

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA SMA BERBASIS *GUIDED INQUIRY*
DENGAN PENDEKATAN STEM PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

SKRIPSI



OLEH

LILIS FATONA

NIM A1C317030

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
DESEMBER 2021**

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA SMA BERBASIS *GUIDED INQUIRY*
DENGAN PENDEKATAN STEM PADA MATERI USAHA DAN ENERGI**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Jambi
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Pendidikan Fisika**



**OLEH
LILIS FATONA
NIM A1C317030**

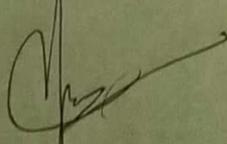
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JAMBI
DESEMBER 2021**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul *Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi*: Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika, yang disusun oleh Lilis Fatona, Nomor Induk Mahasiswa A1C317030 telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jambi, 8 November 2021

Pembimbing I

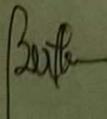


Nehru, S.Si., M.T.

NIP. 197602082001121002

Jambi, 15 November 2021

Pembimbing II



Febri Berthalita Pujaningsih, S.Si., M.Si.

NIDU. 201501052005

HALAMAN PENGESAHAN

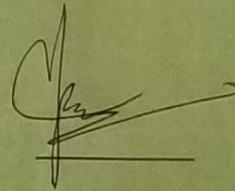
Skripsi yang berjudul *Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi*: Skripsi, Pendidikan Fisika, yang disusun oleh Lilis Fatona, Nomor Induk Mahasiswa A1C317030 telah dipertahankan di depan tim penguji pada Selasa, 14 Desember 2021.

Tim Penguji

1. Nehru, S.Si., M.T.

NIP. 197602082001121002

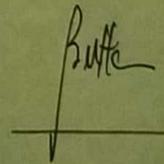
Ketua



2. Febri Berthalita Pujaningsih, S.Si., M.Si.

NIDU. 201501052005

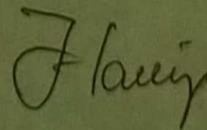
Sekretaris



Jambi, Desember 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika



Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis.

NIP. 198511012012121001

MOTTO

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

(QS. An-Najm: 39)

“Barangsiapa yang menempuh suatu jalan untuk menuntut ilmu, maka Allah SWT akan memudahkan baginya jalan menuju surga.”

(HR. Muslim)

Skripsi ini saya persembahkan untuk Ayahanda dan Ibunda tercinta, Bapak Armi Putrawan dan Ibu Wiwik Articha. Terima kasih atas segala doa dan dukungan yang diberikan kepada saya dari awal perkuliahan sampai saat ini. Semoga Ayahanda dan Ibunda selalu dalam lindungan Allah SWT dan diberikan yang terbaik dalam menjalani kehidupan ini.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lilis Fatona

NIM : A1C317030

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil penelitian pihak lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini merupakan jiplakan atau plagiat, saya bersedia menerima sanksi dicabut gelar dan ditarik ijazah.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Jambi, Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Lilis Fatona

NIM A1C317030

ABSTRAK

Fatona, Lilis. 2021. *Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi*: Skripsi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, FKIP Universitas Jambi, Pembimbing: (I) Nehru, S.Si., M.T., (II) Febri Berthalita Pujaningsih, S.Si., M.Si.

Kata Kunci: bahan ajar, *guided inquiry*, modul, pendekatan STEM, usaha dan energi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi dan untuk mengetahui kelayakan modul berdasarkan hasil validasi ahli, angket respon guru, dan angket respon siswa terhadap modul tersebut.

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *analysis, design, development, implementation*, dan *evaluation*. Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap *development*, sedangkan tahap *implementation* dan *evaluation* tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan biaya. Subjek uji coba dalam penelitian ini yaitu dua orang guru fisika SMAN 10 Kota Jambi dan siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi yang berjumlah 33 siswa. Instrumen pengumpul data yang digunakan yaitu lembar wawancara, angket kebutuhan siswa, lembar validasi ahli, angket respon guru, dan angket respon siswa.

Hasil penelitian ini diperoleh dari hasil validasi oleh validator ahli materi dan ahli media, angket respon guru, dan angket respon siswa terhadap modul. Berdasarkan hasil validasi tahap pertama, diperoleh persentase rata-rata sebesar 75,67% dengan kategori baik dan ada beberapa saran perbaikan dari validator terhadap modul. Setelah modul diperbaiki kemudian dilakukan validasi tahap kedua dan diperoleh persentase rata-rata sebesar 97,33% dengan kategori sangat baik. Selanjutnya berdasarkan hasil angket respon guru dan siswa terhadap modul diperoleh persentase rata-rata sebesar 88,13% dan 83,03% dengan kategori sangat baik. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi layak untuk digunakan sebagai bahan ajar pada proses pembelajaran fisika.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi” sesuai dengan yang diharapkan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga dapat berguna bagi penulis sendiri maupun pembaca pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Rusdi., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
2. Dr. Agus Subagyo, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi.
3. Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis., selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi dan selaku validator yang telah mamvalidasi modul serta memberikan saran demi kesempurnaan modul.
4. Nehru, S.Si., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan ilmu, masukan, dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

5. Febri Berthalita Pujaningsih, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah memberikan ilmu, masukan, dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.
6. Cicyn Riantoni, S.Pd., M.Pd., selaku validator yang telah mamvalidasi modul, memberikan saran demi kesempurnaan modul, dan memberikan ilmu serta bimbingan selama penulis melakukan penelitian.
7. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
8. Nova Deswita, S.Pd., selaku Kepala Sekolah SMAN 10 Kota Jambi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
9. Evi Ramna Farni, S.Pd., selaku Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum SMAN 10 Kota Jambi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan analisis kebutuhan dan uji coba pengembangan di sekolah tersebut.
10. Deswalman, S.Pd., dan Diah Sari Dewi, S.Pd., selaku Guru Bidang Studi Fisika di SMAN 10 Kota Jambi yang telah membantu penulis dalam melaksanakan uji coba pengembangan dan memberikan respon guru terhadap modul.
11. Siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi yang telah memberikan respon dan tanggapan terhadap modul.
12. Kedua orang tua yaitu Bapak Armi Putrawan dan Ibu Wiwik Articha yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan selama ini.
13. Saudara tercinta yang selalu memberikan semangat kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

14. Sahabat yang selalu memberikan saran dan masukan kepada penulis saat mengalami kesulitan selama menyelesaikan skripsi ini.
15. Tim penelitian 2020 serta teman-teman Pendidikan Fisika Angkatan 2017 yang telah sama-sama berjuang menyelesaikan skripsi.

Semoga segala bentuk partisipasi dari berbagai pihak dapat menjadi berkah dan semua kebaikan dibalas oleh Allah SWT. Demikianlah yang dapat penulis sampaikan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan menjadi referensi terkait dengan proses pembelajaran fisika. Atas perhatian dari semua pihak, penulis mengucapkan terima kasih.

Jambi, Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Pengembangan	6
1.4 Spesifikasi Pengembangan	7
1.5 Pentingnya Pengembangan	8
1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	8
1.6.1 Asumsi Pengembangan	8
1.6.2 Keterbatasan Pengembangan	9
1.7 Definisi Istilah	9
BAB II KAJIAN TEORITIK	
2.1 Bahan Ajar	11
2.1.1 Pengertian Bahan Ajar	11
2.1.2 Fungsi Bahan Ajar	12
2.1.3 Tujuan dan Manfaat Pengembangan Ajar	14
2.1.4 Jenis-jenis Bahan Ajar	16
2.2 Modul	20
2.2.1 Pengertian Modul	20
2.2.2 Karakteristik Modul	23
2.2.3 Fungsi, Manfaat, dan Tujuan Pengembangan Modul	26

2.2.4 Prinsip dan Cara Penyusunan Modul	28
2.2.5 Kelebihan Modul	29
2.2.6 Kekurangan Modul	30
2.2.7 Standar Kelayakan Modul Menurut BSNP	32
2.3 Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	34
2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	34
2.3.2 Sintaks Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	36
2.3.3 Kelebihan Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	37
2.3.4 Kekurangan Model Pembelajaran <i>Guided Inquiry</i>	38
2.4 Pendekatan STEM.....	39
2.4.1 Pengertian Pendekatan STEM	39
2.4.2 Karakteristik Pendekatan STEM.....	41
2.4.3 Tujuan dan Manfaat Pendekatan STEM	42
2.4.4 Ciri-ciri Pembelajaran dengan Pendekatan STEM	43
2.4.5 Langkah-langkah Pendekatan STEM	44
2.4.6 Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan STEM.....	47
2.5 Kombinasi <i>Guided Inquiry</i> dengan Pendekatan STEM.....	48
2.6 Materi Usaha dan Energi.....	51
2.7 Hasil Penelitian yang Relevan.....	59
2.8 Kerangka Berpikir.....	60

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan.....	63
3.2 Prosedur Pengembangan	64
3.3 Subjek Uji Coba	71
3.4 Jenis Data dan Sumber Data	72
3.4.1 Jenis Data.....	72
3.4.2 Sumber Data.....	72
3.5 Instrumen Pengumpul Data.....	72
3.6 Teknik Analisis Data.....	74

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan.....	76
4.1.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	76

4.1.2 Tahap Desain (<i>Design</i>)	81
4.1.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	88
4.2 Pembahasan.....	96
4.2.1 Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	96
4.2.2 Tahap Desain (<i>Design</i>)	99
4.2.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	100
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN	
5.1 Simpulan	104
5.2 Implikasi.....	105
5.3 Saran.....	105
DAFTAR RUJUKAN	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	36
2.2 Tahap Pelaksanaan Pembelajaran STEM.....	45
3.1 Rancangan Awal Modul.....	68
3.2 Kriteria Penskoran Skala <i>Likert</i>	74
3.3 Kriteria Interpretasi Persentase Angket Validasi	75
3.4 Kriteria Penskoran Skala <i>Likert</i>	75
3.5 Kriteria Interpretasi Persentase Angket Respon Guru dan Siswa.....	75
4.1 Penjabaran KD, Materi, dan Kegiatan Pembelajaran Berdasarkan Silabus..	77
4.2 Rancangan Isi/Materi yang Terdapat dalam Modul.....	81
4.3 Jenis dan Ukuran Huruf Modul.....	82
4.4 Hasil Validasi Modul	89
4.5 Komentar dan Saran Perbaikan dari Validator.....	89
4.6 Daftar Revisi Modul.....	90
4.7 Hasil Persentase Angket Respon Guru Fisika SMA	94
4.8 Hasil Persentase Angket Respon Siswa	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah Kelapa yang Masih Berada di Pohonnya Memiliki Energi Potensial .	53
2.2 Sebuah Pegas yang diregangkan Memiliki Energi Potensial	53
2.3 Benda Bergerak Sepanjang Sumbu- x	55
2.4 Sebuah Benda dilepaskan dari Suatu Ketinggian	56
2.5 Pegas yang disimpangkan Sejauh x dari Posisi Keseimbangannya	57
2.6 Usaha yang dilakukan oleh Gaya Pegas.....	57
2.7 <i>Flowchart</i> Kerangka Pemikiran	62
3.1 Konsep Model Pengembangan ADDIE	63
3.2 <i>Flowchart</i> Prosedur Pengembangan	71
4.1 <i>Cover</i> Depan.....	83
4.2 <i>Cover</i> Belakang.....	83
4.3 Halaman Kata Pengantar.....	84
4.4 Halaman Daftar Isi	84
4.5 Halaman Peta Konsep	85
4.6 Halaman Pendahuluan.....	86
4.7 Halaman Kegiatan Pembelajaran	86
4.8 Halaman Glosarium	87
4.9 Halaman Daftar Pustaka.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Observasi	112
2. Surat Izin Penelitian	113
3. Surat Izin Validasi.....	114
4. Surat Selesai Penelitian	116
5. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru	117
6. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	120
7. Instrumen Lembar Validasi Ahli	122
8. Instrumen Lembar Angket Respon Guru Fisika SMA	134
9. Instrumen Lembar Angket Respon Siswa.....	136
10. Hasil Lembar Validasi Ahli	138
11. Hasil Angket Respon Guru Fisika SMA.....	174
12. Hasil Angket Respon Siswa.....	178
13. Perhitungan Hasil Validasi Ahli	184
14. Perhitungan Hasil Angket Respon Guru Fisika SMA	186
15. Perhitungan Hasil Angket Respon Siswa	187

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan zaman menyebabkan ilmu pengetahuan dan teknologi juga mengalami perkembangan yang semakin pesat. Hal tersebut tentunya mempengaruhi segala aspek kehidupan manusia salah satunya adalah pendidikan. Pendidikan yang semakin berkembang dapat menjadi sarana untuk menyiapkan manusia sebagai sumber daya yang mampu menguasai sains dan teknologi. Hal tersebut diperlukan karena manusia dituntut untuk selalu berpikir kritis, logis, dan mampu memecahkan suatu permasalahan secara mandiri agar dapat menghadapi tantangan global di masa yang akan datang.

Pendidikan dapat terwujud dengan adanya suatu proses pembelajaran. Proses pembelajaran dapat terjadi kapanpun dan dimanapun, baik di lingkungan keluarga, masyarakat maupun sekolah. Pada proses pembelajaran di sekolah, siswa tentunya mempelajari berbagai mata pelajaran, salah satunya adalah mata pelajaran fisika. Fisika merupakan bagian dari ilmu sains yang mempelajari gejala alam sebagai suatu yang kompleks. Tidak hanya teori, namun fisika juga mencakup tentang berbagai contoh dan penerapannya dalam kehidupan manusia.

Salah satu materi fisika yang dapat dikaitkan langsung dengan kehidupan adalah materi usaha dan energi. Terdapat banyak contoh penerapan usaha dan energi dalam kehidupan, seperti pada kincir air. Penekanan terhadap pemahaman materi ini perlu dilakukan agar siswa mudah memahami materi lain yang berhubungan dengan usaha dan energi, contohnya pada materi hukum Newton dan

momentum impuls, di mana ketiga materi tersebut sama-sama mempelajari tentang gerak benda. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muchoyimah, Kusairi, & Mufti (2016) diperoleh informasi bahwa beberapa siswa masih kurang menguasai konsep usaha dan energi. Misalnya dalam menentukan perubahan energi kinetik yang merupakan usaha, menentukan resultan usaha saat ada beberapa gaya yang bekerja pada benda tersebut, dan yang lainnya. Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor seperti penerapan model dan pendekatan pembelajaran yang kurang tepat, serta kurangnya variasi bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk lebih memahami materi usaha dan energi.

Sesuai dengan penjelasan tersebut, berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN 10 Kota Jambi, diperoleh informasi bahwa bahan ajar fisika yang digunakan siswa yaitu berupa buku paket, lembar kerja siswa (LKS), dan lembar diskusi siswa (LDS). Namun, jumlah buku paket yang ada di perpustakaan terbatas sehingga tidak mencukupi apabila setiap siswa diberikan satu buku paket. Oleh karena itu, untuk menggunakan buku harus dilakukan secara bergantian antar kelas. Selain itu, diperoleh juga informasi bahwa belum ada bahan ajar pendamping lain pada mata pelajaran fisika selain buku paket, lembar kerja siswa (LKS), dan lembar diskusi siswa (LDS).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi diperoleh informasi bahwa materi usaha dan energi termasuk dalam kategori sedang, tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Namun demikian, akan lebih baik jika siswa ikut terlibat aktif dalam mempelajari materi fisika dan dalam proses pembelajarannya dapat dikaitkan langsung dengan teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut siswa, memiliki bahan ajar

lain sebagai penunjang dan sumber belajar tambahan untuk lebih memahami materi fisika juga sangat diperlukan. Dari hasil studi pendahuluan, 96,6% siswa mengatakan bahwa dibutuhkan bahan ajar lain sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika dengan kriteria yaitu bahasa yang digunakan mudah dipahami, membuat siswa ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran, dilengkapi dengan gambar, contoh soal, dan rumus yang terkait, serta dikaitkan pada teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Bahan ajar yang dimaksud pada penjelasan di atas yaitu modul. Modul merupakan suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik berdasarkan kurikulum tertentu yang berisi satu unit materi pembelajaran dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuannya agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan dari guru (Zulaiha, & Kusuma, 2020: 247). Modul diperlukan untuk melengkapi keterbatasan jumlah buku paket dari sekolah. Selain itu, modul ini dapat dijadikan salah satu alternatif sumber belajar tambahan materi usaha dan energi yang dapat mengarahkan siswa pada pembelajaran secara mandiri. Dengan demikian, siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran sehingga diharapkan akan lebih mudah memahami materi dan semakin baik pula kualitas hasil belajar yang diperoleh siswa.

Modul sebagai bahan ajar yang dapat mengarahkan siswa pada pembelajaran secara mandiri akan terlaksana secara efektif apabila dipadukan dengan model serta pendekatan pembelajaran yang tepat. Salah satu contoh model pembelajaran yang mendukung terlaksananya pembelajaran secara mandiri yaitu *guided inquiry* karena lebih menekankan pada keterampilan proses sains, kemampuan berpikir, dan

menekankan pada penyelidikan secara ilmiah (Nurhudayah, Lesmono, & Subiki, 2016: 84). Walaupun peran guru cukup dominan dalam membimbing pembelajaran, namun tetap memberikan ruang kepada siswa untuk menemukan sendiri kesimpulan dari suatu permasalahan sehingga guru akhirnya hanya berperan sebagai penunjang dalam pembelajaran. Dengan demikian, pembelajaran akan lebih bermakna karena mengarahkan siswa untuk terlibat langsung dalam kegiatan belajar mengajar.

Pelaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) sejalan pula dengan komponen pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM beberapa tahun terakhir ini sudah banyak diterapkan di beberapa negara karena STEM lebih memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari yang membuat siswa berperan sebagai pusat kegiatan belajar (Khoiriyah, Abdurrahman, & Wahyudi, 2018: 54). Pendekatan STEM dapat membangun pembelajaran yang lebih berkualitas karena siswa dituntut untuk mampu memecahkan masalah, menjadi penemu, serta menguasai sains dan teknologi (Yuanita, & Kurnia, 2019: 200). Melalui pendekatan STEM proses pembelajaran diarahkan pada dunia nyata dan kehidupan sehari-hari yang dialami oleh siswa sendiri. Oleh karena itu pembelajaran akan terlaksana dengan lebih menarik.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *guided inquiry* sejalan dengan tujuan pendekatan STEM yaitu menciptakan proses pembelajaran yang bermakna. Antara model pembelajaran *guided inquiry* dan pendekatan STEM memiliki tujuan yang sama yaitu menekankan pembelajaran pada *student center* dengan menumbuhkan pemahaman

berdasarkan pengetahuan yang dimiliki siswa tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan penerapannya, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Oleh karena itu, pengembangan modul berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM merupakan salah satu solusi atas permasalahan yang ditemukan di lapangan.

Adapun beberapa penelitian terdahulu yang sejalan dengan penelitian ini menunjukkan hasil sebagai berikut: (1) penelitian yang dilakukan oleh Zulaiha, & Kusuma (2020) menyimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis STEM dapat memotivasi siswa dalam mempelajari materi IPA; (2) penelitian yang dilakukan oleh Pangesti, Yulianti, & Sugianto (2017) menyimpulkan bahwa bahan ajar fisika materi fluida dinamis yang dikembangkan berbasis STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa yang ditandai dengan peningkatan nilai *pretest* ke *posttest*; (3) Purwati (2019) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar fisika dasar berbasis STEM valid dan praktis digunakan oleh mahasiswa pada materi kelistrikan sebagai sumber belajar berdasarkan validasi para ahli; (4) penelitian oleh Sari, Jufri, & Santoso (2019) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar IPA berbasis inkuiri terbimbing dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Dilihat dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengembangan berbagai bahan ajar berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dan pendekatan STEM sangat tepat dilakukan untuk menghasilkan suatu produk yang dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa pada berbagai materi pelajaran fisika. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah peneliti mengembangkan bahan ajar yaitu berupa

modul berbasis kedua aspek yang dijelaskan di atas yaitu model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dengan pendekatan STEM. Penggunaan kedua aspek tersebut dimaksudkan agar siswa dapat meningkatkan pemahaman dan penguasaan konsep fisika yang diintegrasikan ke dalam empat aspek STEM melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*).

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka peneliti merumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil produk modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi?
2. Bagaimana kelayakan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi?

1.3 Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil produk modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi.
2. Untuk mengetahui kelayakan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi.

1.4 Spesifikasi Pengembangan

Berikut merupakan spesifikasi modul yang dikembangkan:

1. Modul yang dikembangkan merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak.
2. Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE.
3. Materi yang dikembangkan dalam modul ini yaitu usaha dan energi. Materi tersebut berbentuk teks yang dilengkapi dengan gambar dan contoh penerapan STEM yang berkaitan dengan materi.
4. Isi materi dalam modul ini mencakup kegiatan ayo diskusi, percobaan, tugas mandiri, latihan dan catatan penting terkait materi.
5. Kerangka penyusunan dalam modul terdiri dari sampul depan, identitas modul, kata pengantar, daftar isi, pendahuluan tentang modul, peta konsep, uraian materi, glosarium, daftar pustaka, profil penulis, dan sampul belakang.
6. Produk akhir yang dihasilkan berupa modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi. Bagian sampul depan berwarna oranye dan coklat dilengkapi dengan logo Kemendikbud dan Universitas Jambi, judul modul, gambar terkait contoh aplikasi materi usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari, jenjang pendidikan sasaran, dan nama penulis. Bagian sampul belakang juga berwarna oranye dan coklat dilengkapi dengan logo Kemendikbud dan Universitas Jambi, judul modul, dan ringkasan isi modul.
7. Modul ini didesain dengan jenis *font Cambria* ukuran 11 pada bagian isi dan dicetak dengan kertas ukuran B5.

1.5 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi sangat penting dilakukan karena berdasarkan hasil analisis pada studi pendahuluan terhadap siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi sebanyak 96,6% siswa membutuhkan bahan ajar tambahan berupa modul dengan kriteria yaitu bahasa yang digunakan mudah dipahami, membuat siswa ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran, dilengkapi dengan gambar, contoh soal, dan rumus yang terkait, serta dikaitkan pada teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Tujuannya untuk dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi usaha dan energi dengan cara yang lebih menarik. Selain itu, belum ada bahan ajar lain seperti modul pada mata pelajaran fisika selain buku paket, LKS, dan LDS yang tersedia di SMAN 10 Kota Jambi. Dengan demikian, dikembangkanlah suatu bahan ajar tambahan yang penyajian isinya mengaitkan antara materi dengan teknologi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari agar dapat lebih menarik minat siswa untuk belajar sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap materi.

1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1.6.1 Asumsi Pengembangan

Pengembangan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan yang tepat dan bermanfaat untuk memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi khususnya materi usaha dan energi.

1.6.2 Keterbatasan Pengembangan

Terdapat beberapa keterbatasan dalam pengembangan modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM, diantaranya sebagai berikut:

1. Modul yang dikembangkan terbatas pada materi usaha dan energi.
2. Responden yang dijadikan subjek penelitian adalah dua orang guru fisika dan siswa kelas X MIPA 4 yang telah mempelajari materi usaha dan energi.
3. Pengujian terhadap kelayakan modul terdiri dari validasi oleh dua orang validator (ahli materi dan media) dan tanggapan atau respon terhadap modul dari guru fisika serta siswa. Sedangkan implementasi untuk melihat keefektifan penggunaan modul tidak dilakukan karena keterbatasan waktu dan biaya.
4. Model pengembangan ADDIE yang digunakan hanya terbatas pada tahap *development* (pengembangan) saja.

1.7 Definisi Istilah

Untuk menghindari terjadinya multitafsir atas suatu istilah yang terdapat dalam penelitian oleh pembaca, maka peneliti perlu menjelaskan definisi dari beberapa istilah yang sering digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bahan ajar adalah semua bahan terkait materi pelajaran yang tersusun secara lengkap dan sistematis sehingga dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
2. Modul merupakan suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik berdasarkan kurikulum tertentu yang berisi satu unit materi pembelajaran dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuannya agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan dari guru.

3. *Guided inquiry* atau inkuiri terbimbing adalah model pembelajaran yang menekankan siswa pada aktivitas mencari dan menemukan sendiri inti dari materi yang sedang dipelajari agar tercipta proses pembelajaran siswa aktif karena siswa diarahkan untuk menggunakan potensi dan kemampuan yang dimilikinya melalui proses ilmiah dalam rangka menemukan kesimpulan dari suatu permasalahan yang diberikan kepadanya.
4. STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan keempat aspek STEM untuk dapat menyelesaikan sebuah masalah yang berhubungan dengan pembelajaran dalam konteks kehidupan sehari-hari. Pendekatan STEM dapat membangun pembelajaran yang lebih berkualitas karena siswa dituntut untuk mampu memecahkan masalah, menjadi penemu, serta menguasai sains dan teknologi.

BAB II

KAJIAN TEORITIK

2.1 Bahan Ajar

2.1.1 Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan seperangkat materi pelajaran yang disusun secara sistematis sesuai kaidah instruksional sehingga dapat digunakan oleh pendidik dalam proses pembelajaran dengan tujuan agar peserta didik mampu mencapai kompetensi yang diharapkan (Ahmad, & Lestari, 2010: 184-185). Pernyataan serupa juga dikatakan oleh Ilmiawan, & Arif (2018: 103) bahwa bahan ajar adalah segala bahan yang berisi materi pelajaran baik berupa teks, informasi, maupun alat yang disusun sedemikian rupa secara sistematis sehingga dapat digunakan oleh guru dalam proses belajar mengajar.

Kurikulum 2013 yang berlaku dalam sistem pendidikan Indonesia saat ini menuntut guru untuk selalu kreatif dalam menyusun materi ajar yang utuh, menarik, bervariasi, sesuai dengan konteks pembelajaran, dan juga sesuai dengan kebutuhan siswa. Hal ini dikarenakan bahan ajar merupakan komponen dalam proses pembelajaran yang memiliki peran sangat penting untuk menunjang terlaksananya keefektivan pembelajaran (Asanti, 2018: 74). Bahan ajar yang dimaksud dapat berbentuk apa saja, berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Bahan ajar biasanya berisi pedoman untuk guru dan siswa, ditujukan kepada siapa bahan ajar tersebut, dan menyebutkan tata cara pemanfaatannya yang kesemuanya itu berguna untuk memudahkan guru maupun siswa dalam menggunakannya (Sitohang, 2014: 15).

Bahan ajar yang baik tentunya akan mempermudah siswa memahami materi pelajaran sehingga dalam menyusun bahan ajar harus disesuaikan dengan kriteria seperti bahan ajar memuat materi secara lengkap namun ringkas sehingga mudah dipahami, menggunakan bahasa yang singkat dan jelas, dilengkapi dengan contoh penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari, contoh soal, dan informasi lain yang mendukung agar bahan ajar lebih menarik dan dapat merangsang keingintahuan siswa terhadap materi yang disampaikan dalam bahan ajar tersebut.

2.1.2 Fungsi Bahan Ajar

Menurut Zukhaira, & Hasyim (2014: 83) bahan ajar berfungsi sebagai berikut:

1. Pedoman bagi pengajar yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran.
2. Pedoman bagi siswa yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran.
3. Alat evaluasi pencapaian/penguasaan hasil pembelajaran.

Sedangkan menurut Sadjati (2012), fungsi bahan ajar terbagi menjadi dua yaitu bagi guru dan bagi siswa antara lain:

1. Bagi Guru
 - a. Menghemat waktu guru dalam mengajar. Dengan adanya bahan ajar maka siswa bisa mempelajari terlebih dahulu materi yang akan diajarkan sehingga guru tidak perlu menerangkan kembali keseluruhan materi, namun hanya pada materi-materi yang belum dikuasai oleh siswa. Dengan demikian waktu belajar dapat dipersingkat dan waktu yang tersisa dapat digunakan untuk kegiatan pembelajaran lain, seperti diskusi dan tanya jawab.

- b. Mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator. Dengan adanya bahan ajar maka guru tidak berperan sepenuhnya menjadi pengajar namun lebih kepada fasilitator yang membimbing siswa selama pembelajaran.
- c. Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif. Dengan adanya bahan ajar maka pembelajaran akan mengarah pada *student center*. Hal yang demikian dapat terlaksana dengan pemilihan metode pembelajaran yang sesuai seperti diskusi, tanya jawab, simulasi, dan lainnya sehingga akan terjadi interaksi antara guru dan siswa.

