatif*. Bandung: Tarsito.
- Nesa, Artha. C. dkk. 2020. *Desain LKPD Fisika Berorientasi Al-Qur'an dengan Strategi Inkuiri Terbimbing terhadap Pencapaian Kompetensi Peserta Didik SMA/MA*. Batusangkar: AMSET IAIN Batusangkar. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol 12 (1)

- Nurdiansyah, Eni F.F. *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*. Sidoarjo : Nizamia Learning Center
- Permendikbud, *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Repu Indonesia NO.65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Menengah*
- Prastowo, A. 2012. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis* . Kencana Media Grup.
- Putra, Amali. 2017. *Perencanaan Pembelajaran Fisika*. Padang: Sukabina Press
- Purwanto, M. N. (2008). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Riduwan. 2007. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Pendidik, Karyawan, Dan Peneliti Pemula*. Jakarta : Alfabeta
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Supriyadi.2016.*Adobe Flash Untuk Mendukung Pembelajaran* .Jakarta Selatan:Stmik Nusa Mandiri Jakarta.
- Susanto,purwandi . (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul Tahun 2017*. Jakarta : direktorat pembinaan sekolah menengah atasdirektorat jenderal pendidikan dasar dan menengahkementerian pendidikan dan kebudayaantahun 2017.
- Trianto. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif, Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Vembriarto. (1981). *Kapita Selekta Pendidikan Jilid 1*. Yogyakarta: Yayasan Pendidikan Paramita.
- Wahana, Komputer. 2010. *Panduan Aplikatif dan Solutif (PAS) Adobe Flash CS5 untuk Membuat Animasi Kartun*. Yogyakarta: Andi
- Widya Nessa, Y. H. 2017. *Pengembangan Buku Peserta didik Materi Jarak Pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Problem-Based Learning di Kelas X*. Jurnal Elemen .Vol.3 No. 1

Yaumi, M.2013. *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran Disesuaikan Dengan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kencana.