2. Bagi Siswa

- a. Siswa dapat belajar mandiri. Dengan adanya bahan ajar yang disusun secara sistematis sesuai konteks pembelajaran maka siswa dapat mempelajarinya terlebih dahulu dan akan mendapatkan pokok-pokok penting dari suatu materi kemudian menandai konsep-konsep dari materi yang belum dikuasainya.
- b. Siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja ia kehendaki. Artinya bahan ajar dapat dijadikan sebagai bahan bacaan, belajar, maupun diskusi bagi siswa diluar kegiatan belajar disekolah.
- c. Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya sendiri. Setiap siswa tentunya memiliki karakteristik yang berbeda, tak terkecuali pada kecepatan memahami materi. Dengan adanya bahan ajar maka siswa dapat mengatasi masalah tersebut dengan menentukan cara melatih kecapatan pemahamannya sendiri terhadap materi. Siswa bisa mengulang kembali materi saat dirumah dengan bantuan bahan ajar.

d. Siswa dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri. Dengan adanya bahan ajar yang dimiliki siswa maka pola belajar bisa ditentukan sendiri. Siswa bisa memilih materi yang dianggap mudah dielajari terlebih dahulu walaupun tidak sesuai urutan. Apabila sudah dipelajari maka dengan penjelasan guru disekolah siswa bisa lebih paham lagi.

Fungsi bahan ajar menurut Prastowo (2015) juga dapat ditinjau menurut strategi pembelajaran yang digunakan, yaitu sebagai berikut:

1. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal
 - a. Sebagai sumber informasi dan pengendali proses pembelajaran.
 - b. Sebagai bahan pendukung terselenggaranya proses belajar mengajar.
2. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran mandiri
 - a. Sebagai media yang digunakan dalam pembelajaran.
 - b. Sebagai alat yang digunakan untuk memberikan informasi pada siswa.
 - c. Sebagai penunjang media pembelajaran mandiri lainnya.
3. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok
 - a. Sebagai bahan belajar yang tersusun dalam satu kesatuan utuh dan mengalami perkembangan sesuai kebutuhan belajar dalam kelompok.
 - b. Sebagai bahan pendukung yang meningkatkan motivasi belajar siswa disamping sarana belajar utama.

2.1.3 Tujuan dan Manfaat Pengembangan Bahan Ajar

Menurut Kurniawati (2015: 374-375) tujuan pengembangan bahan ajar antara lain sebagai berikut:

1. Menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa seperti karakteristik serta lingkungan sosial siswa berdasarkan tuntutan kurikulum.

2. Sebagai alternatif tambahan sumber belajar disamping sumber belajar lain.
3. Sebagai pedoman bagi guru untuk mengarahkan seluruh aktivitas selama pelaksanaan pembelajaran, seperti:
 - a. Bahan ajar merupakan salah satu media pembelajaran yang penggunaannya memudahkan siswa dalam memahami materi.
 - b. Digunakan untuk mengatasi keterbatasan waktu belajar.
 - c. Dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar.
 - d. Memungkinkan terjadinya pembelajaran yang lebih interaktif karena siswa dapat berinteraksi langsung dengan lingkungan.
 - e. Memberikan pengalaman belajar yang sama bagi setiap siswa.
4. Sebagai media evaluasi untuk mengukur pemahaman setiap siswa setelah pembelajaran berlangsung.

Sedangkan menurut Sutrisno (2016) bahan ajar perlu dikembangkan dengan tujuan berikut:

1. Ketersediaan bahan sesuai tuntutan kurikulum, baik sebagai bahan ajar pokok maupun suplementer. Bahan ajar perlu terus dikembangkan untuk menambah ketersediaan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
2. Karakteristik sasaran. Pengembangan bahan ajar dilakukan agar sesuai dengan karakteristik sasaran, misalnya untuk siswa, peserta pelatihan, dan lainnya. Hal ini dilakukan karena seringkali bahan ajar yang tersedia tidak sesuai dengan sasaran yang seharusnya.
3. Tuntutan pemecahan masalah belajar. Pengembangan bahan ajar dilakukan untuk menghindari terjadinya multitafsir pada saat mempelajari bahan ajar

tersebut dikarenakan materi yang masih tergolong abstrak, rumit, dan sulit dipahami.

Selain tujuan, pengembangan bahan ajar juga memiliki manfaat tersendiri. Adapun menurut Gunawan (2017) beberapa manfaat jika melakukan pengembangan bahan ajar yaitu sebagai berikut:

1. Diperoleh bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan kebutuhan belajar siswa.
2. Baik guru maupun siswa tidak hanya tergantung pada satu sumber belajar saja misalnya buku teks yang terkadang sulit diperoleh.
3. Menjadikan bahan ajar lebih lengkap karena disusun berdasarkan beberapa referensi.
4. Guru mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru dalam hal menulis.
5. Bahan ajar membantu membangun komunikasi yang lebih efektif antara guru dengan siswa.

Pengembangan bahan ajar yang terus dilakukan menjadikan semakin banyak sumber belajar yang lebih menarik, inovatif, kreatif, kontekstual, dan lengkap sehingga dapat memudahkan siswa dalam belajar mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

2.1.4 Jenis-jenis Bahan Ajar

Jenis bahan ajar dikelompokkan menjadi dua kelompok besar menurut Sadjati (2012) yaitu bahan ajar cetak dan bahan ajar noncetak. Bahan ajar cetak dapat berupa buku, modul, *handout*, lembar kerja, dan brosur.

1. Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar cetak adalah bahan ajar yang ditulis diatas kertas untuk digunakan dalam penyampaian materi ataupun informasi (Prastowo, 2018). Beberapa jenis bahan ajar cetak dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Buku

Buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan sebagai hasil pemikiran, penelitian, pengamatan, pengalaman, ataupun imajinasi dari pengarangnya (Depdiknas, 2008). Buku juga dapat didefinisikan sebagai bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran, berisi informasi yang terkait dengan materi yang diturunkan dari kompetensi dasar berdasarkan ketentuan dalam kurikulum pada tingkat dan satuan pendidikan tertentu. Buku disusun dengan menggunakan bahasa sederhana, menarik, dilengkapi gambar, keterangan, isi buku, dan daftar pustaka (Ahmad, & Lestari, 2010: 185).

b. Modul

Modul merupakan suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik berdasarkan kurikulum tertentu yang berisi satu unit materi pembelajaran dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuannya agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan dari guru (Zulaiha, & Kusuma, 2020: 247).

c. *Handout*

Handout berisi poin-poin penting dari materi pelajaran yang digunakan oleh siswa sebagai sumber belajar yang ringkas dan tepat sasaran (Kelana, & Pratama, 2019). *Handout* sebagai sumber belajar disiapkan oleh guru dengan tujuan untuk

menambah dan memperkaya ilmu pengetahuan siswa (Depdiknas, 2008).

Handout dapat diperoleh dari internet ataupun meringkas sendiri isi suatu buku.

d. Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS merupakan suatu bahan atau materi ajar yang terdiri dari materi pembelajaran, ringkasan materi, dan tugas yang berkaitan dengan materi yang biasanya dipelajari oleh siswa secara mandiri (Kelana, & Pratama, 2019). LKS juga berisi petunjuk atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang tersedia didalamnya (Depdiknas, 2008). Ditambahkan oleh Sadjati (2012) LKS dapat berupa lembar kasus, daftar bacaan, lembar praktikum, lembar pengarahan tentang proyek dan seminar, lembar kerja, dan lain-lain.

e. Brosur

Brosur merupakan bahan ajar tertulis yang memuat masalah dari satu materi (biasanya hanya satu kompetensi dasar saja), terdiri dari beberapa halaman yang dilipat tanpa dijilid (Depdiknas, 2008). Brosur dapat dijadikan bahan ajar dengan desain yang lebih menarik dan praktis sehingga dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi siswa untuk membacanya.

2. Bahan Ajar Noncetak

Bahan ajar noncetak adalah segala bentuk bahan yang dapat digunakan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran yang dituangkan dalam teknologi noncetak. Beberapa jenis bahan ajar noncetak yaitu sebagai berikut:

a. Bahan Ajar *Display*

Bahan ajar *diplay* berisi semua materi baik berupa tulisan ataupun gambar yang dapat ditampilkan pada saat pembelajaran berlangsung tanpa menggunakan alat

proyeksi (Sadjati, 2012). Contoh dari bahan ajar ini berupa poster, peta, foto, realia, *flipchart*, *chart*, dan *adhesive*.

b. *Overhead Transparancies* (OHT)

OHT merupakan salah satu jenis bahan ajar noncetak berisi gambar atau grafik yang ditulis diatas kertas transparan dan dapat ditampilkan menggunakan *Overhead Projector* (OHT) untuk menyampaikan informasi terkait materi pelajaran (Sadjati, 2012).

c. Bahan Ajar Audio

Audio merupakan salah satu contoh bahan ajar noncetak yang penggunaannya menggunakan sinyal audio agar dapat diperdengarkan pada pelaksanaan pembelajaran yang jangkauannya luas dan jumlah siswa yang banyak, dapat berupa suara, musik, dan kata-kata yang digunakan pada pembelajaran langsung, contohnya berupa siaran radio (Sadjati, 2012). Fauzi, & Anindiati (2020) menambahkan bahan ajar audio berguna untuk melatih keterampilan menyimak dan meningkatkan konsentrasi.

d. Bahan Ajar Audio Visual (Video)

Video merupakan bahan ajar noncetak dua dimensi yang menggabungkan gambar dari bahan ajar cetak serta suara dari program audio, membuat siswa memiliki persepsi yang sama dengan apa yang ditampilkan dalam video (Sadjati, 2012). Contohnya seperti kaset video, siaran televisi, film, dan animasi.

e. Bahan Ajar Berbasiskan Komputer

Yang termasuk ke dalam bahan ajar ini adalah berbagai jenis bahan ajar noncetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkannya pada saat proses pembelajaran berlangsung (Sadjati, 2012).

f. Bahan Ajar Multimedia Interaktif

Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) merupakan bahan ajar yang mengkombinasikan beberapa media, mulai dari audio, visual (gambar), gerak, grafik, animasi, serta video menjadi satu kesatuan bahan ajar yang dapat mengendalikan proses pembelajaran (Fauzi, & Anindiati, 2020). Menurut Kelana, & Pratama (2019) bahan ajar multimedia interaktif terbagi menjadi dua, yaitu:

- 1) Multimedia interaktif *online*, misalnya situs web, gmail, blog, dan lain sebagainya.
- 2) Multimedia interaktif *offline*, misalnya CD interaktif, *adobe flash*, dan lain sebagainya.

2.2 Modul

2.2.1 Pengertian Modul

Modul merupakan bahan ajar yang disusun oleh guru dalam suatu bentuk tertentu dan dapat dibaca atau dipelajari secara mandiri (Kelana, & Pratama, 2019). Menurut Lasmia, & Harta (2014: 163) modul biasanya berisikan suatu rangkaian kegiatan yang terkoordinasi dengan baik berkaitan dengan materi, media, dan juga evaluasi. Secara lengkap, modul dapat diartikan sebagai suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik berdasarkan kurikulum tertentu yang berisi satu unit materi pembelajaran dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuannya agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan dari guru (Zulaiha, & Kusuma, 2020: 247).

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang disusun guna kepentingan siswa yang berisi rangkaian

kegiatan belajar yang disesuaikan dengan kompetensi yang harus dicapai (Suryani, dkk, 2020: 359). Sebuah modul akan bermakna sebagai salah satu sumber belajar apabila dapat digunakan oleh guru sebagai panduan dalam menyampaikan materi sehingga siswa dapat dengan mudah memahami materi yang disampaikan. Depdiknas (2008) menjelaskan bahwa modul berisi tentang:

1. Petunjuk belajar (petunjuk siswa/guru)
2. Kompetensi yang akan dicapai
3. *Content* atau isi materi
4. Informasi pendukung
5. Latihan-latihan
6. Petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK)
7. Evaluasi
8. Balikan terhadap hasil evaluasi

Secara lebih jelas, Suleha (2019: 87-88) menjelaskan bahwa isi suatu modul hendaknya harus lengkap, baik dilihat dari pola sajiannya ataupun isinya. Isi modul atau komponen modul terdiri dari:

1. Tujuan instruksional khusus yang konsisten dan relevan dengan tujuan instruksional umum dan topik; perumusannya sedemikian rupa sehingga dapat mengukur, mengamati perilaku siswa, dan dirumuskan secara komprehensif.
2. Pedoman tutor yang berisi petunjuk-petunjuk tutor, agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efisien. Petunjuk ini memuat penjelasan tentang kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan di kelas, waktu yang disediakan untuk menyelesaikan modul, media pengajaran yang harus digunakan, prosedur, evaluasi, dan alat evaluasi.

3. Kegiatan belajar

Kegiatan belajar yang harus dilakukan disusun dalam bentuk:

a. Lembar kegiatan siswa

Lembaran kegiatan ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Penyusunan materi pelajaran ini disesuaikan dengan tujuan instruksional yang akan dicapai yang telah dirumuskan dalam modul. Materi pelajaran juga disusun secara teratur langkah demi langkah sehingga dapat diikuti dengan mudah oleh siswa. Lembaran kegiatan siswa memuat petunjuk untuk siswa berupa penjelasan tentang topik yang diberikan, langkah-langkah yang harus dilakukan oleh siswa dan waktu yang disediakan untuk menyelesaikan modul.

b. Lembar kerja

Lembar kerja ini menyertai lembar kegiatan siswa, digunakan untuk menjawab/mengerjakan soal-soal, tugas-tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan.

c. Lembar tes

Berisi soal-soal untuk mengukur keberhasilan atau tercapai tidaknya tujuan yang telah dirumuskan dalam modul itu. Keberhasilan pengajaran dengan suatu modul tidak dinilai atas dasar jawaban-jawaban pada lembaran kerja.

Dengan lengkapnya isi atau komponen modul sebagai salah satu bahan ajar maka ketersediaan modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat memicu dan menumbuhkan semangat siswa maupun guru selama proses belajar dan mengajar berlangsung.

2.2.2 Karakteristik Modul

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik kurikulum 2013, yaitu dalam proses pembelajaran idealnya dapat melibatkan siswa secara aktif dan tidak hanya menekankan pada aspek kognitif namun juga pada aspek psikomotor dan sikap (Sirate, & Ramadhana, 2017: 317-318).

Modul yang baik memiliki lima karakteristik, yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* (Setiyadi, Ismail, & Gani, 2017: 104). Sejalan dengan pendapat tersebut, menurut (Muldiyana, Ibrahim, & Muslim, 2018: 50-51) sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut:

1. *Self-Instructional*, yaitu melalui modul tersebut siswa mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self-instructional*, maka dalam modul harus:
 - a. Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas.
 - b. Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas.
 - c. Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
 - d. Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
 - e. Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunanya.
 - f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
 - g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran.

- h. Terdapat instrumen penilaian/*assessment*, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan *self-assessment*.
 - i. Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunanya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi.
 - j. Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunanya mengetahui tingkat penguasaan materi.
 - k. Tersedia informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.
2. *Self-Contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.
3. *Stand Alone* (berdiri sendiri), yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pembelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.
4. *Adaptive*, yaitu modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat

menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul *multimedia* hendaknya tetap “*up to date*”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

5. *User Friendly*, yaitu modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Setelah mengetahui karakteristik modul yang baik, maka dapat dilakukan penilaian kualitas terhadap sebuah modul. Menurut Susilo, Siswandari, & Bandi (2016: 52) kualitas modul dapat dilihat dari beberapa aspek di antaranya:

1. Aspek kelayakan isi, yang mencakup kesesuaian dengan SK dan KD, kesesuaian dengan perkembangan anak, kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, manfaat untuk penambahan wawasan, kesesuaian dengan nilai moral dan nilai-nilai sosial.
2. Aspek kelayakan bahasa, yang mencakup keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien (jelas dan singkat).
3. Aspek kelayakan penyajian, yang mencakup kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, urutan sajian, pemberian motivasi, daya tarik, interaksi (pemberian stimulus dan respon), kelengkapan informasi.

4. Aspek kelayakan kegrafikan, yang mencakup: penggunaan *font* (jenis dan ukuran), *lay out* atau tata letak, ilustrasi, gambar, foto, dan desain tampilan.

2.2.3 Fungsi, Manfaat, dan Tujuan Pengembangan Modul

Menurut Suleha (2019: 86-87) modul memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai berikut:

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa secara maksimal melalui langkah-langkah yang teratur dalam proses pembelajaran menggunakan modul.
2. Sebagai perantara dalam interaksi belajar mengajar, yaitu sebagai alat bantu pada proses belajar mengajar yang efektif.
3. Meningkatkan secara maksimal kegiatan belajar siswa dan kegiatan mengajar guru. Hal ini dikarenakan pembelajaran menggunakan modul dapat mengurangi rasa persaingan di kalangan siswa.
4. Modul dapat dipelajari secara bertahap sehingga dapat disesuaikan dengan kemampuan dan kecepatan individual siswa.
5. Siswa menjadi pusat kegiatan belajar mengajar.

Menurut Fahrurrozi, & Mohzana (2020: 77-78) modul memiliki berbagai manfaat, baik bagi siswa maupun guru. Bagi siswa, modul bermanfaat antara lain sebagai berikut:

1. Siswa memiliki kesempatan melatih diri sendiri untuk belajar secara mandiri.
2. Proses pembelajaran menjadi lebih menarik karena modul dapat dipelajari di luar jam pelajaran.
3. Siswa memiliki kesempatan untuk belajar menggunakan cara belajar yang sesuai dengan minat dan kemampuannya.

4. Siswa dapat mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul sebagai alat untuk menguji kemampuan yang dimilikinya.
5. Mampu membelajarkan diri sendiri.
6. Siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.

Bagi guru, penyusunan modul dapat bermanfaat karena hal-hal sebagai berikut:

1. Mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku teks.
2. Memperluas wawasan guru sebagai pendidik karena modul disusun berdasarkan berbagai referensi.
3. Menambah khazanah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar.
4. Guru dan siswa dapat membangun komunikasi yang efektif karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka.
5. Menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku dan dapat diterbitkan.

Penggunaan modul sebagai fasilitas atau sumber belajar telah banyak diterapkan dan dikembangkan, dengan tujuan (1) mempersingkat waktu yang diperlukan oleh siswa untuk menguasai tugas pelajaran tersebut; dan (2) menyediakan waktu sebanyak yang diperlukan oleh siswa dalam batas-batas yang dimungkinkan untuk menyelenggarakan pendidikan yang teratur (Sirate, & Ramadhana, 2017: 319-320).

Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan motivasi peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Tidak hanya dijadikan sebagai bahan mandiri, modul juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru atau pengganti guru, sebagai

alat evaluasi hasil belajar siswa terhadap penguasaan materi yang tersedia dalam modul.

2.2.4 Prinsip dan Cara Penyusunan Modul

Penyusunan modul hendaknya memperhatikan beberapa prinsip sehingga modul tersebut dapat memenuhi tujuan penyusunannya. Menurut Fahrurrozi, & Mohzana (2020: 78-79) dalam penyusunan sebuah modul harus memperhatikan beberapa prinsip sebagai berikut:

1. Disusun mulai dari materi yang mudah dipahami hingga yang lebih sulit, dan dari yang konkret agar lebih mudah untuk memahami yang semikonkret dan abstrak.
2. Menekankan pengulangan untuk memperkuat pemahaman.
3. Memiliki umpan balik yang positif sehingga akan memberikan penguatan terhadap siswa.
4. Bersifat memotivasi sebagai salah satu upaya yang dapat menentukan keberhasilan belajar siswa.
5. Dilengkapi dengan latihan dan tugas untuk menguji diri sendiri bagi siswa.

Selain itu Budiono, & Susanto (2006: 80) menambahkan bahwa komponen-komponen yang menjadi dasar penyusunan sebuah modul juga dapat disusun dengan prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Bahasa modul harus menarik dan selalu merangsang siswa untuk berfikir.
2. Informasi tentang materi pelajaran dilengkapi oleh gambar-gambar atau alat peraga lainnya.
3. Modul harus memungkinkan penggunaan multimedia yang relevan dengan tujuan.

4. Waktu mengerjakan modul sebaiknya berkisar antara 4 sampai 8 jam pelajaran.
5. Modul harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa, dan modul memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikannya secara individual.

Setelah mengetahui prinsip-prinsip penyusunan modul maka selanjutnya Fahrurrozi, & Mohzana (2020: 79-80) menjelaskan langkah-langkah dalam penyusunan sebuah modul pembelajaran terdiri dari kegiatan sebagai berikut:

1. Menetapkan judul modul yang akan disusun.
2. Menyiapkan materi yang akan disajikan ke dalam modul berdasarkan buku-buku sumber atau referensi lainnya.
3. Melakukan identifikasi terhadap kompetensi dasar, melakukan kajian terhadap materi pembelajarannya, dan merancang bentuk kegiatan pembelajaran yang sesuai.
4. Melakukan identifikasi terhadap indikator pencapaian kompetensi dan merancang bentuk serta jenis penilaian yang akan disajikan di dalam modul.
5. Merancang format penulisan modul.
6. Penyusunan draf modul.
7. Melakukan validasi dan finalisasi terhadap draf modul agar modul tersebut benar-benar valid dan efektif untuk dibelajarkan kepada siswa.

2.2.5 Kelebihan Modul

Menurut Ahmad, & Lestari (2010: 185) beberapa keunggulan dari bahan ajar berupa modul, sebagai berikut.

1. Berfokus pada kemampuan individual peserta didik, karena pada hakikatnya peserta didik memiliki kemampuan untuk bekerja sendiri dan lebih bertanggung jawab atas tindakan-tindakannya.

2. Adanya kontrol terhadap hasil belajar mengenai penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh peserta didik.
3. Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan cara pencapaiannya, sehingga peserta didik dapat mengetahui keterkaitan antara pembelajaran dan hasil yang akan diperolehnya.

Sedangkan menurut Lasmiyati, & Harta (2014: 164) adapun kelebihan pembelajaran dengan modul yaitu:

1. Modul dapat memberikan umpan balik sehingga pebelajar mengetahui kekurangan mereka dan segera melakukan perbaikan.
2. Di dalam modul ditetapkan tujuan pembelajaran yang jelas sehingga kinerja siswa belajar terarah dalam mencapai tujuan pembelajaran.
3. Modul yang didesain menarik, mudah untuk dipelajari, dan dapat menjawab kebutuhan tentu akan menimbulkan motivasi siswa untuk belajar.
4. Modul bersifat fleksibel karena materi modul dapat dipelajari oleh siswa dengan cara dan kecepatan yang berbeda.
5. Kejasama dapat terjalin karena dengan modul persaingan dapat diminimalisir dan antara pebelajar dan pembelajar.
6. Remidi dapat dilakukan karena modul memberikan kesempatan yang cukup bagi siswa untuk dapat menemukan sendiri kelemahannya berdasarkan evaluasi yang diberikan.

2.2.6 Kekurangan Modul

Selain kelebihan atau keunggulan, juga terdapat keterbatasan dari penggunaan modul menurut Ahmad, & Lestari (2010: 185) yaitu sebagai berikut:

1. Penyusunan modul yang baik membutuhkan keahlian tertentu.

2. Sulit menentukan proses penjadwalan dan kelulusan, serta membutuhkan manajemen pendidikan yang sangat berbeda dari pembelajaran konvensional, karena setiap peserta didik menyelesaikan modul dalam waktu yang berbeda-beda, bergantung pada kecepatan dan kemampuan masing-masing.
3. Dukungan pembelajaran berupa sumber belajar, pada umumnya cukup mahal, karena setiap peserta didik harus mencarinya sendiri.

Selanjutnya menurut Lasmiyati, & Harta (2014: 164) selain memiliki kelebihan, modul juga memiliki beberapa kekurangan yaitu:

1. Interaksi antarsiswa berkurang sehingga perlu jadwal tatap muka atau kegiatan kelompok.
2. Pendekatan tunggal menyebabkan monoton dan membosankan karena itu perlu permasalahan yang menantang, terbuka dan bervariasi.
3. Kemandirian yang bebas menyebabkan siswa tidak disiplin dan menunda mengerjakan tugas karena itu perlu membangun budaya belajar dan batasan waktu.
4. Perencanaan harus matang, memerlukan kerjasama tim, memerlukan dukungan fasilitas, media, sumber dan lainnya.
5. Persiapan materi memerlukan biaya yang lebih mahal bila dibandingkan dengan metode ceramah.

2.2.7 Standar Kelayakan Modul Menurut BSNP

Menurut Wahyuni & Puspasari (2017: 59-60) standar kelayakan modul yang akan dikembangkan berdasarkan aturan dalam Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP, 2014) terdiri atas:

1. Komponen kelayakan isi meliputi:
 - a. Cakupan materi yaitu kelengkapan materi, keluasan materi, dan kedalaman materi dalam modul.
 - b. Akurasi materi yaitu akurasi fakta, akurasi konsep, hukum, teori dan akurasi prosedur atau metode.
 - c. Kemutakhiran dan kontekstual yaitu keterkinian dengan perkembangan ilmu, keterkinian/ketermasaan fitur (contoh-contoh), dan memberikan contoh-contoh nyata dalam lingkungan keseharian.
 - d. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan yaitu bentuk ketaatan terhadap hukum yang berlaku di Indonesia di mana dalam modul memuat hasil karya asli peneliti dan tidak memuat unsur SARA.
 - e. Keterampilan yaitu pengembangan aspek keterampilan yang terkandung dalam KI dan KD berupa aplikasi kegiatan 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasikan, dan mengkomunikasikan).
2. Komponen kelayakan penyajian yang terdiri atas:
 - a. Teknik penyajian yaitu konsistensi sistematika sajian dalam bab, kelogisan penyajian, keruntutan penyajian, koherensi, dan keseimbangan substansi antar bab atau sub bab.
 - b. Pendukung penyajian materi yaitu kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi, *advance organizer* (pembangkit motivasi belajar), soal latihan di

setiap bab, peta konsep di setiap awal bab, rangkuman di setiap akhir bab, soal latihan dalam akhir bab, kunci jawaban pada akhir buku, rujukan untuk tabel, gambar, dan lampiran.

- c. Penyajian pembelajaran yaitu keterlibatan aktif peserta didik, komunikasi interaktif seolah-olah peserta didik berkomunikasi dengan penulis buku, pendekatan ilmiah untuk merangsang kedalaman berpikir, serta terdapat variasi berupa gambar atau tabel dalam penyajian.
 - d. Kelengkapan penyajian yaitu urutan dalam penulisan modul yang terdiri atas, pendahuluan, daftar isi, glosarium, daftar pustaka, dan indeks.
3. Komponen kelayakan kebahasaan yang terdiri atas:
- a. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik yaitu kesesuaian bahasa dengan perkembangan berpikir peserta didik sehingga mudah untuk dipahami.
 - b. Keterbacaan yaitu pemilihan bahasa yang komunikatif sehingga tidak asing bagi peserta didik dan pesan berupa materi ajar dapat dipahami dengan mudah.
 - c. Kemampuan memotivasi dalam pemilihan bahasa yang dapat meningkatkan kemampuan memotivasi dan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
 - d. Kelugasan yaitu pemilihan bahasa yang memperhatikan ketepatan struktur kalimat dan kebakuan istilah.
 - e. Koherensi dan keruntutan alur pikir yaitu keruntutan dan keterkaitan isi antar bab/sub bab/kalimat/alinea.
 - f. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, ketepatan pemilihan bahasa dengan tata bahasa dan ejaan sesuai ejaan yang disempurnakan (EYD).

- g. Konsistensi penggunaan istilah, simbol/lambang serta ketepatan dalam penulisan kalimat yang menggunakan nama ilmiah maupun yang menggunakan bahasa asing.
4. Komponen kelayakan kegrafikaan yang terdiri atas:
 - a. Ukuran buku merupakan kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO yaitu A4 (210 mm x 297 mm) atau B5 (176 mm x 250 mm).
 - b. Desain kulit buku meliputi penataan unsur tata letak pada *cover* muka, belakang dan punggung memiliki kesatuan, ukuran unsur tata letak proporsional dengan ukuran buku, warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas materi, serta warna yang memiliki kontras yang baik.
 - c. Desain isi buku meliputi konsistensi penempatan unsur tata letak berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf jelas, serta kesesuaian spasi teks dan ilustrasi.

2.3 Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Inkuiri dalam bahasa Inggris *inquiry*, berarti pertanyaan atau pemeriksaan, penyelidikan atau dapat dikatakan sebagai suatu proses umum yang dilakukan manusia untuk mencari atau memahami informasi (Al-Tabany, 2014: 78). Model pembelajaran inkuiri bertujuan untuk melatih kemampuan peserta didik untuk melakukan penelitian, menjelaskan fenomena serta menemukan inti dan makna dari suatu permasalahan, sehingga peserta didik mampu memecahkan permasalahan melalui prosedur ilmiah yang dilakukan secara mandiri (Islamyah, Yasa, & Rachmawati, 2018: 89).

Salah satu model yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran dan sesuai dengan hakikat fisika yang terdiri atas proses dan produk

adalah model inkuiri terbimbing (A'yunin, Indrawati, & Subiki, 2016: 150). Model inkuiri terbimbing adalah model mengajar yang memungkinkan siswa untuk bergerak selangkah demi selangkah dari mengidentifikasi masalah, mendefinisikan hipotesis, merumuskan masalah, mengumpulkan data, memverifikasi hasil, dan generalisasi kesimpulan (Massialas dalam Matthew & Kenneth, 2013: 136).

Menurut Gulo dalam Wedyawati dan Lisa (2019: 163) strategi inkuiri berarti suatu kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis dan analitis sehingga dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Sasaran utama kegiatan mengajar pada strategi ini sebagai berikut:

1. Keterlibatan siswa secara maksimal dalam proses kegiatan belajar. Kegiatan belajar di sini adalah kegiatan mental intelektual dan sosial emosional.
2. Keterarahan kegiatan secara logis dan sistematis pada tujuan pengajaran.
3. Mengembangkan sikap percaya terhadap diri sendiri pada diri siswa tentang sesuatu yang ditemukan dalam proses inkuiri.

Selain itu menurut Orlic, *et al* dalam Simatupang, & Purnama (2019: 85) ada beberapa karakteristik dari inkuiri yang harus diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

1. Peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir melalui observasi spesifik hingga membuat inversi atau generalisasi.
2. Sasarannya adalah mempelajari proses mengamati kejadian atau onjek kemudian menyusun generalisasi yang sama.
3. Guru mengontrol bagian tertentu dari pembelajaran misalnya kejadian, data, materi, dan berperan sebagai pemimpin kelas.

4. Tiap-tiap peserta didik berusaha untuk membangun pola yang bermakna terhadap hasil observasi di dalam kelas.
5. Kelas diharapkan berfungsi sebagai laboratorium pembelajaran.
6. Biasanya sejumlah generalisasi tertentu akan diperoleh dari peserta didik.
7. Guru memotivasi peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil generalisasinya sehingga dapat dimanfaatkan oleh seluruh peserta didik di dalam kelas.

2.3.2 Sintaks Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Menurut Qing, Jing, & Yan (2010: 4) sintaks inkuiri terbimbing terdiri dari siklus berikut: (1) *definition of problem*, (2) *making hypothesis*, (3) *planning of experiment*, (4) *performance of experiment*, (5) *observation of phenomena*, dan (6) *organizing and analyzing of data*.

Adapun sintaks model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing

No	Fase	Perilaku Guru
1	Menyajikan pertanyaan atau masalah	- Guru membimbing siswa mengidentifikasi masalah. - Guru membagi siswa dalam kelompok.
2	Membuat hipotesis	- Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mengajukan pendapat dalam membuat hipotesis. - Guru membimbing siswa dalam menentukan hipotesis yang relevan dengan permasalahan.
3	Merancang percobaan	- Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menentukan langkah-langkah yang akan dilakukan sesuai dengan hipotesis. - Guru membimbing siswa mengurutkan langkah-langkah percobaan
4	Melakukan percobaan untuk memperoleh informasi	- Guru membimbing siswa mendapatkan informasi melalui percobaan.
5	Mengumpulkan dan menganalisis data	- Guru membimbing siswa untuk mengumpulkan dan menganalisis data. - Guru memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk menyampaikan hasil pengolahan data yang terkumpul.
6	Membuat kesimpulan	- Guru membimbing siswa dalam membuat kesimpulan berdasarkan data yang telah diolah.

(Al-Tabany, 2014: 87)

Jadi, berdasarkan sintaks model pembelajaran *guided inquiry* yang dijelaskan di atas, penulis menggunakan sintaks model pembelajaran *guided inquiry* menurut Al-Tabany (2014). Penulis menggunakan sintaks tersebut karena tahap-tahap pelaksanaannya mudah dipahami dan penjelasan mengenai kegiatan yang harus dilakukan guru dan siswa dalam proses pembelajaran dijelaskan secara rinci sehingga memudahkan penulis dalam menentukan kegiatan pembelajaran yang akan disajikan dalam modul yang dikembangkan.

2.3.3 Kelebihan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Kelebihan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) adalah guru tidak melepas begitu saja kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh siswa, sehingga siswa yang beripikir lambat atau siswa yang mempunyai intelegensi rendah tetap mampu mengikuti kegiatan yang sedang dilaksanakan dan siswa yang mempunyai kemampuan berpikir tinggi tidak memonopoli kegiatan (A'yunin, Indrawati, & Subiki, 2016: 150).

Sedangkan menurut Simatupang & Purnama (2019: 87) pembelajaran inkuiri terbimbing merupakan pembelajaran yang banyak dianjurkan oleh karena strategi ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

1. Pembelajaran *guided inquiry* menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang sehingga pembelajaran lebih bermakna.
2. Dapat memberikan ruang kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka.
3. Merupakan strategi yang dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat adanya pengalaman.

4. Dapat melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata.

Menurut Jauhar dalam Putri, Indrawati, & Mahardika (2016: 322) kelebihan model inkuiri terbimbing diantaranya:

1. Model inkuiri terbimbing menekankan pada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan, artinya model inkuiri terbimbing menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Dalam proses pembelajarannya, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan menemukan sendiri inti dari materi pelajaran itu sendiri.
2. Seluruh aktivitas yang dilakukan siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri terhadap sebuah konsep sehingga hakikat IPA yang meliputi sikap ilmiah, proses, produk dan aplikasi dapat muncul pada diri siswa.
3. Kegunaan model inkuiri terbimbing mampu mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian dari proses mental akibatnya siswa tidak hanya dituntut agar menguasai pelajaran, akan tetapi bagaimana mereka dapat menggunakan potensi yang dimilikinya sehingga diharapkan siswa mampu meningkatkan hasil belajarnya dan mampu menghadapi persaingan global.

2.3.4 Kekurangan Model Pembelajaran *Guided Inquiry*

Menurut Simatupang & Purnama (2019: 87) di samping memiliki keunggulan, pembelajaran *guided inquiry* juga mempunyai kelemahan. Kelemahan itu diantaranya:

1. Jika pembelajaran *guided inquiry*, sebagai strategi pembelajaran, maka akan sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan peserta didik.
2. Strategi ini sulit dalam merencanakan pembelajaran oleh karena terbentur dengan kebiasaan peserta didik dalam belajar.

3. Kadang-kadang dalam mengimplementasikannya memerlukan waktu yang panjang sehingga guru sering sulit menyesuaikannya dengan waktu yang telah ditentukan.
4. Selama kriteria keberhasilan belajar ditentukan oleh kemampuan peserta didik menguasai materi pelajaran, maka *guided inquiry* akan sulit diimplementasikan oleh setiap guru.

2.4 Pendekatan STEM

2.4.1 Pengertian Pendekatan STEM

Istilah STEM pertama kali digunakan oleh NSF (*National Sciences Foundation*) pada tahun 1990an sebagai sebuah akronim dari ilmu pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika (Islamyah, Yasa, & Rachmawati, 2018: 89). Pendidikan STEM merupakan suatu pendekatan pengajaran dan pembelajaran antara dua atau lebih dalam komponen STEM atau antara satu komponen STEM dengan disiplin ilmu lain. (Simatupang & Purnama, 2019: 35).

Pendekatan STEM mampu menciptakan sebuah sistem pembelajaran secara kohesif dan pembelajaran aktif karena keempat aspek dibutuhkan secara bersamaan untuk menyelesaikan masalah (Sukmana, 2017: 194). Selain mengembangkan konten pengetahuan di bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika, pendidikan integrasi STEM juga berupaya untuk menumbuhkan keterampilan seperti penyelidikan ilmiah dan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, pusat dari berbagai aktivitas dalam program ini yaitu untuk melibatkan siswa dalam mendefinisikan dan merumuskan sebuah solusi terhadap masalah dalam dunia nyata (Alifa, Azzahroh, & Pangestu, 2018: 90).

NRC dalam Simatupang (2019: 160) mendefinisikan masing-masing empat disiplin STEM beserta perannya masing-masing yaitu:

1. Sains ialah tubuh pengetahuan yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu dari sebuah pemeriksaan ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. Ilmu pengetahuan dari sains berperan menginformasikan proses rancangan teknik.
2. Teknologi ialah keseluruhan sistem dari orang dan organisasi, pengetahuan, proses, dan perangkat-perangkat yang kemudian menciptakan benda dan mengoperasikannya. Manusia telah menciptakan teknologi untuk memuaskan keinginan dan kebutuhannya. Banyak dari teknologi modern ialah produk dari sains dan teknik.
3. Teknik merupakan tubuh pengetahuan tentang desain dan penciptaan benda buatan manusia dan sebuah proses untuk memecahkan masalah. Teknik memanfaatkan konsep dalam sains, matematika dan alat-alat teknologi.
4. Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka, dan ruang. Matematika digunakan dalam sains, teknik, dan teknologi.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengertian dari pendekatan STEM berbeda-beda tergantung dari sudut pandang masing-masing pihak yang berkepentingan. Sanders dalam Khairiyah (2019: 9) menambahkan bahwa pendidikan integrasi STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran diantara dua atau lebih bidang subyek STEM dan atau antara subyek STEM dengan mata pelajaran sekolah lainnya. Oleh karena itu, dalam proses pembelajarannya STEM sebagai pendekatan pembelajaran dapat saja tidak memenuhi kesemua unsur disiplin STEM secara lengkap, diperbolehkan jika hanya ada dua atau tiga unsur STEM yang terpenuhi dalam suatu kegiatan pembelajaran.

2.4.2 Karakteristik Pendekatan STEM

Salah satu karakteristik pendekatan STEM adalah adanya sebuah produk yang dihasilkan yang hampir sama dengan pembelajaran berbasis proyek namun ada sedikit perbedaan yaitu pada pendekatan STEM terdapat proses desain dan uji di mana setelah siswa selesai membuat proyek, maka harus dilakukan uji kelayakan dan kebermanfaatannya, jika ada kesalahan dalam mendesain produk maka harus dilakukan desain ulang (Simarmata, dkk, 2020: 39).

Berdasarkan pendapat diatas maka dapat dikatakan bahwa STEM mendorong siswa untuk terlibat langsung dalam pembelajaran sebagaimana dikatakan oleh Murnawianto, Sarwanto, & Rahardjo (2017: 70) bahwa STEM sebagai pendidikan memiliki karakteristik yang berintegrasi di antara mata pelajaran STEM dalam pembelajaran kolaboratif dan berpusat pada siswa dengan proses desain penyelidikan dan rekayasa untuk menemukan solusi dari masalah dunia nyata.

Menurut Simatupang & Purnama (2019: 35) karakteristik model pembelajaran STEM adalah:

1. Integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam satu pengalaman pengalaman belajar.
2. Kontekstual dengan kehidupan nyata (*real world application*).
3. Pembelajaran berbasis proyek.
4. Menyiapkan siswa untuk menjadi sumber daya manusia yang mampu integratif.
5. Mengembangkan *soft skill* dan keterampilan teknis.

STEM memiliki karakteristik yaitu memacu peserta didik untuk menjadi inovator yang mampu menerapkan konsep sains, matematika, dan teknologi ke dalam proses keteknikan serta sebagai pemecah masalah yang mampu merancang

penyelidikan untuk mengumpulkan data, mengolah data dan menyimpulkannya dengan penuh percaya diri, sadar teknologi dan mampu berpikir logis (Fatmawati, dkk, 2015: 54).

2.4.3 Tujuan dan Manfaat Pendekatan STEM

Menurut Djulia, dkk (2020: 34) tujuan dan manfaat dari pembelajaran STEM antara lain:

1. Mengasah keterampilan berpikir kritis dan kreatif, logis, inovatif dan produktif.
2. Menanamkan semangat gotong royong dalam memecahkan masalah.
3. Mengenalkan perspektif dunia kerja dan mempersiapkannya.
4. Memanfaatkan teknologi untuk menciptakan dan mengkomunikasikan solusi yang inovatif.
5. Media untuk mengembangkan kemampuan menemukan dan menyelesaikan masalah.
6. Media untuk merealisasikan kecakapan abad 21 dengan menghubungkan pengalaman kedalam proses pembelajaran.
7. Standar literasi teknologi.

Menurut Bybee dalam Simatupang & Purnama (2019: 36) dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, pendidikan STEM bertujuan mengembangkan siswa yang melek STEM yang mempunyai hal-hal berikut:

1. Pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu terkait STEM.
2. Memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta desain yang digagas manusia.

3. Kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural.
4. Kemauan terlibat dalam kajian isu-isu terkait STEM (misalnya efisiensi energi, kualitas lingkungan, keterbatasan sumber daya alam) sebagai warga Negara yang konstruktif, peduli, serta reflektif dengan menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi, *engineering*, dan matematika.

Sedangkan menurut Sukmana (2017: 194) beberapa manfaat STEM dalam proses pembelajaran diantaranya:

1. Memiliki isu dan masalah dunia nyata dalam hati peserta didik. Dengan ini diharapkan menumbuhkan empati dan mengurangi tawuran.
2. Mengikat peserta didik dengan inkuiri terbimbing dan eksplorasi tertutup terbuka.
3. Secara aktif mengintegrasikan proses desain *engineering*.
4. Membantu siswa melihat hubungan antara sains dan matematika melalui pengintegrasian konten.
5. Mengharap dan memfasilitasi kolaborasi antar peserta didik, *discourse* dan kepekaan.
6. Mengundang resiko dengan memulai lingkungan belajar yang mencari lebih dari satu solusi atas setiap masalah.
7. Memahami bahwa kegagalan bagian dari proses dan menghargainya.

2.4.4 Ciri-ciri Pembelajaran dengan Pendekatan STEM

Pada pelaksanaan pembelajaran STEM, pendidik harus dapat mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan nilai ilmu pengetahuan, teknologi, *engineering*, dan matematika untuk dapat menyelesaikan sebuah

masalah yang berhubungan dengan pembelajaran dalam konteks kehidupan sehari-hari (Simatupang & Purnama, 2019: 36). Hal tersebut selaras dengan pernyataan Anwari, *et al* (2015: 131) bahwa pendidikan STEM memberikan kepada siswa suatu pengetahuan dan konsep yang memiliki hubungan dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Ciri-ciri pembelajaran STEM yaitu sebagai berikut:

1. Menambah kemampuan siswa merancang desain
2. Menuntun siswa dalam menyelesaikan masalah
3. Menambah kepekaan siswa terhadap isu di dunia nyata
4. Melibatkan siswa dalam pembelajaran inkuiri
5. Memberi kesempatan siswa dalam memberikan pendapat
6. Melibatkan siswa dalam kerja kelompok
7. Menuntun siswa dalam mengaplikasikan STEM

Bidang utama dalam pembelajaran STEM adalah sains dan matematika yang memungkinkan siswa untuk mengkaji keduanya secara lebih mendalam dengan bantuan komponen teknik untuk proses penemuan, eksplorasi, dan pemecahan masalah serta komponen teknologi untuk mengaplikasikan ketiganya sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Fatmawati, dkk, 2015: 53-54). Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa implementasi pendidikan STEM di kelas memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami pentingnya integrasi berbagai disiplin ilmu dan penerapannya.

2.4.5 Tahapan Pelaksanaan Pendekatan STEM

Syukri, Halim, & Meerah (2013: 109) menjelaskan bahwa pembelajaran STEM memiliki lima tahap dalam pelaksanaannya dikelas yaitu *observe*, *new idea*, *innovation*, *creativity*, dan *society* yang dijelaskan pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Tahap Pelaksanaan Pembelajaran STEM

Pengamatan (<i>Observe</i>)	Peserta didik diberikan motivasi untuk melakukan pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari yang memiliki kaitan dengan konsep mata pelajaran yang akan dipelajari.
Ide baru (<i>New idea</i>)	Setelah memperoleh konsep yang dipelajari kemudian mencari informasi tambahan mengenai berbagai fenomena atau isu yang berhubungan dengan topik mata pelajaran yang dibahas, selanjutnya peserta didik merancang ide baru dari informasi yang sudah ada, pada langkah ini peserta didik memerlukan keterampilan menganalisis dan berpikir keras.
Inovasi (<i>Innovation</i>)	Peserta didik diminta untuk menguraikan hal-hal yang telah dirancang dalam langkah merencanakan ide baru yang dapat diaplikasikan dalam sebuah alat.
Kreasi (<i>Creativity</i>)	Penerapan dari hasil ide baru yang ditemukan pada tahap inovasi.
Nilai (<i>Society</i>)	Peserta didik yang dimaksud adalah nilai yang dimiliki oleh ide yang dihasilkan peserta didik bagi kehidupan sosial yang sebenarnya.

Sedangkan menurut Bybee (2011: 2-4) tahapan pelaksanaan pendekatan pembelajaran STEM yaitu sebagai berikut:

1. Mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah (*Asking questions and defining problems*)

Siswa dimotivasi untuk mengamati suatu fenomena berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya kemudian menentukan pertanyaan atas apa yang belum ia ketahui mengenai fenomena tersebut dan mencoba memecahkan atau menyelesaikannya.

2. Mengembangkan dan menggunakan model atau contoh (*Developing and using models*)

Setelah mengamati dan menentukan masalah atas suatu fenomena, siswa diminta untuk mengamati suatu simulasi yang berisi contoh terkait fenomena yang dibahas agar diperoleh informasi baru sehingga siswa dapat mengembangkan informasi tersebut dan menggabungkannya dengan informasi sebelumnya.

3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan (*Planning and carrying out investigations*)

Pada langkah ini siswa diminta untuk merencanakan dan melakukan penyelidikan agar diperoleh data mengenai masalah yang sedang diamati dan dicari cara penyelesaiannya.

4. Analisis dan interpretasi data (*Analyzing and interpreting data*)

Setelah memperoleh data, siswa diminta untuk menganalisis data tersebut sehingga diperoleh suatu makna berdasarkan penafsiran atau analisis data yang telah dilakukan.

5. Menggunakan cara berpikir matematis dan pemikiran komputasi (*Using mathematics and computational thinking*)

Siswa menggunakan cara berpikir matematis dan komputasi untuk membangun simulasi dan menganalisis data secara statistik, serta mengenali, mengekspresikan, dan menetapkan hubungan antara data yang diperoleh.

6. Membangun penjelasan dan merancang solusi (*Constructing explanations and designing solutions*)

Siswa diajarkan agar mampu membangun penjelasan mengenai masalah yang dipelajari kemudian dapat merancang solusi apabila ditemukan permasalahan baru dalam pembelajaran.

7. Terlibat dalam argumentasi dan bukti (*Engaging in argument*)

Siswa dapat menjelaskan penyelesaian dari masalah yang dibahas berdasarkan bukti dan data-data empiris yang diperoleh dari penyelidikan atau langkah-langkah ilmiah yang telah dilakukan.

8. Memperoleh, mengevaluasi dan mengkomunikasikan informasi (*Obtaining, evaluating, and communicating information*)

Pada langkah ini siswa memperoleh suatu informasi akhir mengenai masalah yang dibahas dalam proses pembelajaran, kemudian siswa dapat mengevaluasi dan mampu mengkomunikasikan hasil dari temuannya serta dapat menarik kesimpulan.

Jadi, berdasarkan tahapan pelaksanaan pendekatan STEM yang dijelaskan di atas, penulis menggunakan tahapan pelaksanaan pendekatan STEM menurut Bybee (2011). Penulis menggunakan tahapan tersebut karena tahap-tahap pelaksanaannya mudah dipahami, penjelasan mengenai kegiatan yang harus dilakukan setiap tahapnya dijabarkan secara rinci dan lebih jelas, serta tahap-tahap pelaksanaannya sesuai dengan sintaks model pembelajaran *guided inquiry* yang diterapkan pada proses pembelajaran dalam modul yang dikembangkan.

2.4.6 Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan STEM

Kelebihan dari pendekatan STEM menurut Simatupang & Purnama (2019: 38) adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan antara pengetahuan dan keterampilan.
2. Pendekatan interdisipliner dan diterapkan berdasarkan konteks dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah.
3. Pembelajaran STEM meliputi proses berpikir kritis, analisis, dan kolaborasi.

Adapun kekurangan dari pendekatan STEM menurut Simatupang & Purnama (2019: 38) adalah sebagai berikut:

1. Memungkinkan peserta didik tidak tertatik terhadap salah satu bidang STEM.

2. Peserta didik gagal memahami integrasi yang terjadi secara alami antara pembelajaran STEM di dunia nyata sehingga menghambat pertumbuhan akademik peserta didik.
3. Guru harus memahami integrasi bidang STEM dengan benar.

2.5 Kombinasi *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM

Menurut Roja, Yuliati, & Suyudi (2020: 129-130) model pembelajaran inkuiri dalam fisika dapat digunakan sebagai wadah untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa serta kemampuan berkomunikasi secara ilmiah. Melalui pemahaman konsep yang baik, siswa mampu menjelaskan fenomena fisis secara ilmiah serta mengaplikasikan suatu konsep secara nyata dan kontekstual untuk memecahkan permasalahan yang ada. Penguasaan konsep menjadi salah satu hasil dari pembelajaran yang harus dicapai sehingga siswa mampu membuat sanggahan atau bantahan yang relevan menggunakan bukti-bukti yang ada. Hal tersebut digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menghubungkan antara fakta dengan pengetahuan yang diperoleh dalam penerapan kehidupan sehari-hari melalui berbagai sudut pandang berdasarkan bukti-bukti.

Roja, Yuliati, & Suyudi (2020: 130) menambahkan bahwa pendidikan STEM digunakan untuk memberikan kemudahan bagi siswa dalam membangun atau menemukan ide-ide baru dan pembelajaran inkuiri digunakan sebagai solusi untuk membantu siswa dalam membangun atau menemukan serta mengembangkan ide-ide baru. Hal ini terjadi karena dengan pembelajaran yang banyak melakukan praktikum siswa lebih mampu memahami bagaimana proses fisis yang terjadi.

Menurut Parno, dkk (2020: 4) langkah-langkah model inkuiri terbimbing dengan pendekatan STEM dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan kecakapan ilmiah yaitu sebagai berikut:

1. Menyajikan masalah, siswa dihadapkan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang kontekstual.
2. Membuat hipotesis, siswa dilatih untuk mengenali konsep-konsep ilmiah menggunakan teknologi untuk memeriksa/memverifikasi masalah tersebut. Pada kasus ini, siswa dilatih untuk meningkatkan "indikator menjelaskan fenomena" dari masalah.
3. Merencanakan percobaan, siswa mencoba menerapkan konsep fisika awal dan persamaan matematika pendukung terkait masalah tersebut menjadi langkah rekayasa. Langkah-langkah ini bertujuan untuk mendapatkan konsep yang bisa digunakan untuk menjawab pertanyaan terkait tentang masalah tersebut.
4. Melakukan percobaan, siswa diajar untuk membuat/melakukan percobaan berdasarkan langkah-langkah yang telah dibuat.
5. Mengumpulkan dan menganalisis data, dalam fase ini semua aspek STEM terlibat sehingga siswa dapat meningkatkan indikator menginterpretasikan data dan bukti ilmiah.
6. Membuat kesimpulan.

Nisa, Yuliati, & Hidayat (2020: 809-816) menjelaskan bahwa materi pelajaran yang disampaikan dengan *guided inquiry* berbantuan modul terintegrasi STEM mampu melatih siswa untuk menyelesaikan permasalahan fisika di kehidupan nyata sehingga meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa. Adapun

langkah-langkah pembelajaran menggunakan modul dengan model *guided inquiry* dan pendekatan STEM yaitu sebagai berikut:

1. Pembelajaran *guided inquiry* berbantuan modul terintegrasi STEM diawali dengan penulisan pengetahuan awal serta hipotesis berdasarkan masalah yang disampaikan oleh guru. Hal ini menuntun siswa untuk menggali pengetahuan awal sebagai konsep awal yang mereka miliki.
2. Menggambarkan dan merancang desain dan *prototype* alat yang mampu menyelesaikan suatu permasalahan. Desain yang digambar dan dirancang siswa memicu ketertarikan siswa untuk mempelajari materi lebih jauh. Berdasarkan permasalahan yang disampaikan guru di awal pembelajaran, siswa dapat merancang produk untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan berpedoman pada modul terintegrasi STEM.
3. Dalam proses perancangan *prototype*, siswa dapat menghubungkannya dengan konsep materi yang telah mereka pelajari sebelumnya.
4. Produk yang sudah dibuat oleh siswa selanjutnya diuji coba untuk membuktikan konsep dari materi yang sudah siswa pelajari sebelumnya.

Melalui pembelajaran *guided inquiry* berbantuan modul terintegrasi STEM ini siswa mengaitkan antara *science, technology, engineering, dan mathematics* untuk menjawab tantangan pembelajaran abad-21. Oleh karena itu, dengan pembelajaran *guided inquiry* berbantuan modul terintegrasi STEM siswa mengaitkan permasalahan kehidupan nyata dengan konsep fisika yang telah dipelajari sehingga mampu meningkatkan penguasaan konsep fisika siswa itu sendiri.

2.6 Materi Usaha dan Energi

1. Usaha (Kerja)

Menurut Ruwanto (2016: 187) usaha atau kerja berkaitan dengan gaya dan perpindahan. Usaha dalam fisika didefinisikan sebagai transfer energi melalui gaya yang menyebabkan suatu benda berpindah. Baik gaya maupun perpindahan, keduanya merupakan besaran vektor. Usaha (W) juga dapat didefinisikan sebagai hasil kali skalar (*dot product*) antara gaya (\vec{F}) dan perpindahan (\vec{s}).

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s} \quad (2.1)$$

Usaha merupakan besaran skalar. Hasil kali skalar dua vektor, \mathbf{A} dan \mathbf{B} adalah skalar dengan ketentuan $A \cdot B = AB \cos \theta$, dengan θ adalah besar sudut antara vektor \mathbf{A} dan vektor \mathbf{B} . Dengan demikian, persamaan (2.1) dapat ditulis sebagai berikut.

$$W = Fs \cos \theta \quad (2.2)$$

dengan θ adalah sudut antara vektor gaya (\vec{F}) dan perpindahan (\vec{s}). Untuk kasus di mana gaya searah dengan perpindahan, berarti sudut $\theta = 0^\circ$ dan $\cos \theta = 1$ sehingga persamaan (2.1) dapat ditulis dalam bentuk

$$W = Fs \quad (2.3)$$

Satuan usaha berasal dari satuan gaya (dalam SI: newton) dikalikan dengan satuan jarak (dalam SI: meter). Jadi, satuan usaha dalam SI adalah newton-meter (Nm) atau disebut juga Joule (J).

2. Energi

Menurut Ruwanto (2016: 192) energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Dalam fisika, energi terbagi menjadi dua yaitu energi kinetik dan energi potensial. Sebuah benda memiliki energi kinetik ketika benda tersebut

sedang bergerak. Adapun energi yang bergantung pada kedudukan benda disebut energi potensial.

A. Energi Kinetik

Menurut Sunardi, Retno, & Darmawan (2016: 311) energi kinetik merupakan energi yang dimiliki suatu benda karena gerakannya, atau dapat dikatakan bahwa setiap benda yang bergerak memiliki energi kinetik. Energi kinetik adalah besaran skalar yang hanya bergantung pada massa benda dan kecepatan gerak benda. Energi kinetik tidak pernah berharga negatif. Jika benda diam, maka Energi kinetiknya nol. Energi kinetik dapat dihitung dengan rumus

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2.4)$$

Keterangan:

E_k : energi kinetik (J)

m : massa benda (kg)

v : kecepatan benda ($m \cdot s^{-1}$)

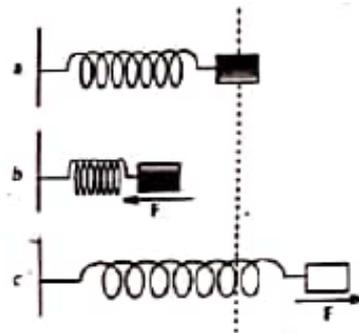
B. Energi Potensial

Menurut Sunardi, Retno, & Darmawan (2016: 312) energi potensial adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda karena pengaruh kedudukan atau letak benda tersebut. Sebagai contoh, buah kelapa yang masih berada di pohonnya memiliki energi potensial sebelum jatuh ke tanah seperti pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Buah Kelapa yang Masih Berada di Pohonnya Memiliki Energi Potensial
(Sunardi, Retno, & Darmawan, 2016: 312)

Energi potensial juga dimiliki oleh sebuah pegas. Apabila sebuah pegas ditarik atau ditekan, maka dalam posisi tersebut pegas memiliki energi potensial sebelum kembali ke posisi keseimbangannya.



Gambar 2.2 Sebuah Pegas yang diregangkan Memiliki Energi Potensial
(Sunardi, Retno, & Darmawan, 2016: 312)

Pegas dalam posisi b dan c pada Gambar 2.2 memiliki energi potensial, karena apabila pegas tersebut dilepas maka pegas akan kembali ke posisi keseimbangannya. Fenomena energi potensial yang ditunjukkan oleh buah kelapa merupakan fenomena energi potensial gravitasi, sedangkan energi potensial pegas merupakan energi potensial elastik.

1) Energi Potensial Gravitasi

Menurut Sunardi, Retno, & Darmawan (2016: 312) energi potensial gravitasi adalah energi yang tersimpan dalam sebuah benda sebagai akibat posisi vertikal atau ketinggiannya. Energi yang tersimpan tersebut sebagai akibat dari gaya Tarik

gravitasi bumi terhadap benda. Secara umum, besar energi potensial gravitasi bergantung dari tiga variabel, yaitu massa benda (m), percepatan gravitasi (g) dan ketinggian (h) dari tanah yang dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$E_p = m g h \quad (2.5)$$

Keterangan:

E_p : energi potensial gravitasi (J)

m : massa benda (kg)

g : percepatan gravitasi bumi (m.s^{-2})

h : tinggi benda dari permukaan bumi (m)

2) Energi Potensial Elastik

Menurut Sunardi, Retno, & Darmawan (2016: 315) energi potensial elastik adalah energi yang tersimpan dalam benda-benda elastik sebagai akibat benda-benda tersebut doregangkan atau ditekan. Energi potensial elastik dapat tersimpan dalam tali karet, busur panah, pegas, dan lain-lain. Adapun pada pegas yang tidak diregangkan atau ditekan, maka tidak ada energi potensial elastik yang tersimpan dalam pegas. Besar energi potensial elastik yang tersimpan dalam pegas berhubungan dengan besar tegangan atau tekanan pada pegas. Semakin besar regangan atau tekanannya, semakin besar pula energi yang tersimpan. Dalam hal ini, persamaan yang menyatakan hubungan antara besar energi potensial elastik dengan besar perubahan panjang dan konstanta pegas adalah sebagai berikut.

$$E_p = \frac{1}{2} k \Delta x^2 \quad (2.6)$$

Keterangan:

E_p : energi potensial elastik (J)

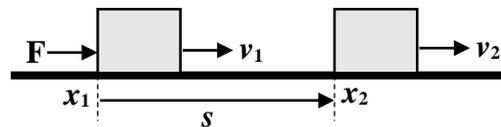
k : konstanta pegas ($\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$)

Δx : perubahan panjang pegas (m)

3. Hubungan Usaha dan Energi

A. Hubungan Usaha dan Energi Kinetik

Menurut Ruwanto (2016: 194) andaikan balok bermassa m bergerak sepanjang sumbu- x di bawah pengaruh resultan gaya yang besarnya F dan arahnya sepanjang sumbu- x positif (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Benda Bergerak Sepanjang Sumbu- x

Berdasarkan Gambar 2.3, percepatan balok dapat dihitung berdasarkan Hukum II Newton, $F = ma$. Misalkan selama dikenai gaya, balok mengalami pergeseran sebesar $s = x_2 - x_1$. Dari x_1 ke x_2 kelajuan balok berubah dari v_1 ke v_2 . Berdasarkan rumus gerak dengan percepatan tetap, diperoleh

$$v_2^2 = v_1^2 + 2as \rightarrow a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s} \quad (2.7)$$

Jika persamaan tersebut dikalikan m diperoleh

$$F = ma$$

$$F = m \frac{v_2^2 - v_1^2}{2s}$$

$$Fs = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (2.8)$$

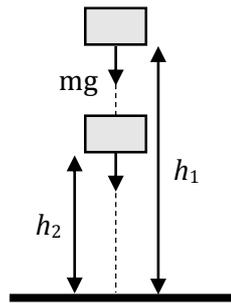
Harga Fs adalah usaha yang dikerjakan oleh resultan gaya F yang besarnya sama dengan usaha total (W_{tot}) yang dikerjakan oleh semua gaya yang bekerja pada balok.

Besar $\frac{1}{2}mv^2$ adalah energi kinetik E_k .

Persamaan (2.9) menyatakan bahwa usaha yang dikerjakan oleh resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan perubahan energi kinetiknya. Pernyataan tersebut dikenal sebagai *teorema usaha-energi*, dapat juga ditulis seperti berikut.

$$W_{tot} = E_{k2} - E_{k1} = \Delta E_k \quad (2.9)$$

B. Hubungan Usaha dan Energi Potensial



Gambar 2.4 Sebuah Benda dilepaskan dari Suatu Ketinggian

Menurut Sunardi, Retno, & Darmawan (2016: 316) pada Gambar 2.4, perubahan energi potensial gravitasi dari ketinggian h_1 sampai ketinggian h_2 dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1} = mgh_2 - mgh_1 = mg(h_2 - h_1) \quad (2.10)$$

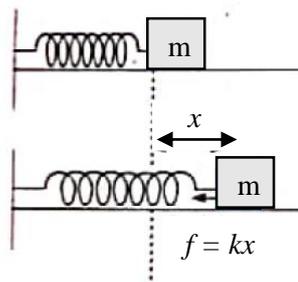
Besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi konstan untuk benda yang berpindah dari ketinggian h_1 ke ketinggian h_2 dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$W = mgh_1 - mgh_2 = mg(h_1 - h_2) = -mg(h_2 - h_1) \quad (2.11)$$

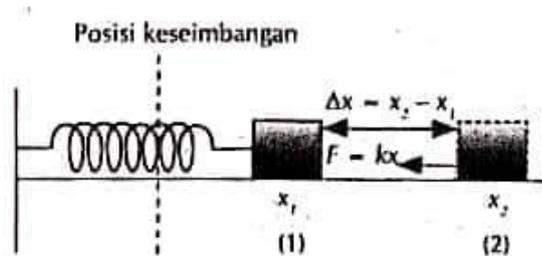
Dari kedua persamaan di atas diperoleh hubungan antara perubahan energi potensial gravitasi (ΔE_p) dengan usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi (W).

$$W = -\Delta E_p = -(E_{p2} - E_{p1}) \quad (2.12)$$

Selanjutnya pada pegas yang disimpangkan sejauh x dari posisi keseimbangannya, maka besar gaya pegas adalah $F = kx$ (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 Pegas yang disimpangkan sejauh x dari Posisi Keseimbangannya



Gambar 2.6 Usaha yang dilakukan oleh Gaya Pegas
(Sunardi, Retno, & Darmawan, 2016: 316)

Pada Gambar 2.6 apabila sebuah benda berpindah dari posisi 1 dengan simpangan pegas = x_1 ke posisi 2 dengan simpangan pegas = x_2 maka usaha yang dilakukan gaya pegas untuk benda yang berpindah dapat dirumuskan sebagai berikut.

Karena gaya F berlawanan dengan perpindahan Δx , maka

$$W_{12} = -F \Delta x = -(kx)\Delta x \quad (2.13)$$

dengan $x = \frac{x_1 + x_2}{2}$

Kemudian substitusikan x dan $\Delta x = x_2 - x_1$ ke dalam persamaan $W_{12} = -(kx)\Delta x$ sehingga diperoleh

$$W_{12} = -k \left(\frac{x_1 + x_2}{2} \right) (x_2 - x_1) = -\frac{1}{2} k (x_1 + x_2) (x_2 - x_1) \quad (2.14)$$

Dengan menyelesaikan persamaan di atas, maka usaha yang dilakukan oleh gaya pegas dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$W = -\frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) \quad (2.15)$$

Karena $E_p = \frac{1}{2} kx^2$, maka persamaan di atas menjadi

$$W = -(E_{p2} - E_{p1}) = \Delta E_p \quad (2.16)$$

Persamaan $W = -\Delta E_p$ berlaku jika gaya yang bekerja pada benda adalah gaya konservatif, yaitu gaya yang usahanya tidak bergantung pada lintasan. Contoh gaya konservatif antara lain gaya gravitasi dan gaya pegas. Dalam hal ini, usaha yang dilakukan gaya konservatif (W_g) pada suatu benda sama dengan negatif dari perubahan energi potensial benda.

$$W_k = -\Delta E_p \quad (2.17)$$

4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Menurut Sunardi, Retno, & Darmawan (2016: 319) energi mekanik yang dimiliki suatu benda merupakan jumlah energi potensial dan energi kinetik yang dimiliki benda tersebut. Besarnya energi mekanik pada suatu benda dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$E_m = E_p + E_k \quad (2.18)$$

Keterangan:

E_m : energi mekanik (J)

E_p : energi potensial (J)

E_k : energi kinetik (J)

Apabila suatu benda hanya bekerja gaya konservatif, maka besarnya energi mekanik pada benda tersebut selalu tetap. Karena energi mekanik yang dimiliki suatu benda selalu tetap, berarti energi mekanik pada posisi awal (E_{m1}) sama dengan energi mekanik pada posisi akhir (E_{m2}) sehingga persamaannya dapat dituliskan sebagai berikut.

$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \quad (2.19)$$

Persamaan di atas merupakan formulasi hukum kekekalan energi mekanik yang berbunyi “jika pada suatu sistem hanya bekerja beberapa gaya dalam yang bersifat konservatif (tidak bekerja gaya luar dan gaya dalam tak konservatif), maka energi mekanik sistem pada posisi apa saja selalu tetap (kekal)”. Artinya, energi mekanik sistem pada posisi akhir sama dengan energi mekanik sistem pada posisi awal.

2.7 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan antara lain sebagai berikut:

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh Zulaiha, & Kusuma (2020) dengan judul penelitian “Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP” dikatakan valid dan layak berdasarkan hasil validasi *expert judgment* dengan nilai validasi konten sebesar 0,93 dengan kategori sangat tinggi, nilai validasi bahasa 1,00 dengan kategori sangat tinggi, dan berdasarkan hasil uji keterbacaan dan kepraktisan kepada siswa diperoleh nilai 87% dengan kategori sangat kuat untuk uji keterbacaan dan 80% dengan kategori kuat untuk uji kepraktisan. Modul berbasis STEM ini juga dapat memotivasi siswa dalam mempelajari materi IPA.
2. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pangesti, Yulianti, & Sugianto (2017) dengan judul penelitian “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Materi Fluida Dinamis Berbasis STEM untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa” memperoleh hasil uji kelayakan bahan ajar pada aspek isi sebesar 84% dengan kategori layak, aspek penyajian sebesar 85,22% dengan kategori sangat layak,

dan aspek bahasa 77,18% dengan kategori layak. Oleh karena itu berdasarkan penelitian yang dilakukan, bahan ajar ini dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa yang ditandai dengan peningkatan nilai siswa dari *pretest* ke *posttest*.

3. Pada penelitian yang dilakukan oleh Purwati (2019) dengan judul penelitian “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Dasar Berbasis STEM pada Materi Kelistrikan” memperoleh nilai rata-rata validasi ahli sebesar 4,2 dengan kriteria sangat valid dan rata-rata hasil uji kepraktisan berdasarkan angket tanggapan mahasiswa sebesar 88% dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar ini tepat digunakan oleh mahasiswa sebagai sumber belajar.
4. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sari, Jufri, & Santoso (2019) dengan judul penelitian “Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains” mendapatkan hasil uji validitas oleh ahli pada aspek perangkat pembelajaran berupa silabus sebesar 78%, RPP sebesar 78%, dan butir soal sebesar 82% sehingga semuanya dalam kategori layak. Kemudian sebesar 77,8% dari hasil analisis angket respon peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar ini menarik digunakan dalam rangka meningkatkan literasi sains siswa.

2.8 Kerangka Berpikir

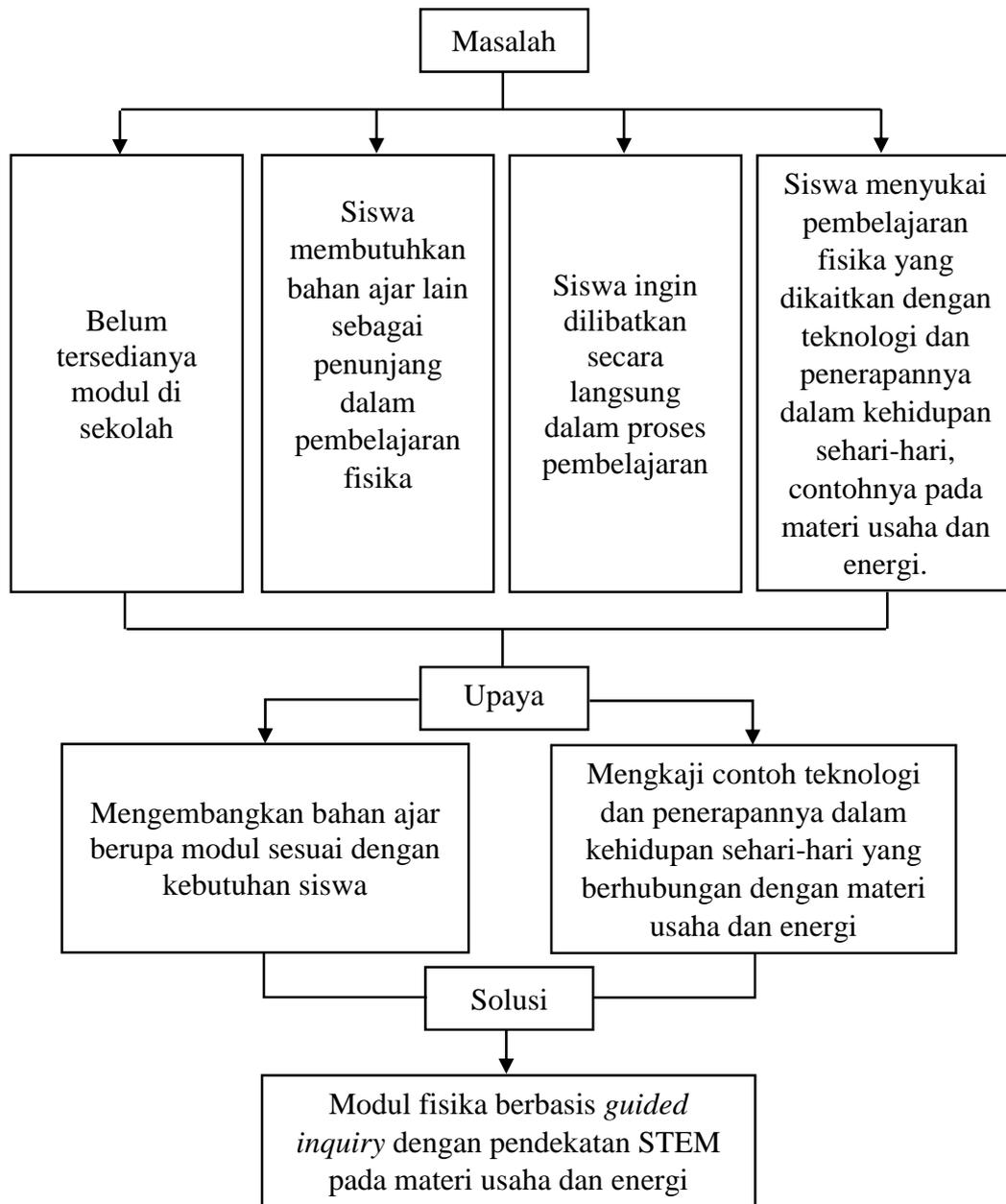
Saat melaksanakan proses pembelajaran biasanya siswa menggunakan bahan ajar sebagai sumber belajar. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa bahan ajar utama yang digunakan oleh siswa adalah buku teks pelajaran (buku paket), lembar kerja siswa (LKS), dan lembar diskusi siswa (LDS). Walaupun bahan ajar yang ada

sudah cukup memadai, namun ketersediaan bahan ajar tambahan yang lebih memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran sehingga dapat mendukung terlaksananya pembelajaran secara lebih maksimal sangat diperlukan, salah satu contohnya yaitu modul.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan terhadap siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi diperoleh informasi akan lebih baik jika siswa ikut terlibat aktif dalam mempelajari materi fisika dan dalam proses pembelajarannya dapat dikaitkan langsung dengan teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, didapatkan data bahwa 96,6% siswa membutuhkan bahan ajar lain sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika yang dilengkapi dengan konteks teknologi serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu diperlukan pengembangan modul berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada salah satu materi fisika yang berkaitan dengan penerapan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yaitu materi usaha dan energi.

Modul tersebut dapat dijadikan salah satu alternatif sumber belajar tambahan materi usaha dan energi yang dapat mengarahkan siswa pada pembelajaran secara mandiri. Dengan demikian, siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran sehingga diharapkan akan lebih mudah memahami materi dan semakin baik pula kualitas hasil belajar yang diperoleh siswa.

Adapun kerangka pemikiran yang berisikan proses ataupun pelaksanaan kegiatan-kegiatan dalam penelitian ini dapat dilihat pada *flowchart* berikut.



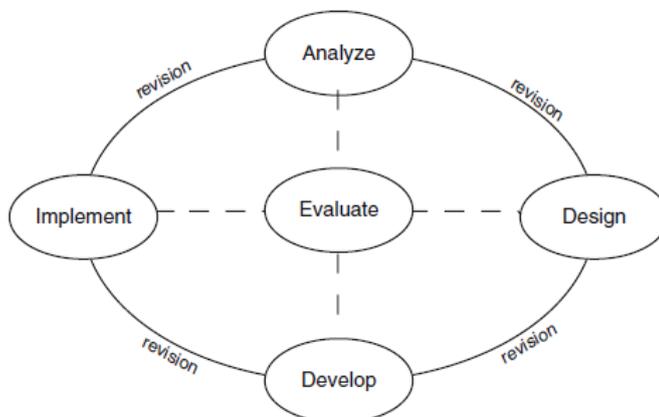
Gambar 2.7 *Flowchart Kerangka Berpikir*

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE. ADDIE merupakan model pengembangan yang terdiri dari lima tahapan yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Namun, pada penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap *Development* (pengembangan). Menurut Rusdi (2018: 117) penelitian pengembangan memberikan kewenangan kepada pengembang untuk memilih langkah-langkah yang sesuai dalam proses pengembangannya. Model pengembangan ADDIE dapat digunakan dalam pengembangan berbagai macam produk seperti bahan pembelajaran, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, model, dan media pembelajaran. Adapun produk yang dikembangkan berupa modul fisika SMA materi usaha dan energi. Berikut merupakan konsep dari model pengembangan ADDIE.



Gambar 3.1 Konsep Model Pengembangan ADDIE
(Branch, 2009: 2)

3.2 Prosedur Pengembangan

Prosedur dalam penelitian pengembangan ini dibuat sesuai dengan model pengembangan ADDIE yaitu sebagai berikut:

1. Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dalam pengembangan ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Validasi Kesenjangan Kinerja

Prosedur ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya permasalahan di lapangan, dilakukan dengan mewawancarai guru fisika SMAN 10 Kota Jambi. Dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi mengenai kelebihan dan kekurangan bahan ajar yang biasanya digunakan khususnya pada materi usaha dan energi serta harapan pada modul yang akan dikembangkan.

b. Menentukan Tujuan Instruksional

Tujuan dari prosedur ini adalah untuk menetapkan solusi atas kesenjangan kinerja yang ada. Tujuan ini ditetapkan berdasarkan analisis permasalahan yang terjadi. Setelah menetapkan tujuan instruksional, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan tindakan agar tujuan dapat tercapai. Dalam penelitian ini, tindakan yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu mengembangkan modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi sebagai bahan ajar pendamping yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

c. Analisis Karakteristik Siswa

Prosedur ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa berkenaan dengan pembelajaran. Tujuannya agar dapat dilakukan bentuk pengembangan modul sebagaimana yang dibutuhkan oleh siswa. Analisis karakteristik siswa

dilakukan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi.

d. Memeriksa Sumber Daya yang Tersedia

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi seluruh sumber daya yang dibutuhkan dalam menyelesaikan seluruh tahap pada model pengembangan ADDIE. Ada empat jenis sumber daya yang harus diperiksa:

1) Sumber Daya Konten atau Isi

Sumber daya konten atau isi berupa buku-buku yang dapat dijadikan referensi dalam pengembangan modul fisika pada materi usaha dan energi.

2) Sumber Daya Teknologi

Sumber daya teknologi yang tersedia dan dibutuhkan dalam pengembangan modul ini adalah laptop yang telah terinstal *software* aplikasi yang diperlukan, seperti *Microsoft PowerPoint 2013* dan *Microsoft Word 2013* yang digunakan untuk menyusun modul.

3) Fasilitas Instruksional

Fasilitas instruksional yaitu fasilitas yang diperlukan untuk menunjang terlaksananya pengembangan modul fisika ini, seperti ruang diskusi sebagai tempat wawancara bersama guru.

4) Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang perlu diidentifikasi adalah sumber daya manusia yang terlibat dalam proses pengembangan modul ini. Dalam hal ini sumber daya manusia yang dimaksud yaitu peneliti sebagai orang yang mengembangkan modul serta dosen (ahli materi dan ahli media) yang berperan sebagai validator terhadap modul yang dikembangkan.

e. Menentukan Strategi Pembelajaran yang Tepat

Prosedur ini digunakan untuk menetapkan solusi terbaik yang dapat menyelesaikan permasalahan. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM sebagai bahan ajar pendamping buku paket dari sekolah sehingga lebih memudahkan siswa memahami materi yang dipelajari.

f. Menyusun Rencana Pengelolaan Proyek

Pada tahap ini peneliti membuat sebuah daftar rencana kerja yang akan dilakukan selama proses pengembangan modul. Tujuannya yaitu agar proses pengembangan modul tersebut dapat terlaksana dengan baik dan efektif, baik dari segi kualitas, waktu, dan biaya. Adapun rencana kerja yang telah disusun pada penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Mengumpulkan bahan referensi baik itu dari buku teks pelajaran tingkat SMA, buku teks Perguruan Tinggi, dan internet.
- 2) Mengumpulkan materi yang akan dikutip ke dalam modul serta penjelasan mengenai penerapan STEM pada materi usaha dan energi.
- 3) Membuat desain modul secara keseluruhan.
- 4) Melakukan validasi untuk menguji kelayakan modul baik validasi isi/materi maupun validasi media oleh validator yaitu dosen ahli materi dan ahli media.
- 5) Melakukan revisi terhadap modul sesuai dengan hasil validasi dari validator.
- 6) Apabila modul yang dikembangkan telah dinyatakan valid oleh validator, maka selanjutnya dilakukan uji kelayakan modul oleh guru fisika SMA dan siswa dengan mengisi angket respon terhadap modul yang dikembangkan.

7) Mendapatkan kesimpulan mengenai kelayakan dan tanggapan guru serta siswa terhadap modul yang telah dikembangkan, apakah termasuk dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, atau sangat kurang.

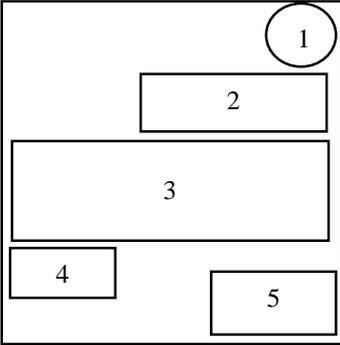
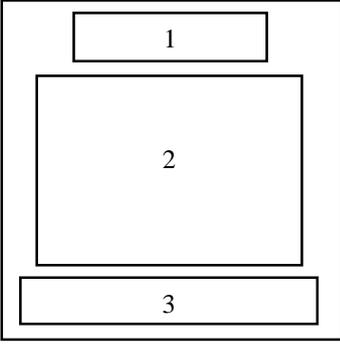
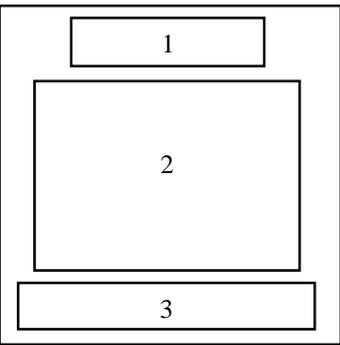
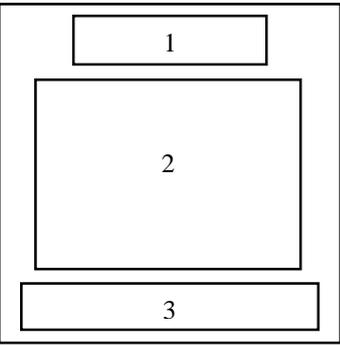
2. Desain (Design)

Pada tahap desain ini dilakukan beberapa langkah perencanaan pengembangan modul meliputi:

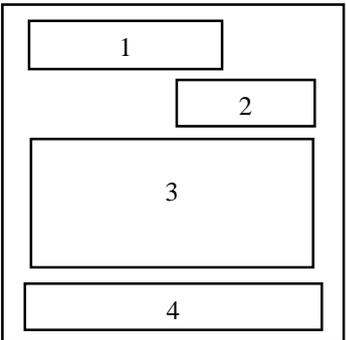
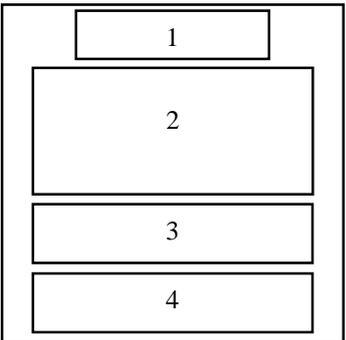
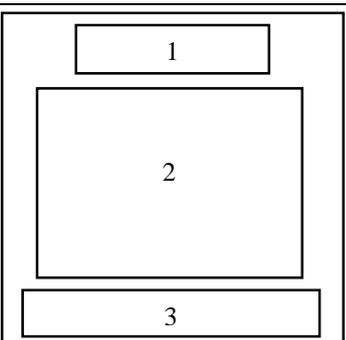
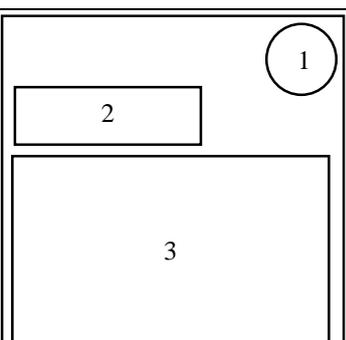
- a. Penyusunan modul dilakukan dengan mengkaji kompetensi inti dan kompetensi dasar yang ada dalam silabus untuk menentukan materi pembelajaran berdasarkan fakta dan konsep-konsep yang dikaitkan dengan penerapan pendekatan STEM.
- b. Merancang kegiatan pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dan pendekatan STEM.
- c. Memilih kompetensi yang diharapkan dapat dicapai oleh siswa setelah menggunakan buku ajar ini.
- d. Merancang isi/materi modul berdasarkan fakta dan konsep-konsep yang dikaitkan dengan penerapan pendekatan STEM dalam kehidupan. Materi pembelajaran yang akan dijelaskan dalam modul ini dilengkapi dengan peta konsep, contoh soal, latihan, dan percobaan berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*) dan pendekatan STEM.
- e. Merancang produk modul dengan memperhatikan prinsip-prinsip penyusunan modul serta merancang desain modul secara keseluruhan yang dapat menarik perhatian siswa terhadap modul.

Adapun rancangan awal atau *storyboard* dari modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM materi usaha dan energi dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Rancangan Awal Modul

No	Desain	Keterangan
1		<p>Desain susunan isi cover depan modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Logo Kemendikbud dan Universitas Jambi 2. Judul modul “Modul Fisika Usaha dan Energi Berbasis <i>Guided Inquiry</i> dan Pendekatan STEM” 3. Gambar contoh peristiwa berbasis STEM yang berkaitan dengan materi usaha dan energi. 4. Tulisan “Untuk Siswa Kelas X SMA/MA” 5. Nama penyusun modul
2		<p>Desain susunan kata pengantar modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Judul/tulisan “Kata Pengantar” 2. Isi dari kata pengantar 3. Footer
3		<p>Desain susunan daftar isi modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Judul/tulisan “Daftar Isi” 2. Isi dari daftar isi 3. Footer
4		<p>Desain susunan peta konsep modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Judul/tulisan “Peta Konsep” 2. Isi peta konsep usaha dan energi 3. Footer

Lanjutan Tabel...

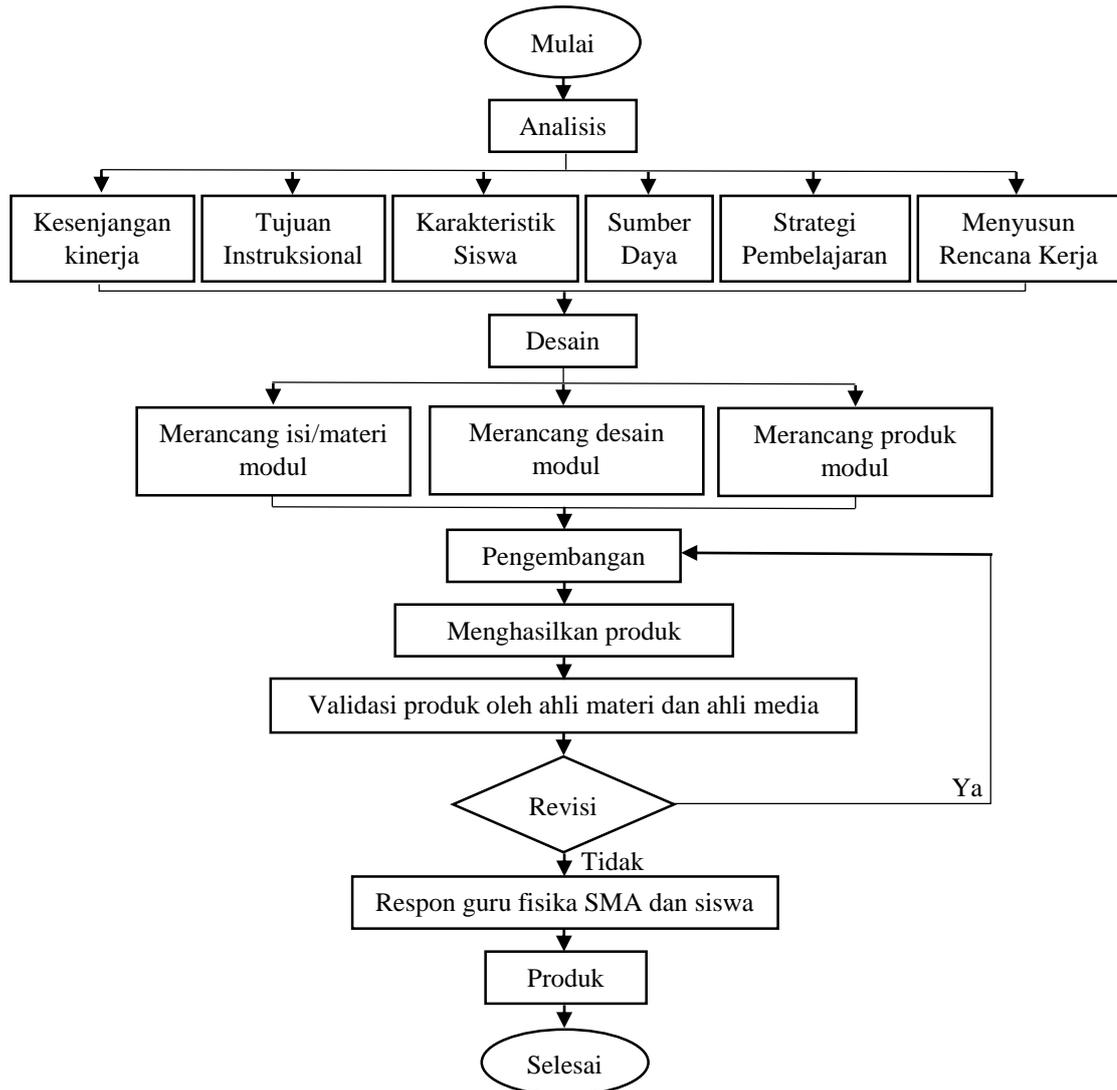
No	Desain	Keterangan
5		<p>Desain susunan isi setiap sub materi modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Judul setiap sub materi 2. Simbol/gambar yang dilengkapi dengan pertanyaan yang berkaitan dengan sub materi yang berfungsi sebagai apersepsi 3. Uraian materi yang dilengkapi dengan gambar contoh-contoh peristiwa setiap sub materi usaha dan energi yang berhubungan dengan STEM 4. Footer
6		<p>Design susunan isi kegiatan setiap sub materi modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Judul/tulisan setiap kegiatan sesuai dengan judul sub materi usaha dan energi 2. Keterangan mengenai rancangan percobaan 3. Kesimpulan berdasarkan percobaan 4. Footer
7		<p>Design susunan daftar pustaka modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Judul/tulisan “Daftar Pustaka” 2. Isi daftar pustaka 3. Footer
8		<p>Desain susunan isi cover belakang modul fisika materi usaha dan energi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Logo Kemendikbud dan Universitas Jambi 2. Judul modul “Modul Fisika Usaha dan Energi Berbasis <i>Guided Inquiry</i> dan Pendekatan STEM” 3. Ringkasan isi modul

3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, rancangan awal modul pada tahap desain dikembangkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan mengikuti panduan penyusunan modul sehingga dihasilkan suatu produk modul yang baik. Kemudian dilakukan validasi terhadap modul oleh validator yaitu dosen ahli materi dan ahli media yang telah berpengalaman dalam menilai perancangan sebuah produk baru.

Adapun aspek yang divalidasi terdiri dari kesesuaian isi/materi dan STEM, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Apabila terdapat kekurangan maka selanjutnya dilakukan perbaikan (revisi) pada bagian-bagian yang dinilai masih kurang tepat. Namun, apabila tanggapan terhadap produk modul sudah baik, maka perbaikan atau revisi tidak perlu dilakukan. Berdasarkan hasil validasi terhadap produk modul, maka akan diperoleh penilaian dan saran yang tujuannya sebagai masukan untuk penyempurnaan modul.

Setelah produk modul dinyatakan valid dan layak digunakan oleh validator maka langkah selanjutnya adalah menyebarkan angket respon atau tanggapan terhadap modul kepada guru fisika SMA dan siswa. Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk mengetahui respon atau tanggapan guru dan siswa terhadap modul yang dikembangkan. Adapun ringkasan prosedur pengembangan dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Flowchart Prosedur Pengembangan

3.3 Subjek Uji Coba

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah guru fisika SMAN 10 Kota Jambi dan siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi.

3.4 Jenis Data dan Sumber Data

3.4.1 Jenis Data

Jenis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data kualitatif, diperoleh dari hasil penilaian validator terhadap kelayakan produk pada tahap pengembangan. Penilaian yang dimaksud berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan terhadap produk modul yang dikembangkan.
2. Data kuantitatif, diperoleh dari hasil penskoran lembar validasi ahli, lembar angket respon guru fisika SMA, dan lembar angket respon siswa.

3.4.2 Sumber Data

Pada penelitian pengembangan ini sumber data diperoleh dari lembar validasi ahli, lembar angket respon guru fisika SMA, dan lembar angket respon siswa.

3.5 Instrumen Pengumpul Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Lembar Wawancara

Instrumen wawancara berisi daftar pertanyaan yang diajukan kepada guru fisika SMA untuk mengetahui permasalahan mengenai bahan ajar yang digunakan, di mana akan diperoleh data mengenai ketersediaan, kelebihan, dan kekurangan bahan ajar yang biasanya digunakan di sekolah. Hasil wawancara juga memberikan informasi mengenai kebutuhan akan adanya bahan ajar tambahan sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika.

2. Lembar Angket Kebutuhan

Angket kebutuhan sebagai instrumen studi pendahuluan disebarkan kepada siswa untuk mengetahui pendapat siswa tentang bahan ajar yang biasanya digunakan serta karakteristik terhadap pengembangan bahan ajar tambahan seperti modul yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

3. Lembar Validasi Ahli

Instrumen lembar validasi digunakan untuk memperoleh data mengenai penilaian ahli (ahli materi dan media) terhadap produk modul yang dikembangkan. Hasil penilaian ini digunakan untuk mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan. Lembar validasi ahli disusun berdasarkan aspek kelayakan isi/materi, penyajian, bahasa, dan grafika. Lembar validasi ini menggunakan skala *likert* dengan alternatif jawaban sangat setuju, setuju, cukup, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

4. Lembar Angket Respon Guru dan Siswa

Instrumen angket respon ini digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kelayakan modul yang dikembangkan apakah sesuai dengan materi yang dipelajari atau tidak. Instrumen angket ini menggunakan skala *likert* dengan alternatif jawaban sangat setuju, setuju, cukup, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Adapun pernyataan dalam angket respon ini hanya berupa pernyataan positif saja. Angket respon ini disusun berdasarkan empat aspek yang terdiri dari aspek kelayakan isi/materi, penyajian, bahasa, dan grafika.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Lembar Validasi Ahli

Data yang diperoleh dari hasil lembar validasi ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari penilaian validator pada lembar angket validasi yang berupa masukan, tanggapan, kritik maupun saran untuk melakukan perbaikan (revisi) terhadap produk modul. Validasi ini dilakukan beberapa kali sampai diperoleh kesimpulan bahwa modul tidak perlu direvisi lagi.

Adapun data kuantitatif diperoleh dari pilihan jawaban menggunakan skala *likert*. Untuk menganalisis datanya, maka masing-masing pernyataan diberi skor seperti pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kriteria Penskoran Skala Likert

No	Alternatif Jawaban	Skor Pernyataan (+)
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Cukup	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

Data kuantitatif yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menghitung persentase tiap butir pertanyaan menggunakan rumus berikut.

$$persentase = \frac{skor\ total}{skor\ maksimal} \times 100\% \quad (3.1)$$

Setelah dianalisis, maka selanjutnya data tersebut diinterpretasikan sehingga diperoleh kesimpulan mengenai hasil validasi modul termasuk ke dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, atau sangat kurang.

Tabel 3.3 Kriteria Interpretasi Persentase Lembar Validasi Ahli

No	Interval	Kategori
1	81% - 100%	Sangat Baik
2	61% - 80%	Baik
3	41% - 60%	Cukup
4	21% - 60 %	Kurang
5	0% - 20 %	Sangat Kurang

2. Analisis Data Lembar Angket Respon Guru dan Siswa

Data angket respon guru dan siswa menggunakan skala *likert* untuk setiap item pernyataannya yang terdiri dari pernyataan (+) saja. Untuk menganalisis datanya, maka masing-masing pernyataan diberi skor seperti pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Penskoran Skala *Likert*

No	Alternatif Jawaban	Skor Pernyataan (+)
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus berikut.

$$persentase = \frac{skor\ total}{skor\ maksimal} \times 100\% \quad (3.2)$$

Setelah dianalisis, data tersebut kemudian diinterpretasikan sehingga diperoleh suatu kesimpulan terhadap modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM yang akan dikelompokkan menjadi lima kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, atau sangat kurang seperti pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Interpretasi Persentase Angket Respon Guru dan Siswa

No	Interval	Kategori
1	81% - 100%	Sangat Baik
2	61% - 80%	Baik
3	41% - 60%	Cukup
4	21% - 60 %	Kurang
5	0% - 20 %	Sangat Kurang

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengembangan

Hasil dari penelitian pengembangan ini berupa Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi dan hasil uji kelayakan modul berdasarkan validasi ahli, respon guru fisika SMA, dan respon siswa terhadap produk Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi. Pengembangan modul ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari tahap *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Namun, pada penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap *Development* (pengembangan) dikarenakan tujuan penelitian ini hanya sebatas mengembangkan dan menghasilkan suatu produk yang valid dan layak.

4.1.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan tahapan awal pada penelitian ini. Tujuan dari adanya tahap analisis yaitu untuk menganalisis permasalahan awal yang ada di lapangan sehingga dapat diperoleh solusi yang sesuai dengan permasalahan tersebut. Pada tahap analisis, dilakukan beberapa prosedur berikut:

1. Validasi Kesenjangan Kinerja

Prosedur ini dilakukan dengan mewawancarai guru fisika SMAN 10 Kota Jambi. Dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi bahwa bahan ajar fisika

yang digunakan siswa yaitu berupa buku paket, lembar kerja siswa (LKS), dan lembar diskusi siswa (LDS). Selain itu, diperoleh juga informasi bahwa belum ada bahan ajar lain yang tersedia di perpustakaan sekolah.

Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan, maka selanjutnya adalah menentukan tujuan instruksional untuk menetapkan solusi atas permasalahan yang ada.

2. Menentukan Tujuan Instruksional

Tujuan instruksional dilakukan untuk menetapkan solusi atas kesenjangan kinerja atau permasalahan yang terjadi. Berdasarkan masalah yang ada maka solusi dari peneliti yaitu melakukan pengembangan modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi sebagai bahan ajar pendamping yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Selanjutnya peneliti melakukan analisis terhadap kurikulum dan silabus untuk memperoleh informasi mengenai penjabaran materi yang akan disusun di dalam modul. Berdasarkan silabus mata pelajaran fisika kelas X sesuai dengan kurikulum 2013 yang digunakan di SMAN 10 Kota Jambi maka diperoleh penjabaran seperti pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Penjabaran KD, Materi, dan Kegiatan Pembelajaran Berdasarkan Silabus

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan usaha (kerja) dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari	Usaha (kerja) dan energi: <ul style="list-style-type: none"> • Energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas) • Konsep usaha (kerja) • Hubungan usaha (kerja) dan energi kinetik • Hubungan usaha (kerja) dengan energi potensial • Hukum kekekalan energi mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati peragaan atau simulasi tentang kerja atau kerja • Mendiskusikan tentang energi kinetik, energi potensial (energi potensial gravitasi dan pegas), hubungan kerja dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial, serta penerapan hukum kekekalan energi mekanik • Menganalisis bentuk hukum kekekalan energi mekanik pada berbagai gerak (gerak
4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari, yang berkaitan dengan konsep energi, usaha		

Lanjutan Tabel...

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
kerja), dan hukum kekekalan energi		parabola, gerak pada bidang lingkaran, dan gerak satelit/planet dalam tata surya) • Mempresentasikan hasil diskusi kelompok tentang konsep energi, kerja, hubungan kerja dan perubahan energi, hukum kekekalan energi

3. Analisis Karakteristik Siswa

Analisis karakteristik siswa dilakukan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi. Prosedur ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa berkenaan dengan pembelajaran. Tujuannya agar dapat dilakukan bentuk pengembangan modul sebagaimana yang dibutuhkan oleh siswa. Berdasarkan hasil penyebaran angket kebutuhan siswa diperoleh informasi bahwa 96,6% siswa membutuhkan bahan ajar lain sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika dengan kriteria yaitu bahasa yang digunakan mudah dipahami, membuat siswa ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran, dilengkapi dengan gambar, contoh soal, dan rumus yang terkait, serta dikaitkan pada teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

4. Memeriksa Sumber Daya yang Tersedia

Pada langkah ini dilakukan pengecekan seluruh sumber daya yang dibutuhkan dalam menyelesaikan seluruh tahap pengembangan modul. Ada empat jenis sumber daya yang harus diperiksa oleh peneliti.

a. Sumber Daya Konten atau Isi

Sumber daya konten atau isi berupa buku teks fisika tingkat SMA dan Perguruan Tinggi yang dapat dijadikan referensi dalam pengembangan modul fisika pada materi usaha dan energi.

b. Sumber Daya Teknologi

Sumber daya teknologi yang dibutuhkan dalam pengembangan modul ini adalah laptop yang telah terinstal *software* aplikasi yang diperlukan, seperti *Microsoft PowerPoint 2013* dan *Microsoft Word 2013* yang digunakan untuk menyusun modul.

c. Fasilitas Instuksional

Fasilitas yang diperlukan untuk menunjang terlaksananya pengembangan modul fisika pada penelitian ini seperti ruang diskusi sebagai tempat wawancara bersama guru.

d. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang perlu diidentifikasi adalah sumber daya manusia yang terlibat dalam proses pengembangan modul ini. Dalam hal ini sumber daya manusia yang dimaksud yaitu peneliti sebagai orang yang mengembangkan modul serta dosen (ahli materi dan ahli media) yang berperan sebagai validator terhadap modul yang dikembangkan.

5. Menentukan Strategi Pembelajaran yang Tepat

Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM sebagai bahan ajar pendamping buku paket dari sekolah sehingga lebih memudahkan siswa memahami materi yang dipelajari. Hal ini dikarenakan dengan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dan STEM maka

siswa dapat diarahkan pada pembelajaran *student center* dengan menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari sehingga akan tercipta pembelajaran yang bermakna.

6. Menyusun Rencana Pengelolaan Proyek

Pada tahap ini peneliti membuat sebuah daftar rencana kerja yang akan dilakukan selama proses pengembangan modul. Tujuannya yaitu agar proses pengembangan modul tersebut dapat terlaksana dengan baik dan efektif, baik dari segi kualitas, waktu, dan biaya. Adapun rencana kerja yang telah disusun pada penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan bahan referensi baik itu dari buku teks pelajaran tingkat SMA, buku teks Perguruan Tinggi, dan internet.
- b. Mengumpulkan materi yang akan dikutip ke dalam modul serta penjelasan mengenai penerapan STEM pada materi usaha dan energi.
- c. Membuat desain modul secara keseluruhan.
- d. Melakukan validasi untuk menguji kelayakan modul baik validasi isi/materi maupun validasi media oleh validator yaitu dosen ahli materi dan ahli media.
- e. Melakukan revisi terhadap modul sesuai dengan hasil validasi dari validator.
- f. Apabila modul yang dikembangkan telah dinyatakan valid oleh validator, maka langkah selanjutnya yaitu menyebarkan angket respon untuk memperoleh data mengenai respon atau tanggapan guru fisika SMA dan siswa terhadap modul yang dikembangkan.
- g. Menganalisis data yang diperoleh dari angket respon guru dan siswa sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai modul yang telah dikembangkan, apakah termasuk dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, atau sangat kurang.

4.1.2 Tahap Desain (*Design*)

Prosedur yang dilakukan peneliti pada tahap desain adalah merancang produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, terlebih dahulu peneliti merancang isi/materi modul yaitu materi yang berkaitan dengan usaha dan energi, contoh-contoh peristiwa pada materi usaha dan energi yang bisa dikaitkan dengan STEM, gambar-gambar pendukung, contoh soal dan latihan dari buku-buku yang sesuai, internet, dan sumber yang relevan lainnya. Adapun isi/materi modul ini dirancang berdasarkan pada indikator tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Hasil yang diperoleh dari rancangan isi/materi modul dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Rancangan Isi/Materi yang Terdapat dalam Modul

Sub Materi	Komponen STEM
Usaha (Kerja)	Sains : Konsep usaha (kerja) Teknologi : Percobaan menggunakan PhET Rekayasa : Percobaan menggunakan neraca pegas Matematika : Rumus yang digunakan
Energi	Sains : Konsep energi Teknologi : <i>Crane</i> dan <i>Wrecking Ball</i> Rekayasa : Percobaan menghancurkan suatu benda Matematika : Rumus yang digunakan
Hubungan Usaha dan Energi	Sains : Konsep hubungan usaha dan energi Teknologi : - Rekayasa : Percobaan menggunakan katrol Matematika : Rumus yang digunakan
Hukum Kekekalan Energi Mekanik	Sains : Konsep hukum kekekalan energi mekanik Teknologi : Pembangkit Listrik Tenaga Air Rekayasa : Percobaan membuat PLTA sederhana Matematika : Rumus yang digunakan

Selanjutnya peneliti merancang desain tampilan modul menggunakan aplikasi *Microsoft PowerPoint 2013* untuk *cover* modul dan *Microsoft Word 2013* untuk menyusun isi/materi dalam modul. Ukuran kertas yang digunakan yaitu kertas B5 (17,6 cm x 25 cm) dengan orientasi kertas *portrait* dan menggunakan margin 2 cm kanan, 2,5 cm kiri dan atas, dan 3 cm bawah. Adapun format lengkap

modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Jenis dan Ukuran Huruf Modul

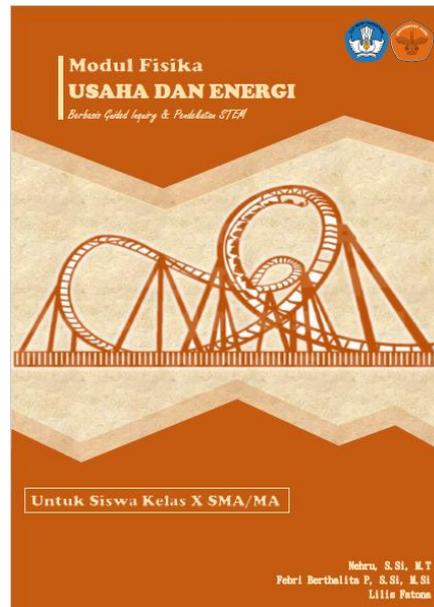
Desain	Jenis Huruf	Ukuran Huruf
Cover Depan	<i>Cooper Black</i>	26 pt
	<i>Cooper Black</i>	11 pt
	<i>Freestyle Script</i>	18 pt
	<i>Cambria</i>	10 pt
Cover Belakang	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Freestyle Script</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	10 pt
Identitas Modul	<i>Cambria</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Kata Pengantar	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Daftar Isi	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Pendahuluan	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Silabus	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
<i>Guided Inquiry</i>	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Pendekatan STEM	<i>Cooper Black</i>	14 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Peta Konsep	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Judul Sub Materi	<i>Cooper Black</i>	16 pt
Kegiatan Pembelajaran/Isi Modul	<i>Cambria</i>	11 pt
Keterangan Gambar	<i>Cambria</i>	9 pt
Sumber	<i>Cambria</i>	9 pt
Glosarium	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Daftar Pustaka	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt
Profil Penulis	<i>Cooper Black</i>	16 pt
	<i>Cambria</i>	11 pt

Adapun desain awal modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi yang dikembangkan dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Cover atau Halaman Sampul

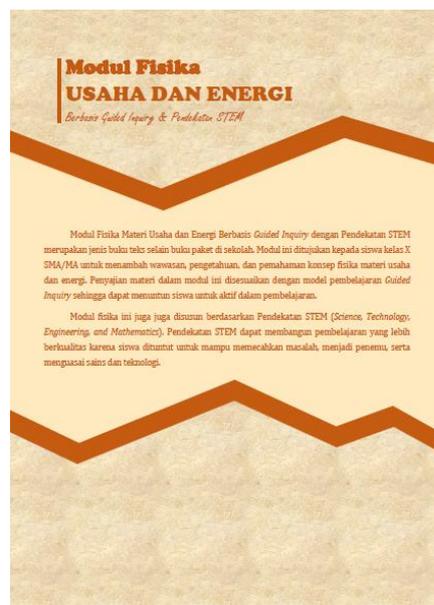
Cover atau halaman sampul terdiri dari *cover* depan dan *cover* belakang. *Cover* depan menampilkan logo Kemendikbud dan Universitas Jambi, judul

“Modul Fisika SMA Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dan Pendekatan STEM”, gambar *rollercoaster*, dan nama penulis seperti Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Cover Depan

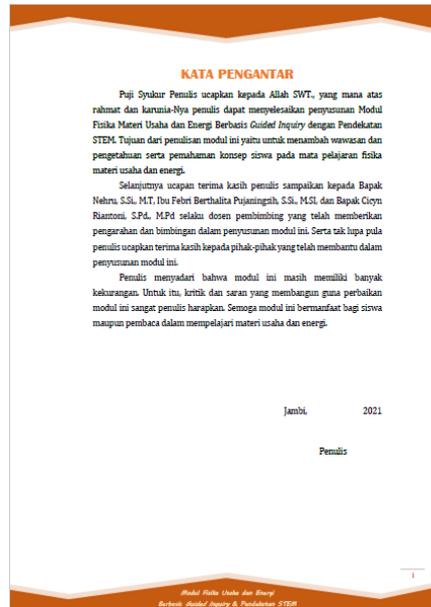
Sedangkan *cover* belakang menampilkan menampilkan judul “Modul Fisika SMA Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dan Pendekatan STEM”, dan deskripsi singkat tentang isi modul seperti Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Cover Belakang

2. Halaman Kata Pengantar

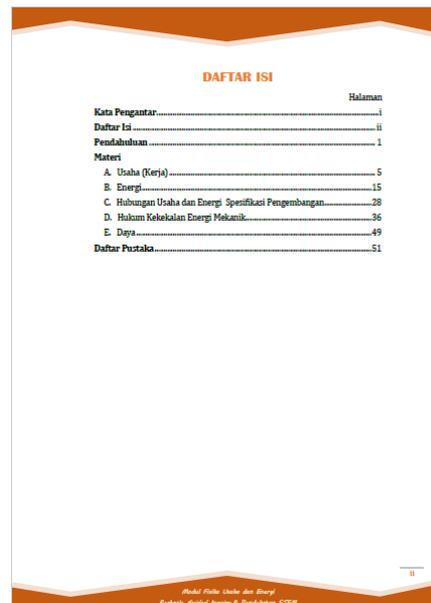
Halaman kata pengantar terdiri dari judul “Kata Pengantar”, isi kata pengantar, *header* dan *footer*, serta nomor halaman seperti Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman Kata Pengantar

3. Halaman Daftar Isi

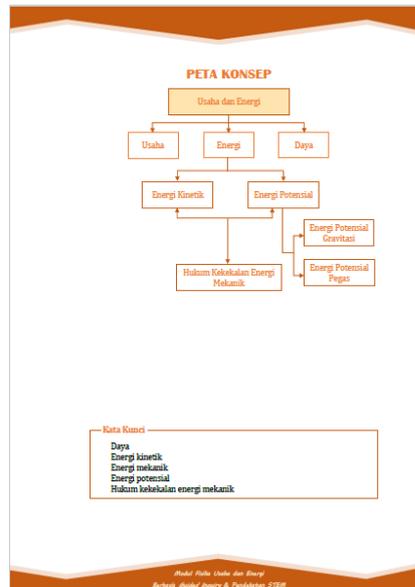
Halaman daftar isi terdiri dari judul “Daftar Isi”, rincian sub materi dan daftar halaman, *header* dan *footer*, serta nomor halaman seperti Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Halaman Daftar Isi

4. Halaman Peta Konsep

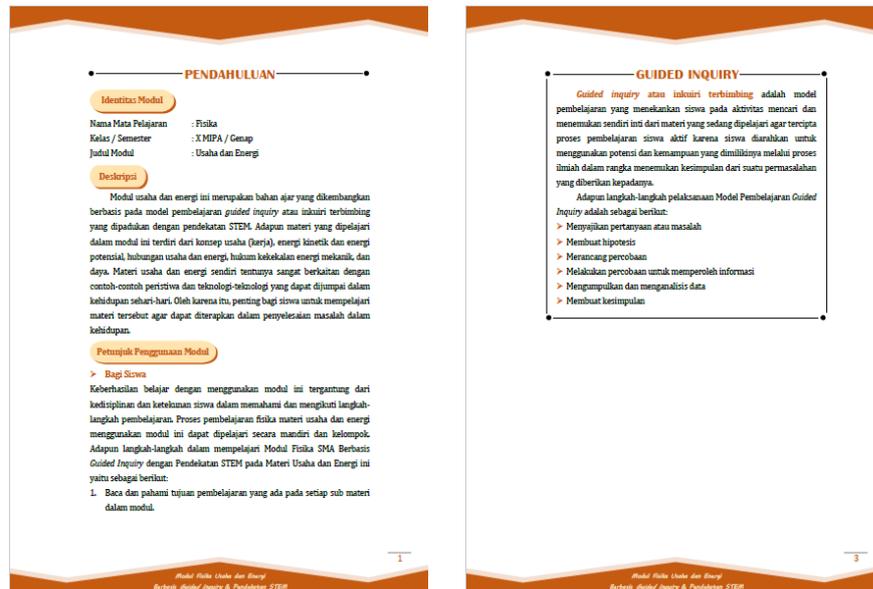
Halaman peta konsep terdiri dari judul “Peta Konsep”, peta konsep berupa bagan yang terdiri dari judul materi yang akan dipelajari, kata kunci, *header* dan *footer*, serta nomor halaman seperti Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Halaman Peta Konsep

5. Halaman Pendahuluan

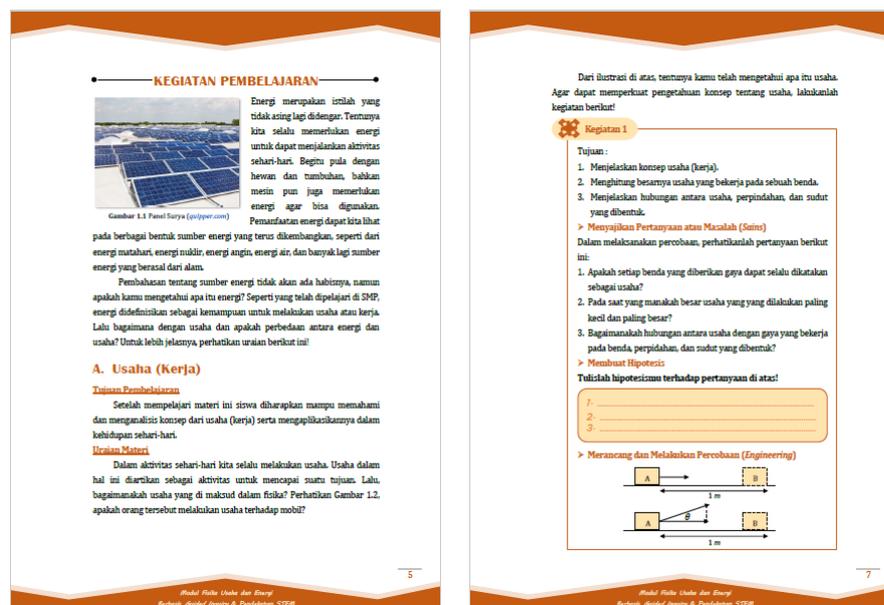
Halaman pendahuluan terdiri dari judul “Pendahuluan”, isi pada bagian pendahuluan yang terdiri dari identitas modul dan deskripsi penting tentang modul, penjelasan singkat tentang *guided inquiry* dan pendekatan STEM, *header* dan *footer*, serta nomor halaman seperti Gambar 4.6.

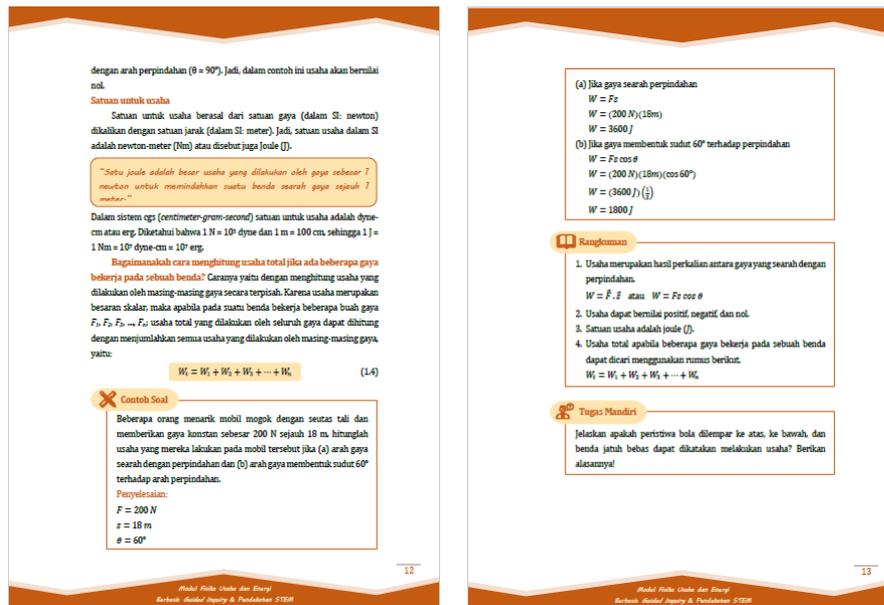


Gambar 4.6 Halaman Pendahuluan

6. Halaman Kegiatan Pembelajaran

Halaman kegiatan pembelajaran terdiri dari judul “Kegiatan Pembelajaran”, uraian materi usaha dan energi yang dilengkapi dengan percobaan, catatan penting terkait materi, contoh soal, rangkuman, tugas mandiri, dan latihan soal, *header* dan *footer*, serta nomor halaman seperti Gambar 4.7.





Gambar 4.7 Halaman Kegiatan Pembelajaran

7. Halaman Glosarium

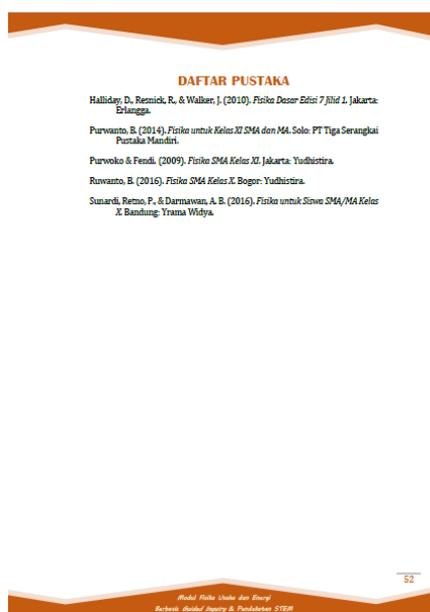
Halaman glosarium terdiri dari judul "Glosarium", istilah-istilah sekaligus definisi dari istilah yang terdapat pada uraian isi modul, *header* dan *footer*, serta nomor halaman seperti Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Glosarium

8. Halaman Daftar Pustaka

Halaman daftar pustaka terdiri dari judul “Daftar Pustaka”, isi daftar pustaka berupa sumber rujukan yang digunakan di dalam modul, *header* dan *footer*, serta nomor halaman seperti Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Daftar Pustaka

4.1.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap akhir bagi peneliti dalam mengembangkan Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi. Pada tahap pengembangan ini rancangan awal modul dikembangkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan tentunya sesuai dengan kebutuhan siswa serta guru seperti yang telah diketahui berdasarkan analisis kebutuhan pada tahap analisis. Modul yang telah disusun kemudian divalidasi oleh validator ahli materi dan ahli media. Validasi dilakukan untuk menguji kelayakan modul sehingga hasil dari validasi ini dapat meningkatkan kualitas modul yang telah disusun.

1. Validasi Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi

Modul yang telah disusun selanjutnya divalidasi oleh dua orang validator yaitu validator ahli materi dan media. Adapun yang menjadi validator ahli materi dan media terhadap modul ini yaitu Bapak Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis., dan Bapak Cicyn Riantoni, S.Pd., M.Pd. Validasi dilakukan dengan menggunakan angket. Adapun aspek kelayakan yang divalidasi terdiri dari kesesuaian isi/materi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Selain menilai empat aspek tersebut, validator juga memberikan komentar dan saran perbaikan untuk penyempurnaan modul sehingga dapat meningkatkan kualitas dari modul yang telah disusun. Validasi terhadap modul dilakukan sebanyak dua kali. Adapun hasil penilaian kedua validator terhadap modul disajikan secara singkat pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Modul

No	Aspek	Persentase	
		Validasi I	Validasi II
1	Kesesuaian isi/materi	76,67%	95,56%
2	Penyajian	74,44%	100%
3	Kebahasaan	75,71%	97,14%
4	Kegrafikan	76,00%	96,00%
	Rata-rata	75,67%	97,33%
	Kategori	Baik	Sangat Baik

Berdasarkan hasil penilaian seperti pada Tabel 4.4 di atas, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh validator untuk melakukan perbaikan terhadap beberapa bagian modul. Adapun beberapa komentar dan saran perbaikan dari validator dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Komentar dan Saran Perbaikan dari Validator

No	Komentar dan Saran Perbaikan
1	Cover kurang menarik, ganti desain <i>cover</i> depan dan belakang modul
2	Ganti desain <i>layout header</i> pada modul
3	Menambahkan judul atau <i>clue</i> yang spesifik pada setiap percobaan

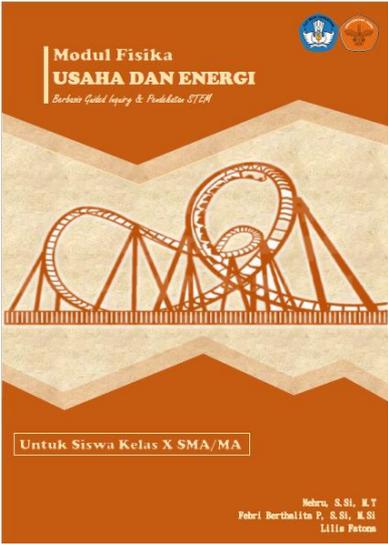
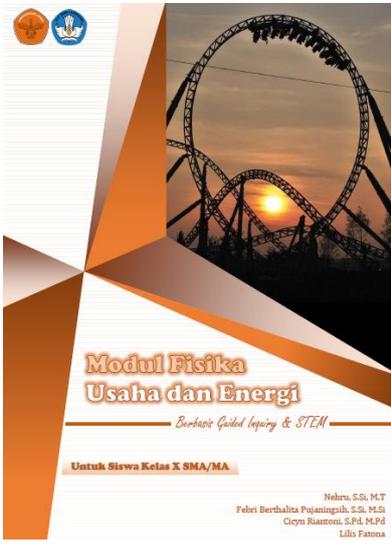
Lanjutan Tabel...

No	Komentar dan Saran Perbaikan
4	Komponen matematika pada modul diperjelas lagi
5	Menambahkan halaman identitas modul
6	Menambahkan halaman profil penulis pada bagian akhir modul

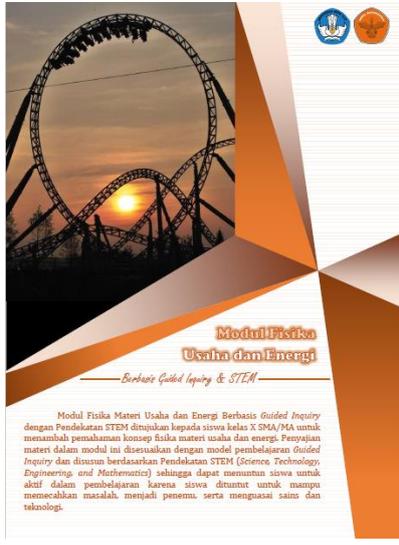
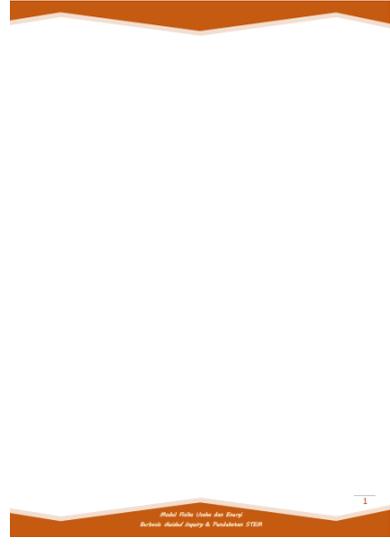
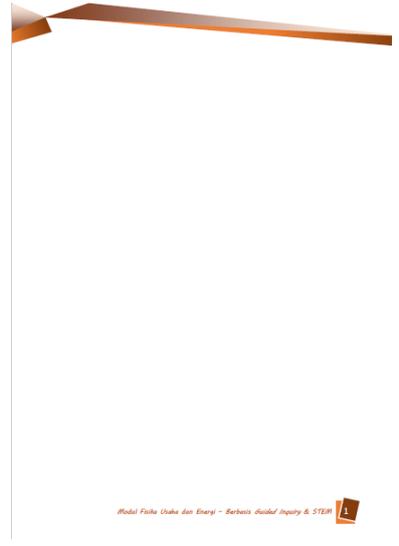
2. Revisi Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi

Revisi terhadap modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM dilakukan berdasarkan komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh validator saat melakukan validasi. Validasi dilakukan sebanyak dua kali. Daftar revisi terhadap modul yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut.

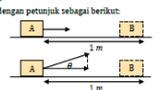
Tabel 4.6 Daftar Revisi Modul

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
1			Desain <i>cover</i> depan diganti. Judul, gambar, dan <i>layout</i> diubah, beberapa warna juga ditambahkan pada desain <i>cover</i> agar lebih menarik.

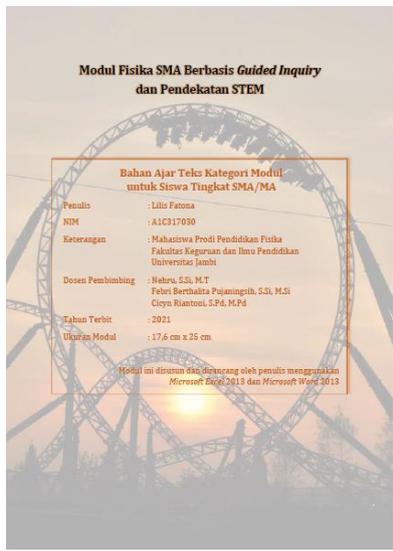
Lanjutan Tabel...

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
2			<p>Desain <i>cover</i> belakang diganti dan disesuaikan dengan <i>cover</i> depan. Judul, gambar, dan <i>layout</i> diubah, beberapa warna juga ditambahkan pada desain <i>cover</i> agar lebih menarik. Ringkasan isi modul lebih dipersingkat lagi.</p>
3			<p>Desain <i>layout</i> header untuk bagian isi modul diganti. Desainnya disesuaikan dengan <i>cover</i> modul.</p>

Lanjutan Tabel...

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
4	<p>Setiap kelompok diminta merencanakan dan melaksanakan percobaan sesuai dengan gambar di atas dengan petunjuk sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan yang sesuai dengan percobaan. 2. Buatlah gambar desain dan rancangan percobaan yang akan dilakukan. 3. Variasikanlah nilai jarak (s) dan sudut (θ). 4. Lakukanlah percobaan sesuai langkah kerja yang telah direncanakan. 5. Sebelum percobaan dilaksanakan, konsultasikan alat, bahan dan langkah kerja kepada guru untuk memastikannya sudah benar atau belum. 6. Ukur dan catat hasil percobaan (besarnya variabel-variabel yang berhubungan dengan konsep usaha) pada tabel pengamatan. <p>Mengumpulkan dan Menganalisis Data (Mathematics) Diskusikan permasalahan berikut berdasarkan hasil percobaan yang telah kamu lakukan!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah setiap benda yang diberikan gaya dapat selalu dikatakan sebagai usaha? <p>_____</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Pada percobaan manakah besar usaha yang dilakukan memiliki nilai paling kecil dan paling besar? <p>_____</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Bagaimanakah hubungan antara usaha dengan gaya yang bekerja pada benda, perpindahan, dan sudut yang dibentuk? <p>_____</p> <p style="text-align: right;">8</p> <p style="text-align: center;"><small>Model Fisika Usaha dan Energi Berkas Guided Inquiry & Pendekatan STEM</small></p>	<p>Kegiatan 1</p> <p>Tujuan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan konsep usaha (kerja). 2. Menghitung besarnya usaha yang bekerja pada sebuah benda. 3. Menjelaskan hubungan antara usaha, perpindahan, dan sudut yang dibentuk. <p>> Merancang dan Melakukan Percobaan (Engineering)</p> <p>Setiap kelompok diminta merencanakan dan melaksanakan percobaan "perbandingan besar usaha yang dihasilkan dari penarikan balok menggunakan neraca pegas dengan dan tanpa sudut yang dibentuk saat melakukan tarikan" sesuai dengan gambar di bawah dengan petunjuk sebagai berikut:</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan yang sesuai dengan percobaan. 2. Buatlah gambar desain dan rancangan percobaan yang akan dilakukan. 3. Variasikanlah nilai jarak (s) dan sudut (θ). 4. Lakukanlah percobaan sesuai langkah kerja yang telah direncanakan. 5. Sebelum percobaan dilaksanakan, konsultasikan alat, bahan dan langkah kerja kepada guru untuk memastikannya sudah benar atau belum. 6. Ukur dan catat hasil percobaan (besarnya variabel-variabel yang berhubungan dengan konsep usaha) pada tabel pengamatan. <p style="text-align: right;">11</p> <p style="text-align: center;"><small>Model Fisika Usaha dan Energi - Berbasis Guided Inquiry & STEM</small></p>	<p>Judul percobaan ditambahkan. Contohnya pada percobaan 1 ditambah dengan kata "percobaan perbandingan besar usaha yang dihasilkan dari penarikan balok menggunakan neraca pegas dengan dan tanpa sudut yang dibentuk saat melakukan tarikan"</p>
5	<p>Setiap kelompok diminta merencanakan dan melaksanakan percobaan sesuai dengan gambar di atas dengan petunjuk sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan yang sesuai dengan percobaan. 2. Buatlah gambar desain dan rancangan percobaan yang akan dilakukan. 3. Variasikanlah nilai jarak (s) dan sudut (θ). 4. Lakukanlah percobaan sesuai langkah kerja yang telah direncanakan. 5. Sebelum percobaan dilaksanakan, konsultasikan alat, bahan dan langkah kerja kepada guru untuk memastikannya sudah benar atau belum. 6. Ukur dan catat hasil percobaan (besarnya variabel-variabel yang berhubungan dengan konsep usaha) pada tabel pengamatan. <p>Mengumpulkan dan Menganalisis Data (Mathematics) Diskusikan permasalahan berikut berdasarkan hasil percobaan yang telah kamu lakukan!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah setiap benda yang diberikan gaya dapat selalu dikatakan sebagai usaha? <p>_____</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Pada percobaan manakah besar usaha yang dilakukan memiliki nilai paling kecil dan paling besar? <p>_____</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Bagaimanakah hubungan antara usaha dengan gaya yang bekerja pada benda, perpindahan, dan sudut yang dibentuk? <p>_____</p> <p style="text-align: right;">8</p> <p style="text-align: center;"><small>Model Fisika Usaha dan Energi Berkas Guided Inquiry & Pendekatan STEM</small></p>	<p>> Mengumpulkan dan Menganalisis Data (Mathematics) Diskusikan permasalahan berikut berdasarkan hasil percobaan yang telah kamu lakukan!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah setiap benda yang diberikan gaya dapat selalu dikatakan sebagai usaha? <p>_____</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Hitunglah besarnya usaha yang dilakukan pada setiap percobaan. Menurutmu mengapa besarnya usaha yang diperoleh memiliki nilai yang berbeda-beda? <p>_____</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Bagaimanakah hubungan antara usaha dengan gaya yang bekerja pada benda, perpindahan, dan sudut yang dibentuk? <p>_____</p> <p>[Technology]</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Gunakanlah PAFET Interactive Simulations dengan judul The Ramp Bidang Miring  <p style="text-align: right;">12</p> <p style="text-align: center;"><small>Model Fisika Usaha dan Energi - Berbasis Guided Inquiry & STEM</small></p>	<p>Komponen matematika diperjelas. Dapat dilihat pada pertanyaan nomor dua</p>

Lanjutan Tabel...

No	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
6			Menambahkan halaman untuk identitas modul
7			Menambahkan profil penulis pada bagian akhir modul

3. Uji Coba Pengembangan

Setelah produk modul selesai divalidasi dan diperbaiki, selanjutnya dilakukan uji coba pengembangan produk kepada guru fisika SMA dan siswa. Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk mengetahui repon guru dan siswa terhadap modul yang dikembangkan. Uji coba pengembangan dilakukan menggunakan penyebaran

angket respon terhadap modul. Angket respon tersebut diberikan secara langsung dalam bentuk cetak kepada dua orang guru fisika SMAN 10 Kota Jambi dan diisi melalui *google form* oleh 33 orang siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi.

Adapun data yang diperoleh dari angket respon kemudian dianalisis untuk mengetahui modul yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, atau sangat kurang. Adapun hasil analisis data angket respon guru fisika SMA dan siswa dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Persentase Angket Respon Guru Fisika SMA

No	Pernyataan	Persentase	Kategori
1	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas.	87,50%	Sangat Baik
2	Materi yang dimuat dalam modul sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.	100,0%	Sangat Baik
3	Penyajian isi dalam setiap bagian modul dinyatakan secara jelas.	75,00%	Baik
4	Materi dalam modul disajikan secara urut dan terstruktur.	87,50%	Sangat Baik
5	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.	100,0%	Sangat Baik
6	Dengan membaca uraian materi siswa dapat memperoleh tambahan pengetahuan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.	100,0%	Sangat Baik
7	Penyajian materi dalam modul dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran.	87,50%	Sangat Baik
8	Contoh soal yang tersedia dapat membantu siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul.	87,50%	Sangat Baik
9	Latihan soal yang tersedia dalam modul dapat membuat siswa semakin memahami materi.	100,0%	Sangat Baik
10	Setelah menggunakan modul ini siswa dapat merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.	75,00%	Baik
11	Informasi atau permasalahan yang disajikan sesuai dengan kegiatan modul.	100,0%	Sangat Baik
12	Modul ini dapat membuat siswa tertarik untuk mempelajari fisika.	75,00%	Baik
13	Penyusunan <i>layout</i> sesuai antara <i>cover</i> dan isi modul.	87,50%	Sangat Baik
14	Desain modul secara keseluruhan menarik.	87,50%	Sangat Baik
15	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.	87,50%	Sangat Baik
16	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	87,50%	Sangat Baik

Lanjutan Tabel...

No	Pernyataan	Persentase	Kategori
17	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam modul jelas dan mudah dibaca.	87,50%	Sangat Baik
18	Gambar yang disajikan dalam modul menarik dan sesuai dengan materi yang disampaikan.	75,00%	Baik
19	Letak gambar dalam modul sesuai dan mudah diamati.	100,0%	Sangat Baik
20	Kontras warna yang digunakan pada modul baik gambar maupun tulisan sesuai dan menarik.	75,00%	Baik
Persentase Rata-Rata Angket Respon Guru		88,13%	Sangat Baik

Tabel 4.8 Hasil Persentase Angket Respon Siswa

No	Pernyataan	Persentase	Kategori
1	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas.	85,61%	Sangat Baik
2	Materi yang dimuat dalam modul sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.	84,09%	Sangat Baik
3	Penyajian isi dalam setiap bagian modul dinyatakan secara jelas.	84,85%	Sangat Baik
4	Materi dalam modul disajikan secara urut dan terstruktur.	84,09%	Sangat Baik
5	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.	82,58%	Sangat Baik
6	Dengan membaca uraian materi saya dapat memperoleh tambahan pengetahuan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.	83,33%	Sangat Baik
7	Penyajian materi dalam modul dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran.	78,79%	Baik
8	Dengan mempelajari contoh soal saya mudah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul ini.	82,58%	Sangat Baik
9	Dengan mengerjakan latihan soal saya semakin memahami materi.	84,85%	Sangat Baik
10	Setelah menggunakan modul ini saya dapat merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.	81,06%	Sangat Baik
11	Informasi atau permasalahan yang disajikan sesuai dengan kegiatan modul.	83,33%	Sangat Baik
12	Modul ini dapat membuat saya tertarik untuk mempelajari fisika.	77,27%	Baik
13	Penyusunan <i>layout</i> sesuai antara <i>cover</i> dan isi modul.	79,55%	Baik
14	Desain modul secara keseluruhan menarik.	79,55%	Baik
15	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.	80,30%	Baik
16	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	87,88%	Sangat Baik
17	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam modul jelas dan mudah dibaca.	85,61%	Sangat Baik
18	Gambar yang disajikan dalam modul menarik dan sesuai dengan materi yang disampaikan.	84,85%	Sangat Baik
19	Letak gambar dalam modul sesuai dan mudah diamati.	83,33%	Sangat Baik

Lanjutan Tabel...

No	Pernyataan	Persentase	Kategori
20	Kontras warna yang digunakan pada modul baik gambar maupun tulisan sesuai dan menarik.	87,12%	Sangat Baik
Persentase Rata-Rata Angket Respon Siswa		83,03%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 diperoleh diperoleh hasil persentase berturut-turut sebesar 88,13% dan 83,03%. Apabila persentase lebih besar dari 81% maka produk modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM termasuk dalam kategori “Sangat Baik” berdasarkan hasil analisis angket respon guru fisika SMA dan siswa.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui respon guru fisika SMA dan siswa terhadap modul fisika yang telah dikembangkan. Pengembangan modul fisika ini dilakukan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Namun pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap pengembangan (*development*) saja.

4.2.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui permasalahan awal yang terdapat di lapangan. Pada tahap analisis terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan. Langkah pertama yaitu validasi kesenjangan kinerja yang dilakukan melalui

kegiatan wawancara bersama guru fisika SMAN 10 Kota Jambi. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi mengenai bahan ajar yang biasanya digunakan siswa dalam belajar. Bahan ajar tersebut berupa buku paket dengan jumlah terbatas yang tersedia di perpustakaan sehingga tidak mencukupi apabila setiap siswa diberikan satu buku paket dan penggunaannya harus dilakukan secara bergantian antar kelas. Selain itu, siswa biasanya menggunakan lembar kerja siswa (LKS) yang dibeli secara pribadi dan juga ada lembar diskusi siswa (LDS) yang dibagikan oleh guru. Berdasarkan informasi yang diperoleh, belum ada bahan ajar pendamping untuk melengkapi keterbatasan buku paket pada mata pelajaran fisika yang tersedia di perpustakaan sekolah.

Setelah dilakukan wawancara bersama guru, kemudian dilakukan analisis kebutuhan siswa melalui kegiatan menyebarkan angket kebutuhan kepada siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi. Angket kebutuhan ini sekaligus digunakan untuk menganalisis karakteristik siswa berkenaan dengan pembelajaran. Tujuannya agar dapat dilakukan bentuk pengembangan modul sebagaimana yang dibutuhkan oleh siswa. Berdasarkan hasil penyebaran angket kebutuhan siswa diperoleh informasi bahwa materi usaha dan energi termasuk dalam kategori sedang, tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Namun, menurut siswa memiliki bahan ajar lain sebagai penunjang dan sumber belajar tambahan untuk lebih memahami materi fisika juga sangat diperlukan. Berdasarkan hasil angket kebutuhan siswa, 96,6% siswa mengatakan bahwa dibutuhkan bahan ajar lain sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika dengan kriteria yaitu bahasa yang digunakan mudah dipahami, membuat siswa ikut terlibat aktif dalam proses pembelajaran, dilengkapi dengan

gambar, contoh soal, dan rumus yang terkait, serta dikaitkan pada teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan tujuan instruksional untuk menetapkan solusi atas kesenjangan kinerja yang ada dan ditetapkan berdasarkan analisis permasalahan yang terjadi. Berdasarkan masalah yang ada maka solusi dari peneliti yaitu melakukan pengembangan modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi sebagai bahan ajar pendamping yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Selanjutnya peneliti melakukan analisis terhadap kurikulum dan silabus untuk memperoleh informasi mengenai penjabaran materi yang akan disusun di dalam modul berdasarkan silabus mata pelajaran fisika kelas X sesuai dengan kurikulum 2013 yang digunakan di SMAN 10 Kota Jambi.

Setelah menentukan tujuan instruksional, langkah selanjutnya yaitu memeriksa sumber daya yang dibutuhkan dalam menyelesaikan seluruh tahap pengembangan modul. Ada empat jenis sumber daya yang diperlukan, yang pertama yaitu sumber daya konten atau isi berupa buku-buku atau referensi lain yang dapat dijadikan acuan materi dalam pengembangan modul. Misalnya buku teks fisika tingkat SMA dan Perguruan Tinggi maupun referensi dari internet. Yang kedua yaitu sumber daya teknologi berupa laptop yang telah terinstal *software* aplikasi yang diperlukan dalam mengembangkan modul, seperti *Microsoft PowerPoint 2013* dan *Microsoft Word 2013* yang digunakan untuk menyusun modul. Yang ketiga yaitu fasilitas yang diperlukan untuk menunjang terlaksananya pengembangan modul fisika pada penelitian ini seperti ruang diskusi sebagai tempat wawancara bersama guru. Yang terakhir yaitu sumber daya manusia yang

terlibat dalam proses pengembangan modul yaitu peneliti sebagai orang yang mengembangkan modul serta dosen (ahli materi dan ahli media) yang berperan sebagai validator terhadap modul yang dikembangkan.

Langkah selanjutnya yaitu menentukan strategi pembelajaran yang tepat. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan modul fisika berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM sebagai bahan ajar pendamping buku paket dari sekolah sehingga lebih memudahkan siswa memahami materi yang dipelajari. Hal ini dikarenakan dengan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing dan STEM maka siswa akan diarahkan pada pembelajaran *student center* yang akan membantu siswa untuk memperoleh pembelajaran bermakna dengan menemukan sendiri konsep dari materi yang dipelajari.

Langkah terakhir yaitu menyusun rencana pengelolaan proyek dengan membuat sebuah daftar rencana kerja yang akan dilakukan selama proses pengembangan modul. Tujuannya yaitu agar proses pengembangan modul tersebut dapat terlaksana dengan baik dan efektif, baik dari segi kualitas, waktu, dan biaya.

4.2.2 Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain dilakukan untuk merancang bentuk awal dari modul yang dikembangkan. Sebelum merancang modul, peneliti terlebih dahulu mengumpulkan hal-hal apa saja yang dibutuhkan sebagai referensi yang akan disajikan ke dalam modul seperti materi yang berkaitan dengan usaha dan energi, contoh-contoh peristiwa pada materi usaha dan energi yang bisa dikaitkan dengan STEM, gambar-gambar pendukung, contoh soal dan latihan dari buku-buku yang sesuai, internet, dan sumber yang relevan lainnya.

Selanjutnya peneliti merancang desain tampilan modul menggunakan aplikasi *Microsoft PowerPoint 2013* untuk *cover* modul dan *Microsoft Word 2013* untuk menyusun isi/materi dalam modul. Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam merancang desain modul yaitu ukuran kertas, jenis huruf, ukuran huruf, tata letak, format, dan ilustrasi (gambar). Ukuran kertas yang digunakan yaitu kertas B5 (17,6 cm x 25 cm) dengan orientasi kertas *portrait* dan menggunakan margin 2 cm kanan, 2,5 cm kiri dan atas, dan 3 cm bawah. Untuk jenis dan ukuran huruf yang digunakan tidak terlalu bervariasi guna menyesuaikan kenyamanan pembaca agar lebih mudah memahami materi yang dijelaskan dalam modul. Selanjutnya desain *layout* atau tata letak di rancang dengan bentuk yang sederhana namun dapat menarik perhatian pembaca dan konsisten antara *cover* dengan bagian isi modul.

Setelah menentukan desain modul, maka langkah selanjutnya yaitu menyajikan referensi materi yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber yang relevan untuk dimuat kedalam modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi sehingga rancangan awal modul dapat terselesaikan.

4.2.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan untuk menghasilkan produk modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi. Pada tahap pengembangan ini rancangan awal modul dikembangkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan tentunya sesuai dengan kebutuhan siswa serta guru seperti yang telah diketahui berdasarkan analisis kebutuhan pada tahap analisis. Modul yang telah disusun kemudian divalidasi oleh validator ahli

materi dan ahli media. Validasi dilakukan untuk menguji kelayakan modul sehingga hasil dari validasi ini dapat meningkatkan kualitas modul yang telah disusun sebelum diuji coba ke lapangan. Validasi terhadap modul dilakukan oleh dua orang validator (ahli materi dan ahli media). Proses validasi dilakukan sebanyak dua kali oleh validator pertama dan satu kali validasi oleh validator kedua. Adapun aspek kelayakan yang divalidasi terdiri dari kesesuaian isi/materi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan.

Pada tahap validasi pertama, diperoleh hasil persentase rata-rata pada aspek kesesuaian isi/materi sebesar 76,67% dengan kategori baik, aspek penyajian sebesar 74,44% dengan kategori baik, aspek kebahasaan sebesar 75,71% dengan kategori baik, dan aspek kegrafisan sebesar 76% dengan kategori baik. Sehingga didapatkan persentase rata-rata pada tahap validasi pertama sebesar 75,67% dengan kategori baik. Selain data tersebut, pada tahap validasi pertama ini juga diperoleh beberapa saran perbaikan dari validator mengenai produk modul yang dikembangkan. Oleh karena itu, sebelum melakukan validasi kedua maka modul tersebut harus diperbaiki terlebih dahulu sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator.

Selanjutnya, setelah modul selesai diperbaiki maka dilakukan validasi yang kedua. Pada tahap validasi kedua, diperoleh hasil persentase rata-rata pada aspek kesesuaian isi/materi sebesar 95,56% dengan kategori sangat baik, aspek penyajian sebesar 100% dengan kategori sangat, aspek kebahasaan sebesar 97,14% dengan kategori sangat baik, dan aspek kegrafisan sebesar 96% dengan kategori sangat baik. Sehingga didapatkan persentase rata-rata pada tahap validasi kedua sebesar 97,33% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan data tersebut, maka validator ahli materi dan ahli media menyimpulkan bahwa produk modul yang dikembangkan

siap untuk diuji coba ke lapangan. Adapun produk akhir modul yang dihasilkan pada tahap pengembangan terdiri dari 67 halaman.

Uji coba produk yang telah dikembangkan merupakan tahap terakhir pada pengembangan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi. Uji coba ini dilakukan kepada dua orang guru fisika SMAN 10 Kota Jambi dan siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi dengan total responden sebanyak 33 siswa. Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk mengetahui repon guru dan siswa terhadap modul yang dikembangkan. Uji coba pengembangan dilakukan menggunakan penyebaran angket respon terhadap modul. Angket respon tersebut diberikan secara langsung dalam bentuk cetak kepada dua orang guru fisika SMAN 10 Kota Jambi dan diisi secara *online* melalui *google form* oleh 33 orang siswa kelas X MIPA 4 SMAN 10 Kota Jambi. Adapun data yang diperoleh dari angket respon kemudian dianalisis untuk mengetahui modul yang telah dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik, baik, cukup, kurang, atau sangat kurang.

Berdasarkan hasil analisis data angket respon guru terhadap modul secara keseluruhan diperoleh persentase rata-rata sebesar 88,13% dan hasil analisis data angket respon siswa terhadap modul secara keseluruhan diperoleh persentase rata-rata sebesar 83,03%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi termasuk ke dalam kategori sangat baik. Selain data tersebut, terdapat beberapa komentar yang diberikan siswa terhadap modul. Dari beberapa komentar tersebut dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan ini menarik untuk digunakan

sebagai bahan ajar dan dapat membantu siswa untuk lebih memahami materi usaha dan energi.

Adapun modul yang dikembangkan ini tidak hanya dapat digunakan oleh sekolah di mana penelitian dilakukan, namun dapat digunakan oleh semua siswa dari sekolah berbeda sesuai dengan kebutuhannya. Dengan adanya modul ini maka siswa dapat diarahkan pada proses pembelajaran *student center* karena kegiatan pembelajaran yang disajikan dalam modul menuntut siswa untuk menemukan sendiri konsep-konsep materi yang akan dipelajari dengan tetap mendapat bimbingan dari guru. Selain itu, penggunaan teknologi sebagai media dalam proses pembelajaran juga diharapkan dapat menjadi variasi sumber belajar yang menarik sehingga siswa memperoleh tambahan informasi mengenai materi pelajaran dengan cara yang lebih menarik dan tidak membosankan.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dihasilkan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi yang dikembangkan melalui tiga tahap, yaitu: 1. Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui permasalahan awal yang terjadi di lapangan dan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tahap analisis terdiri dari kegiatan wawancara dengan guru fisika SMA, analisis kebutuhan siswa, menentukan tujuan instruksional, memeriksa sumber daya yang tersedia, menentukan strategi pembelajaran yang tepat, dan menyusun rencana kerja; 2. Tahap desain dilakukan dengan mengumpulkan semua hal-hal yang berkaitan dengan materi dari sumber yang relevan, penentuan desain modul, dan menyajikan referensi materi yang telah dikumpulkan untuk dimuat ke dalam rancangan awal produk modul yang dikembangkan; 3. Tahap pengembangan dilakukan dengan mengembangkan rancangan awal produk modul sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Selanjutnya dilakukan validasi terhadap modul dan uji coba pengembangan. Dari kegiatan tersebut, maka dapat diperoleh kevalidan dan respon guru fisika serta siswa terhadap modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi.

2. Modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi memperoleh hasil persentase rata-rata pada tahap validasi sebesar 97,33%. Selanjutnya, berdasarkan hasil angket respon guru terhadap modul diperoleh persentase rata-rata sebesar 88,13% dan berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap modul diperoleh persentase rata-rata 83,03%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi termasuk dalam kategori sangat baik dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar.

5.2 Implikasi

Modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi dapat digunakan sebagai bahan ajar penunjang yang tepat, bermanfaat, dan menarik untuk membantu siswa agar lebih mudah memahami materi pelajaran fisika khususnya usaha dan energi yang dilengkapi dengan penerapan teknologi pada kegiatan pembelajarannya.

5.3 Saran

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian, maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi masih belum sempurna dikembangkan, oleh karena itu diperlukan tindak lanjut bagi peneliti lain untuk mengembangkan modul ini agar lebih berkualitas baik dari segi tampilan maupun isi, khususnya untuk dapat menyempurnakan komponen STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam setiap sub materi.

2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian pengembangan modul fisika SMA berbasis *guided inquiry* dengan pendekatan STEM pada materi usaha dan energi sampai tahap implementasi dan evaluasi.

DAFTAR RUJUKAN

- A'yunin, Q., Indrawati, & Subiki. (2016). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) pada Pembelajaran Fisika Materi Listrik Dinamis di SMK. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2): 149-155.
- Ahmad, K., & Lestari, I. (2010). Pengembangan Bahan Ajar Perkembangan Anak Usia SD sebagai Sarana Belajar Mandiri Mahasiswa. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 22(XIII): 183-193.
- Alifa, D. M., Azzahroh, F., & Pangestu, I. R. (2018). Penerapan Metode STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*) Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMA Kelas XI pada Materi Gas Ideal. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 88-109.
- Al-Tabany, T. I. B. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana.
- Anwari, I., Yamada, S., *et al.* (2015). Implementation of Authentic Learning and Assessment through STEM Education Approach to Improve Students' Metacognitive Skills. *K-12 STEM Education*, 1(3): 123-136.
- Arsanti, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-nilai Pendidikan Karakter Religius bagi Mahasiswa Prodi PBSI, FKIP, UNISSULA. *Jurnal Kredo*, 1(2): 71-90.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London: Springer.
- Budiono, E., & Susanto, H. (2006). Penyusunan dan Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasar Kurikulum Berbasis Kompetensi Sub Pokok Bahasan Analisa Kuantitatif untuk Soal-Soal Dinamika Sederhana pada Kelas X Semester I SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 4(2): 79-87.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and Engineering Practices in K–12 Classrooms: Understanding a Framework for K–12 Science Education. *Journal of NSTA*, 10-16.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Djulia, E., Hasruddin, dkk. (2020). *Evaluasi Pembelajaran Biologi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Fahrurrozi, M., & Mohzana. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran: Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Lombok: Universitas Hamzanwadi Press.
- Fatmawati, S., Ariesta, N., dkk. (2015). *Desain Laboratorium Skala Mini untuk Pembelajaran Sains Terpadu*. Sleman: Deepublish.

- Fauzi, M. F., & Anindiati, I. (2020). *E-learning Pembelajaran Bahasa Arab*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Gunawan, C. I. (2017). *Pedoman dan Strategi Menulis Buku Ajar dan Referensi bagi Dosen*. Malang: IRDH (Research & Publishing).
- Ilmiawan, & Arif. (2018). Pengembangan Buku Ajar Sejarah Berbasis Situs Sejarah Bima (Studi Kasus pada Siswa Kelas X MAN 2 Kota Bima). *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 2(3): 102-106.
- Islamyah, D. G., Yasa, P., & Rachmawati, D. O. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis STEM Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA 4 SMAN Tahun Ajaran 2018/2019. *JPPF*, 8(2): 86-94.
- Kelana, J. B., & Pratama, D. F. (2019). *Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains*. Bandung: Lekkas.
- Khairiyah, N. (2019). *Pendekatan Science, Technology, Engineering, dan Mathematics (STEM)*. Medan: Guepedia.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, & Wahyudi, I. (2018). Implementasi Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Gelombang Bunyi. *JRKPF UAD*, 5(2): 53-62.
- Kurniawati, F. E. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Aqidah Ahklak di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Penelitian*, 9(2): 367-388.
- Lasmiyati, & Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2): 161-174.
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3): 139-150.
- Matthew, B. M., & Kenneth, I. O. (2013). A Study on the Effects of Guided Inquiry Teaching Method on Students Achievement in Logic. *International Researcher*, 2(1): 134-140.
- Muchoyimah, S., Kusairi, S., & Mufti, N. (2016). Identifikasi Kesulitan Siswa pada Topik Usaha dan Energi. *Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 1: 492-500.
- Muldiyana, Ibrahim, N., & Muslim, S. (2018). Pengembangan Modul Cetak pada Mata Pelajaran Produktif Teknik Komputer dan Jaringan di SMK Negeri 2 Watampone. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 20(1): 43-59.

- Murnawianto, S., Sarwanto, & Rahardjo, S. B. (2017). STEM-Based Science Learning in Junior High School: Potency for Training Students' Thinking Skill. *Pancaran Pendidikan*, 6(4): 69-80.
- Nisa, I. K., Yuliati, L., & Hidayat, A. (2020). Analisis Penguasaan Konsep melalui Pembelajaran *Guided Inquiry* berbantuan Modul Terintegrasi STEM pada Materi Fluida Dinamis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(6): 809-816.
- Nurhudayah, M., Lesmono, A. D., & Subiki. (2016). Penerapan Model Inkuiri Terbimbing (*Guided Inquiry*) dalam Pembelajaran Fisika SMA di Jember (Studi pada Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1): 82-88.
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianto. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Physics Education Journal*, 6(3): 53-58.
- Parno, Yuliati, L., Munfaridah, N., Ali, M., Indrasari, N., & Rosyidah, F. U. N. (2020). The Impact of STEM-Based Guided Inquiry Learning on Students' Scientific Literacy in the Topic of Fluid Statics. *Journal of Physics*, 1-10, doi: 10.1088.
- Prastowo, A. (2015). *Menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Tematik Terpadu Implementasi Kurikulum 2013 untuk SD/MI*. Jakarta: Kencana.
- Prastowo, A. (2018). *Sumber Belajar & Pusat Sumber Belajar: Teori dan Aplikasinya di Sekolah/ Madrasah*. Depok: Prenadamedia Group.
- Purwati, S. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Dasar Berbasis *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) Materi Kelistrikan. *Skripsi*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Putri, H. K., Indrawati, & Mahardika, I. K. (2016). Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing disertai Teknik Peta Konsep dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4): 321-326.
- Qing, Z., Jing, G., & Yan. W. (2010). Promoting Preservice Teachers' Critical Thinking Skills by Inquiry Based Chemical Experiment. *Procedia Social and Behavior Sciences*, 2: 4597-4603.
- Roja, F. F. M., Yuliati, L., & Suyudi, A. (2020). Kemampuan Argumentasi dan Penguasaan Konsep Dinamika Rotasi dengan Pembelajaran Inkuiri untuk Pendidikan STEM pada Siswa Kelas XI SMAN 2 Malang. *Jurnal Riset Pendidikan Fisika*, 5(2): 129-133.

- Rusdi, M. (2018). *Penelitian Desain dan Pengembangan Kependidikan (Konsep, Prosedur dan Sintesis Pengetahuan Baru)*. Depok: PT RajaGrafindo Persada.
- Ruwanto, B. (2016). *Fisika SMA Kelas X*. Bogor: Yudhistira.
- Sari, B. S. K., Jufri, A. W., & Santoso, D. (2019). Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2): 219-227.
- Sadjati, I. M. (2012). *Pengembangan Bahan Ajar*. In: Hakikat Bahan Ajar. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Setiyadi, M. H., Ismail, & Gani, H. A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology*, 3(2): 102-112.
- Simarmata, J., Simanihuruk, L., dkk. (2020). *Pembelajaran STEM Berbasis HOTS*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Simatupang, H. (2019). *Strategi Belajar Mengajar Abad Ke-21*. Surabaya: CV. Cipta Media Edukasi.
- Simatupang, H., & Purnama, D. (2019). *Handbook Best Practice Strategi Belajar Mengajar*. Surabaya: CV. Pustaka MediaGuru.
- Sirate, S. F. S., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi*, VI(2): 316-335.
- Sitohang, R. (2014). Mengembangkan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) di SD. *Jurnal Kewarganegaraan*, 23(02): 13-24.
- Sukmana, R. W. (2017). Pendekatan *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) Sebagai Alternatif dalam Mengembangkan Minat Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, II (2): 191-199.
- Suleha. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Mata Pelajaran Produktif dalam Rangka Peningkatan Kompetensi Siswa Usaha Perjalanan Wisata di SMK Negeri 1. *Jurnal Ilmu Pendidikan LPMP Kalimantan Timur*, XIII(2): 83-96.
- Sunardi, Retno, P., & Darmawan, A. B. (2016). *Fisika untuk Siswa SMA/MA Kelas X*. Bandung: Yrama Widya.
- Suryani, K., Utami, I. S., Khairudin, dkk. (2020). Pengembangan Modul Digital berbasis STEM menggunakan Aplikasi 3D FlipBook pada Mata Kuliah Sistem Operasi. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 25(3): 358-367.

- Susilo, A., Siswandari, & Bandi. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Pembelajaran Saintifik untuk Peningkatan Kemampuan Mencipta Siswa dalam Proses Pembelajaran Akuntansi Siswa Kelas XII SMA N I Slogohimo 2014. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(1): 50-56.
- Sutrisno. (2016). Bahan Ajar dan Pengembangannya. *Swara Patra*, 6(3): 14-25.
- Syairi, K. A. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Bahasa Arab. *Dinamika Ilmu*, 13(1): 51-66.
- Syukri, M., Halim, L., & Meerah, T. S. M. (2013). Pendidikan STEM dalam *Entrepreneurial Science Thinking* "ESciT": Satu Pengkongsian Pengalaman dalam UKM untuk Aceh. *Aceh Development International Conference*, 1: 105-112.
- Wahyuni, H. I., & Puspasari, D. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Mengemukakan Daftar Urut Kepangkatan dan Mengemukakan Peraturan Cuti. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Manajemen dan Keuangan*, 1(1): 54-68.
- Wedyawati, N., & Lisa, Y. (2019). Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. Sleman: Deepulish.
- Yuanita, & Kurnia, F. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Materi Kelistrikan untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan Dasar*, 6(2): 199-210.
- Zukhaira, & Hasyim, M. Y. A. (2014). Penyusunan Bahan Ajar Pengayaan Berdasarkan Kurikulum 2013 dan Pendidikan Karakter Bahasa Arab Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Rekayasa*, 12(1): 79-90.
- Zulaiha, F., & Kusuma, D. (2020). Pengembangan Modul Berbasis STEM untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 6(2): 246-255.

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JAMBI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus Pinang Masak Jl. Raya Jambi – Ma. Bulian, KM. 15, Mendalo Indah, Jambi
Kode Pos. 36361, Telp. (0741)583453 Laman. www.fkip.unja.ac.id Email. fkip@unja.ac.id

Nomor : 2704/UN21.3/KM.05.01/2021 29 April 2021
Hal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengambilan Data.

Yth. Kepala SMA Negeri 10 Kota Jambi

Jambi

Dengan hormat,

Dengan ini disampaikan kepada Saudara, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jambi atas nama :

Nama : **Lilis Fatona**
NIM : A1C317030
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : Pendidikan MIPA
Pembimbing Skripsi : 1. Nehru, S.Si., M.T.
2. Febri Berthalita Pujaningsih, S.Si., M.Si.

Akan melaksanakan penelitian dan pengambilan data dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul : **“Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi”**.

Sehubungan dengan itu, mohon perkenan Saudara memberikan izin penelitian bagi mahasiswa yang akan dilaksanakan pada tanggal 03 Mei s.d 03 Juni 2021.

Atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
Wakil Dekan BAKSI,



Drs. Syahril, M.Ed., Ph.D.
NIP. 196412311990031037



Lampiran 3. Surat Izin Validasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Jalan Raya Jambi-Ma. Bulian, KM. 15 Mendalo Indah, Kode Pos 36361
Telepon 0741-583453 Laman www.fkip.unja.ac.id Email fkip@unja.ac.id

10 Juni 2021

Nomor : **374** /UN21.3.6.2/EP/2021
Perihal : Permohonan Izin Validasi

Kepada Yth. Bapak, Haerul Pathoni, S.Pd., M. PFis
Dosen Pendidikan Fisika PMIPA FKIP
Universitas Jambi
Di Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian skripsi, maka dimohonkan kepada Bapak untuk dapat menjadi validator materi penelitian atas nama:

Nama : Lilis Fatona
NIM : A1C317030
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : PMIPA
Dosen Pembimbing : 1. Nehru, S.Si., M.T.
2. Febri Berthalita Pujaningsih, S.Si., M.Si.
Judul Penelitian : "Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi"

Demikian surat ini disampaikan. Atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.

Ketua Program Studi,

Haerul Pathoni, S.Pd., M. PFis
NIP. 198511012012121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PRODI PENDIDIKAN FISIKA

Jalan Raya Jambi-Ma. Bulian, KM. 15 Mendalo Indah, Kode Pos 36361
Telepon 0741-583453 Laman www.fkip.unja.ac.id Email fkip@unja.ac.id

10 Juni 2021

Nomor : 375 /UN21.3.6.2/EP/2021
Perihal : Permohonan Izin Validasi

Kepada Yth. Bapak, Nehru, S.Si., M.T.
Dosen Pendidikan Fisika PMIPA FKIP
Universitas Jambi
Di Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian skripsi, maka dimohonkan kepada Bapak untuk dapat menjadi validator materi penelitian atas nama:

Nama : Lilis Fatona
NIM : A1C317030
Program Studi : Pendidikan Fisika
Jurusan : PMIPA
Dosen Pembimbing : 1. Nehru, S.Si., M.T.
2. Febri Berthalita Pujaningsih, S.Si., M.Si.
Judul Penelitian : "Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi"

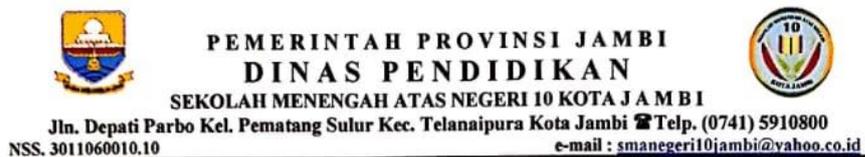
Demikian surat ini disampaikan. Atas perhatian dan bantuan Bapak diucapkan terimakasih.

Ketua Program Studi,

Haerul Pathoni, S.Pd., M. PFis
NIP. 198511012012121001



Lampiran 4. Surat Selesai Penelitian



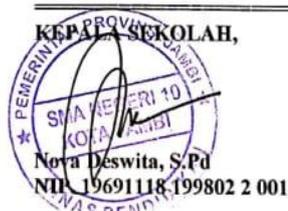
SURAT KETERANGAN
Nomor: 1393/401/SMAN.10/VI/2021

Kepala SMA Negeri 10 Kota Jambi dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : LILIS FATONA
 NIM : A1C317030
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Jurusan : Pendidikan MIPA

Bahwa nama tersebut diatas adalah Mahasiswa Universitas Jambi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul: **“Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi”**. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 03 Mei s.d 03 Juni 2021
 Demikianlah surat keterangan ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

DIKELUARKAN DI : JAMBI
 PADA TANGGAL : 08 JUNI 2021



Tembusan :
 1. Arsip

Lampiran 5. Hasil Wawancara Analisis Kebutuhan Guru

ANALISIS KEBUTUHAN GURU

A. Identitas Responden

Nama : Deswalman, S.Pd
 Jabatan : Guru Fisika
 Sekolah : SMA Negeri 10 Kota Jambi
 Hari/Tanggal Wawancara : Senin/ 31 Mei 2021

B. Daftar Pertanyaan

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu Guru mengenai penerapan kurikulum 2013 pada mata pelajaran fisika?	Dibandingkan dengan kurikulum 2006, penerapan kurikulum 2013 membuat siswa lebih aktif menemukan sendiri materi jadi tugas guru hanya membimbing atau sebagai fasilitator.
2	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu Guru mengenai respon siswa terhadap proses pembelajaran fisika di kelas?	Tergantung dari bagaimana guru memotivasi siswa dan metode yang dipakai dalam pembelajaran. Jadi guru harus mampu membuat pembelajaran menjadi menarik agar siswa tertarik mengikuti pembelajaran.
3	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu Guru mengenai hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika? Apakah telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)?	Untuk mencapai KKM memang perlu kerja keras guru karena mata pelajaran fisika tidak seperti pelajaran lain, di mana siswa harus paham konsep maupun matematikanya.
4	Model, pendekatan dan metode apa saja yang Bapak/Ibu Guru gunakan dalam pelaksanaan pembelajaran fisika?	Bervariasi tergantung dari materinya, ada diskusi, menggunakan alat peraga, praktikum.
5	Menurut pendapat Bapak/Ibu Guru, apakah model, pendekatan dan metode tersebut cukup efektif? Seberapa besar dampak yang dihasilkan untuk membantu siswa belajar dengan baik? Apakah dapat membuat siswa terlibat aktif dalam proses	Menurut saya sudah sangat efektif, namun tetap harus disesuaikan dengan situasi dan kondisi.

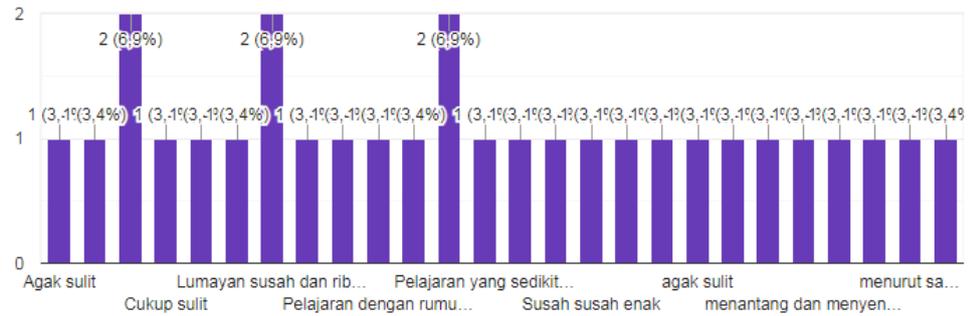
	pembelajaran dan sudah bersifat kontekstual?	
6	Media apa saja yang digunakan oleh Bapak/Ibu Guru dan siswa dalam proses pembelajaran fisika?	Infocus, laptop, powerpoint, video, alat peraga dan praktikum di laboratorium, internet.
7	Bahan ajar apa saja yang digunakan oleh Bapak/Ibu Guru dan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran fisika?	Buku paket sesuai kurikulum, internet, LDS, LKS.
8	Menurut Bapak/Ibu Guru, apakah bahan ajar tersebut efektif digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan?	Menurut saya cukup efektif.
9	Apakah bahan ajar tersebut tersedia di perpustakaan?	Diperpustakaan ada, tapi saya juga cari dari internet dan ada beberapa referensi sendiri. Selain itu buku paket yang ada di perpustakaan jumlahnya masih terbatas. Karena itu siswa hanya bisa menggunakannya ketika belajar, setelah itu dikembalikan, tidak bisa dipinjam dan bawa pulang karena harus dipakai bergiliran antar kelas.
10	Berdasarkan pengalaman mengajar Bapak/Ibu Guru, bagaimanakah pemahaman siswa pada materi usaha dan energi?	Kalau diperhatikan cukup bagus kemampuan penerimaan dan pemahaman siswa terhadap materi karena materi usaha dan energi menurut saya tidak terlalu susah.
11	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu Guru mengenai pembelajaran yang dikaitkan dengan STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>)?	Sebenarnya cukup bagus untuk menambah nalar, memacu kreativitas, dan daya pikir anak, namun kadang-kadang terkendala di matematika sehingga siswa masih perlu dibantu dalam proses pembelajaran.
12	Menurut pendapat Bapak/Ibu Guru, apakah materi usaha dan energi dapat dikaitkan dengan STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>)?	Bisa, karena dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali contoh-contoh yang berkaitan dengan energi.

13	Apakah bahan ajar yang digunakan oleh Bapak/Ibu Guru sudah ada yang berbasis STEM (<i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i>)?	Sepertinya yang ada dilaboratorium bisa di kategorikan seperti itu karena dapat diperagakan langsung, seperti pengukuran energi.
14	Selain buku teks pelajaran, apakah Bapak/Ibu Guru menggunakan bahan ajar lain seperti modul sebagai referensi tambahan/penunjang dalam pembelajaran fisika?	Modul belum, biasanya dari buku paket, LKS, dan internet.
15	Apakah Bapak/Ibu Guru pernah mengembangkan bahan ajar seperti modul untuk pembelajaran fisika? Apakah modul tersebut sudah berbasis STEM dan tersedia di perpustakaan?	Pernah walaupun tidak sering karena keterbatasan waktu dan tenaga. Namun tetap harus diusahakan membuatnya seperti LDS yang harus dibuat sendiri sesuai dengan keadaan dan kondisi siswa.
16	Bagaimana tanggapan Bapak/Ibu Guru mengenai modul? Apakah modul dibutuhkan dalam pembelajaran?	Sebenarnya bagus kalau ada modul, namun terkadang jika bukan guru sendiri yang membuatnya maka akan kurang cocok dengan kondisi siswa, dengan pandangan guru.
17	Apabila mengembangkan modul, bagaimanakah kriteria modul yang baik menurut Bapak/Ibu Guru?	Modul yang baik memuat materi yang minimal yang ada di kurikulum dan disesuaikan dengan kemampuan siswa. Karena siswa disini kemampuannya sedang maka apabila modulnya tertalu tinggi nanti susah. Oleh karena itu lebih baik jika dibuat yang ada hubungannya dengan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari dan alat-alat peraganya yang sesuai.
18	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu Guru jika dikembangkan modul berbasis STEM berdasarkan model pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> (Inkuiri Terbimbing) dalam pelaksanaannya pada proses pembelajaran fisika?	Bagus sekali, kalau sebagai guru kan ada keterbatasan waktu. Jadi kalau ada yang bisa buat seperti itu maka bagus sekali.

Lampiran 6. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

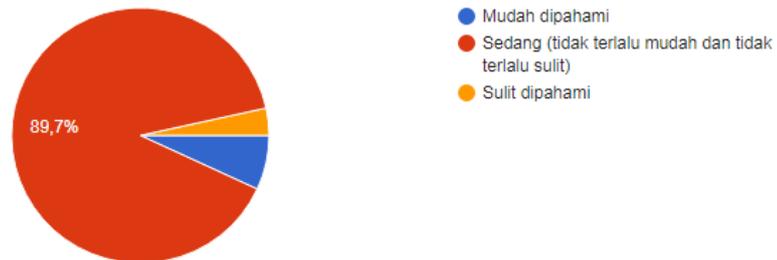
Menurut anda, bagaimanakah pelajaran fisika itu?

29 jawaban



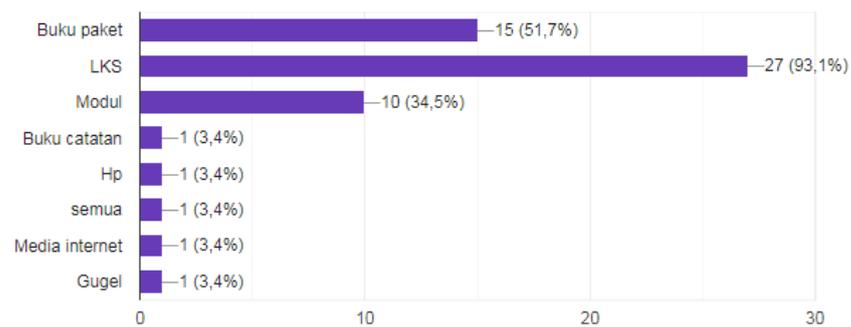
Salah satu materi fisika yang dipelajari di kelas X adalah usaha dan energi. Bagaimanakah menurut anda mengenai materi usaha dan energi?

29 jawaban



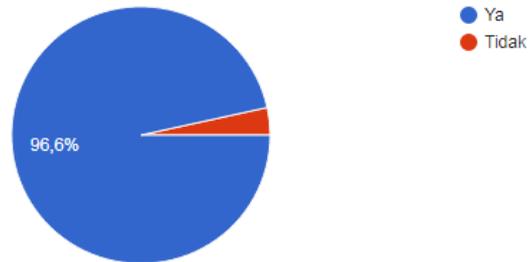
Apa saja bahan ajar yang anda gunakan untuk mempelajari fisika? (Dapat dipilih lebih dari satu)

29 jawaban



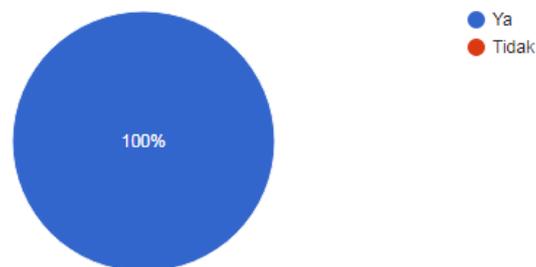
Apakah anda membutuhkan bahan ajar lain sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika?

29 jawaban



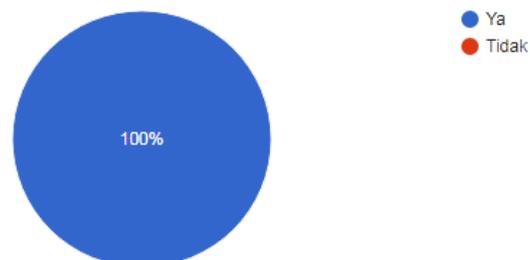
Apakah anda menyukai jika bahan ajar tersebut dikaitkan dengan teknologi dan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari?

29 jawaban



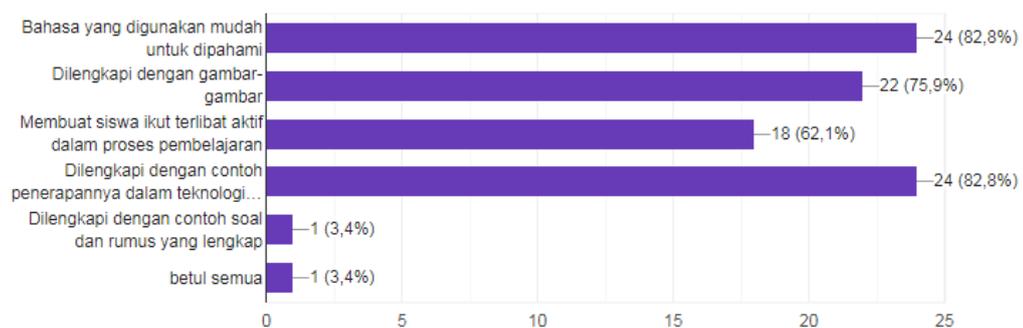
Menurut anda, apakah modul dibutuhkan dalam pembelajaran fisika?

29 jawaban



Jika dilakukan pengembangan modul fisika khususnya pada materi usaha dan energi, bagaimanakah kriteria modul tersebut yang baik menurut anda sebagai siswa? (Dapat dipilih lebih dari satu)

29 jawaban



Lampiran 7. Instrumen Lembar Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI

MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN STEM

UNTUK AHLI MATERI DAN MEDIA

Nama Validator : _____

Instansi : _____

Petunjuk:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM yang dikembangkan.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda “√” pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria.

Pedoman penskoran sebagai berikut:

- | | | |
|---|-----------------------|--|
| 1 | = sangat tidak setuju | = apabila semua kriteria penilaian tidak terpenuhi |
| 2 | = tidak setuju | = apabila tercakup 1 kriteria penilaian |
| 3 | = cukup | = apabila tercakup 2 kriteria penilaian |
| 4 | = setuju | = apabila tercakup 3 kriteria penilaian |
| 5 | = sangat setuju | = apabila tercakup 4 kriteria penilaian |
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan komentar, saran, atau kritik pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
 4. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

No	Indikator	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Isi/Materi							
1.	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi dasar materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan kompetensi dasar.					
2.	Materi yang disajikan modul sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi.					
3.	Keakuratan fakta dan konsep	1) Jika 0-20% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 2) Jika 21-40% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 3) Jika 41-60% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 4) Jika 61-80% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 5) Jika 81-100% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat.					
4.	Langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>	1) Jika 0-20% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> .					

		<p>2) Jika 21-40% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>3) Jika 41-60% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> dasar.</p> <p>4) Jika 61-80% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>5) Jika 81-100% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p>					
5.	Cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM	<p>1) Jika 0-20% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>2) Jika 21-40% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>3) Jika 41-60% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>4) Jika 61-80% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>5) Jika 81-100% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p>					
6.	Ilustrasi dalam penyampaian materi menarik	<p>1) Jika 0-20% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>2) Jika 21-40% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>3) Jika 41-60% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>4) Jika 61-80% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>5) Jika 81-100% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p>					
7.	Latihan soal yang disediakan mudah dipahami	<p>1) Jika 0-20% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>2) Jika 21-40% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>3) Jika 41-60% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>4) Jika 61-80% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>5) Jika 81-100% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p>					
8.	Soal latihan yang disediakan akurat	<p>1) Jika 0-20% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p> <p>2) Jika 21-40% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p>					

		3) Jika 41-60% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 4) Jika 61-80% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 5) Jika 81-100% penyajian soal latihan dalam modul akurat.					
9.	Keseluruhan isi modul mudah dipahami dan menyenangkan untuk belajar fisika	1) Jika 0-20% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 2) Jika 21-40% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 3) Jika 41-60% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 4) Jika 61-80% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 5) Jika 81-100% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan.					
Aspek Penyajian							
10.	Penyajian pengantar dalam mengawali materi pembelajaran	1) Jika pengantar tidak dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 2) Jika pengantar kurang menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 3) Jika pengantar cukup dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 4) Jika pengantar dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 5) Jika pengantar sangat dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar.					
11.	Penyajian materi secara logis	1) Jika 0-20% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 2) Jika 21-40% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 3) Jika 41-60% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.					

		<p>4) Jika 61-80% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>5) Jika 81-100% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p>					
12.	Penyajian konsep secara runtut dan sistematis	<p>1) Jika 0-20% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>2) Jika 21-40% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>3) Jika 41-60% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>4) Jika 61-80% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>5) Jika 81-100% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p>					
13.	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	<p>1) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 0-20% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>2) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 21-40% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>3) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 41-60% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>4) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 61-80% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>5) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 81-100% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p>					

14.	Penyajian ketepatan penomoran, penamaan tabel, dan gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 2) Jika 21-40% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 3) Jika 41-60% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 4) Jika 61-80% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 5) Jika 81-100% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 					
15.	Penyajian rangkuman materi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika rangkuman materi tidak ringkas dan tidak jelas. 2) Jika rangkuman materi ringkas namun tidak jelas. 3) Jika rangkuman materi ringkas, jelas namun tidak sesuai dengan materi. 4) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi. 5) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi sehingga dapat mempermudah siswa memahami setiap kegiatan belajar. 					
16.	Penyajian glosarium	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 2) Jika 21-40% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 3) Jika 41-60% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 4) Jika 61-80% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 5) Jika 81-100% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 					

17.	Penyajian daftar pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 2) Jika 21-40% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 3) Jika 41-60% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 4) Jika 61-80% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 5) Jika 81-100% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 					
18.	Penyajian modul secara keseluruhan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 2) Jika 21-40% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 3) Jika 41-60% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 4) Jika 61-80% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 5) Jika 81-100% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 					
Aspek Bahasa dan Gambar							
19.	Keterpahaman siswa terhadap pesan materi yang disampaikan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 2) Jika 21-40% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 3) Jika 41-60% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 4) Jika 61-80% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 5) Jika 81-100% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 					
20.	Kebenaran penggunaan ejaan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 2) Jika 21-40% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 3) Jika 41-60% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 					

		<p>4) Jika 61-80% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>5) Jika 81-100% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p>					
21.	Kebenaran menggunakan istilah-istilah	<p>1) Jika penulisan istilah tidak benar, tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>2) Jika penulisan istilah benar, namun tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>3) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep tetapi tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>4) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep, dan disertai dengan penjelasan yang rinci tetapi tidak diberi tanda khusus.</p> <p>5) Jika penulisan istilah benar, semua konsep tidak menimbulkan makna ganda, disertai dengan penjelasan yang rinci, dan diberi tanda khusus.</p>					
22.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah atau bahasa asing	<p>1) Jika 0-20% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>2) Jika 21-40% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>3) Jika 41-60% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>4) Jika 61-80% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p>					

		5) Jika 81-100% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.					
23.	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan kognitif siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 2) Jika 21-40% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 3) Jika 41-60% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 4) Jika 61-80% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 5) Jika 81-100% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 					
24.	Kejelasan media gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 2) Jika 21-40% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 3) Jika 41-60% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 4) Jika 61-80% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 5) Jika 81-100% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 					
25.	Kelengkapan keterangan gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 2) Jika 21-40% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 3) Jika 41-60% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 4) Jika 61-80% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 					

		5) Jika 81-100% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.					
Aspek Kegrafikan							
26.	Sampul atau <i>cover</i>	<p>1) Jika 0-20% desain sampul atau <i>cover</i> menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>2) Jika 21-40% desain sampul atau <i>cover</i> menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>3) Jika 41-60% desain sampul atau <i>cover</i> menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>4) Jika 61-80% desain sampul atau <i>cover</i> menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>5) Jika 81-100% desain sampul atau <i>cover</i> menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p>					
27.	Kesesuaian ukuran modul	<p>1) Jika ukuran kertas tidak sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>2) Jika ukuran kertas kurang sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>3) Jika ukuran kertas cukup sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>4) Jika ukuran kertas sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>5) Jika ukuran kertas sangat sesuai dengan materi isi modul.</p>					
28.	Kesesuaian ukuran gambar	<p>1) Jika 0-20% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>2) Jika 21-40% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>3) Jika 41-60% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p>					

		<p>4) Jika 61-80% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>5) Jika 81-100% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p>					
29.	Kesesuaian proporsi gambar dengan paparan	<p>1) Jika 0-20% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>2) Jika 21-40% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>3) Jika 41-60% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>4) Jika 61-80% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>5) Jika 81-100% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p>					
30.	Keterbacaan teks atau tulisan	<p>1) Jika 0-20% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>2) Jika 21-40% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>3) Jika 41-60% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>4) Jika 61-80% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>5) Jika 81-100% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p>					

Komentar dan Saran Perbaikan:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan:

Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM ini dinyatakan:

- 1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
- 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
- 3. Tidak layak digunakan.

*) Lingkari salah satu nomor

Jambi, 2021

Validator

Lampiran 8. Instrumen Angket Respon Guru Fisika SMA

ANGKET RESPON

MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN STEM

UNTUK GURU

Nama Guru : _____

Sekolah : _____

Petunjuk:

- Berilah penilaian terhadap modul dengan cara memberi tanda “√” pada salah satu kolom sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk setiap pernyataan yang diberikan.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS: Sangat Tidak Setuju

- Terima kasih saya ucapkan atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket ini.

No	Pernyataan	Pendapat			
		SS	S	TS	STS
1.	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas.				
2.	Materi yang dimuat dalam modul sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.				
3.	Penyajian isi dalam setiap bagian modul dinyatakan secara jelas.				
4.	Materi dalam modul disajikan secara urut dan terstruktur.				
5.	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.				
6.	Dengan membaca uraian materi siswa dapat memperoleh tambahan pengetahuan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.				
7.	Penyajian materi dalam modul dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran.				

8.	Contoh soal yang tersedia dapat membantu siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul.				
9.	Latihan soal yang tersedia dalam modul dapat membuat siswa semakin memahami materi.				
10.	Setelah menggunakan modul ini siswa dapat merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.				
11.	Informasi atau permasalahan yang disajikan sesuai dengan kegiatan modul.				
12.	Modul ini dapat membuat siswa tertarik untuk mempelajari fisika.				
13.	Penyusunan <i>layout</i> sesuai antara <i>cover</i> dan isi modul.				
14.	Desain modul secara keseluruhan menarik.				
15.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.				
16.	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
17.	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam modul jelas dan mudah dibaca.				
18.	Gambar yang disajikan dalam modul menarik dan sesuai dengan materi yang disampaikan.				
19.	Letak gambar dalam modul sesuai dan mudah diamati.				
20.	Kontras warna yang digunakan pada modul baik gambar maupun tulisan sesuai dan menarik.				

Komentar dan Saran terhadap Modul:

.....

.....

.....

.....

.....

Jambi, 2021

Guru Fisika

Lampiran 9. Instrumen Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON

MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN STEM

UNTUK SISWA

Nama Siswa : _____

Sekolah : _____

Petunjuk:

- Berilah penilaian terhadap modul dengan cara memberi tanda “√” pada salah satu kolom sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk setiap pernyataan yang diberikan.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS: Sangat Tidak Setuju

- Terima kasih saya ucapkan atas partisipasi dan kerja sama Anda dalam mengisi lembar angket ini.

No	Pernyataan	Pendapat			
		SS	S	TS	STS
1.	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas.				
2.	Materi yang dimuat dalam modul sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.				
3.	Penyajian isi dalam setiap bagian modul dinyatakan secara jelas.				
4.	Materi dalam modul disajikan secara urut dan terstruktur.				
5.	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.				
6.	Dengan membaca uraian materi saya dapat memperoleh tambahan pengetahuan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.				

7.	Penyajian materi dalam modul dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran.				
8.	Dengan mempelajari contoh soal saya mudah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul ini.				
9.	Dengan mengerjakan latihan soal saya semakin memahami materi.				
10.	Setelah menggunakan modul ini saya dapat merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.				
11.	Informasi atau permasalahan yang disajikan sesuai dengan kegiatan modul.				
12.	Modul ini dapat membuat saya tertarik untuk mempelajari fisika.				
13.	Penyusunan <i>layout</i> sesuai antara <i>cover</i> dan isi modul.				
14.	Desain modul secara keseluruhan menarik.				
15.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.				
16.	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
17.	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam modul jelas dan mudah dibaca.				
18.	Gambar yang disajikan dalam modul menarik dan sesuai dengan materi yang disampaikan.				
19.	Letak gambar dalam modul sesuai dan mudah diamati.				
20.	Kontras warna yang digunakan pada modul baik gambar maupun tulisan sesuai dan menarik.				

Komentar dan Saran terhadap Modul:

.....

.....

.....

.....

Jambi, 2021

Responden

Lampiran 10. Hasil Lembar Validasi Ahli

Validasi I

- Validator I

LEMBAR VALIDASI
MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN STEM

UNTUK AHLI MATERI DAN MEDIA

Nama Validator	: <u>Hderul Pathoni, S.Pd., M.Pfis</u>
Instansi	: <u>Universitas Jambi</u>

Petunjuk:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM yang dikembangkan.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda “√” pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria.

Pedoman penskoran sebagai berikut:

- | | | |
|---|-----------------------|--|
| 1 | = sangat tidak setuju | = apabila semua kriteria penilaian tidak terpenuhi |
| 2 | = tidak setuju | = apabila tercakup 1 kriteria penilaian |
| 3 | = cukup | = apabila tercakup 2 kriteria penilaian |
| 4 | = setuju | = apabila tercakup 3 kriteria penilaian |
| 5 | = sangat setuju | = apabila tercakup 4 kriteria penilaian |

3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan komentar, saran, atau kritik pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

No	Indikator	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Isi/Materi							
1.	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi dasar materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan kompetensi dasar.					✓
2.	Materi yang disajikan modul sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi.					✓
3.	Keakuratan fakta dan konsep	1) Jika 0-20% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 2) Jika 21-40% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 3) Jika 41-60% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 4) Jika 61-80% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 5) Jika 81-100% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat.					✓
4.	Langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>	1) Jika 0-20% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> .					✓

		<p>2) Jika 21-40% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>3) Jika 41-60% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> dasar.</p> <p>4) Jika 61-80% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>5) Jika 81-100% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p>					
5.	Cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM	<p>1) Jika 0-20% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>2) Jika 21-40% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>3) Jika 41-60% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>4) Jika 61-80% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>5) Jika 81-100% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p>			✓		
6.	Ilustrasi dalam penyampaian materi menarik	<p>1) Jika 0-20% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>2) Jika 21-40% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>3) Jika 41-60% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>4) Jika 61-80% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>5) Jika 81-100% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p>			✓		
7.	Latihan soal yang disediakan mudah dipahami	<p>1) Jika 0-20% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>2) Jika 21-40% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>3) Jika 41-60% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>4) Jika 61-80% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>5) Jika 81-100% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p>				✓	
8.	Soal latihan yang disediakan akurat	<p>1) Jika 0-20% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p> <p>2) Jika 21-40% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p>				✓	

		3) Jika 41-60% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 4) Jika 61-80% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 5) Jika 81-100% penyajian soal latihan dalam modul akurat.					
9.	Keseluruhan isi modul mudah dipahami dan menyenangkan untuk belajar fisika	1) Jika 0-20% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 2) Jika 21-40% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 3) Jika 41-60% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 4) Jika 61-80% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 5) Jika 81-100% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan.					✓
Aspek Penyajian							
10.	Penyajian pengantar dalam mengawali materi pembelajaran	1) Jika pengantar tidak dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 2) Jika pengantar kurang menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 3) Jika pengantar cukup dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 4) Jika pengantar dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 5) Jika pengantar sangat dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar.			.	✓	
11.	Penyajian materi secara logis	1) Jika 0-20% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 2) Jika 21-40% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 3) Jika 41-60% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.			.	✓	

		<p>4) Jika 61-80% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>5) Jika 81-100% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p>					
12.	Penyajian konsep secara runtut dan sistematis	<p>1) Jika 0-20% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>2) Jika 21-40% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>3) Jika 41-60% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>4) Jika 61-80% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>5) Jika 81-100% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p>			✓		
13.	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	<p>1) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 0-20% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>2) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 21-40% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>3) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 41-60% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>4) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 61-80% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>5) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 81-100% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p>			✓		

14.	Penyajian ketepatan penomoran, penamaan tabel, dan gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 2) Jika 21-40% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 3) Jika 41-60% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 4) Jika 61-80% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 5) Jika 81-100% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 				✓	
15.	Penyajian rangkuman materi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika rangkuman materi tidak ringkas dan tidak jelas. 2) Jika rangkuman materi ringkas namun tidak jelas. 3) Jika rangkuman materi ringkas, jelas namun tidak sesuai dengan materi. 4) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi. 5) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi sehingga dapat mempermudah siswa memahami setiap kegiatan belajar. 				✓	
16.	Penyajian glosarium	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 2) Jika 21-40% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 3) Jika 41-60% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 4) Jika 61-80% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 5) Jika 81-100% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 				✓	

17.	Penyajian daftar pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 2) Jika 21-40% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 3) Jika 41-60% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 4) Jika 61-80% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 5) Jika 81-100% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 				✓	
18.	Penyajian modul secara keseluruhan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 2) Jika 21-40% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 3) Jika 41-60% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 4) Jika 61-80% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 5) Jika 81-100% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 				✓	
Aspek Bahasa dan Gambar							
19.	Keterpahaman siswa terhadap pesan materi yang disampaikan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 2) Jika 21-40% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 3) Jika 41-60% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 4) Jika 61-80% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 5) Jika 81-100% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 				✓	
20.	Kebenaran penggunaan ejaan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 2) Jika 21-40% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 3) Jika 41-60% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 				✓	

		<p>4) Jika 61-80% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>5) Jika 81-100% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p>					
21.	Kebenaran menggunakan istilah-istilah	<p>1) Jika penulisan istilah tidak benar, tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>2) Jika penulisan istilah benar, namun tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>3) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep tetapi tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>4) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep, dan disertai dengan penjelasan yang rinci tetapi tidak diberi tanda khusus.</p> <p>5) Jika penulisan istilah benar, semua konsep tidak menimbulkan makna ganda, disertai dengan penjelasan yang rinci, dan diberi tanda khusus.</p>				✓	
22.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah atau bahasa asing	<p>1) Jika 0-20% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>2) Jika 21-40% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>3) Jika 41-60% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>4) Jika 61-80% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p>				✓	

		5) Jika 81-100% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.					
23.	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan kognitif siswa	<p>1) Jika 0-20% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>2) Jika 21-40% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>3) Jika 41-60% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>4) Jika 61-80% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>5) Jika 81-100% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p>				✓	
24.	Kejelasan media gambar	<p>1) Jika 0-20% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>2) Jika 21-40% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>3) Jika 41-60% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>4) Jika 61-80% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>5) Jika 81-100% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p>		✓			
25.	Kelengkapan keterangan gambar	<p>1) Jika 0-20% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>2) Jika 21-40% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>3) Jika 41-60% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>4) Jika 61-80% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p>				✓	

		5) Jika 81-100% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.					
Aspek Kegrafikan							
26.	Sampul atau cover	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul. 2) Jika 21-40% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul. 3) Jika 41-60% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul. 4) Jika 61-80% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul. 5) Jika 81-100% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul. 		✓			
27.	Kesesuaian ukuran modul	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika ukuran kertas tidak sesuai dengan materi isi modul. 2) Jika ukuran kertas kurang sesuai dengan materi isi modul. 3) Jika ukuran kertas cukup sesuai dengan materi isi modul. 4) Jika ukuran kertas sesuai dengan materi isi modul. 5) Jika ukuran kertas sangat sesuai dengan materi isi modul. 				✓	
28.	Kesesuaian ukuran gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul. 2) Jika 21-40% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul. 3) Jika 41-60% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul. 				✓	

		<p>4) Jika 61-80% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>5) Jika 81-100% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p>					
29.	Kesesuaian proporsi gambar dengan paparan	<p>1) Jika 0-20% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>2) Jika 21-40% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>3) Jika 41-60% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>4) Jika 61-80% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>5) Jika 81-100% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p>				✓	
30.	Keterbacaan teks atau tulisan	<p>1) Jika 0-20% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>2) Jika 21-40% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>3) Jika 41-60% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>4) Jika 61-80% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>5) Jika 81-100% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p>				✓	

Komentar dan Saran Perbaikan:

- Cover keray. Menanti
- lebih percoloma untuk STEMnya lebih menarik

Kesimpulan:

Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

*) Lingkari salah satu nomor

Jambi, 28-05-2021

Validator

Itang
Haenal Pratiwi

- Validator II

LEMBAR VALIDASI
MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN STEM

UNTUK AHLI MATERI DAN MEDIA

Nama Validator	: <u>Cicyn Riantoni, M.Pd</u>
Instansi	: <u>Universitas Jambi</u>

Petunjuk:

1. Mohon kesediaan Bapak/Tbu untuk menilai Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM yang dikembangkan.
2. Bapak/Tbu mohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda “√” pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria.

Pedoman penskoran sebagai berikut:

- | | | |
|---|-----------------------|--|
| 1 | = sangat tidak setuju | = apabila semua kriteria penilaian tidak terpenuhi |
| 2 | = tidak setuju | = apabila tercakup 1 kriteria penilaian |
| 3 | = cukup | = apabila tercakup 2 kriteria penilaian |
| 4 | = setuju | = apabila tercakup 3 kriteria penilaian |
| 5 | = sangat setuju | = apabila tercakup 4 kriteria penilaian |

3. Mohon kesediaan Bapak/Tbu untuk memberikan komentar, saran, atau kritik pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
4. Atas kesediaan Bapak/Tbu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

No	Indikator	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Isi/Materi							
1.	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi dasar materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan kompetensi dasar.				√	
2.	Materi yang disajikan modul sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi.				√	
3.	Keakuratan fakta dan konsep	1) Jika 0-20% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 2) Jika 21-40% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 3) Jika 41-60% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 4) Jika 61-80% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 5) Jika 81-100% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat.			√		
4.	Langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>	1) Jika 0-20% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> .				√	

		<p>2) Jika 21-40% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>3) Jika 41-60% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> dasar.</p> <p>4) Jika 61-80% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>5) Jika 81-100% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p>					
5.	Cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM	<p>1) Jika 0-20% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>2) Jika 21-40% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>3) Jika 41-60% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>4) Jika 61-80% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>5) Jika 81-100% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p>			√		
6.	Ilustrasi dalam penyampaian materi menarik	<p>1) Jika 0-20% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>2) Jika 21-40% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>3) Jika 41-60% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>4) Jika 61-80% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>5) Jika 81-100% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p>			√		
7.	Latihan soal yang disediakan mudah dipahami	<p>1) Jika 0-20% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>2) Jika 21-40% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>3) Jika 41-60% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>4) Jika 61-80% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>5) Jika 81-100% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p>				√	
8.	Soal latihan yang disediakan akurat	<p>1) Jika 0-20% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p> <p>2) Jika 21-40% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p>			√		

		3) Jika 41-60% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 4) Jika 61-80% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 5) Jika 81-100% penyajian soal latihan dalam modul akurat.					
9.	Keseluruhan isi modul mudah dipahami dan menyenangkan untuk belajar fisika	1) Jika 0-20% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 2) Jika 21-40% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 3) Jika 41-60% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 4) Jika 61-80% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 5) Jika 81-100% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan.				√	
Aspek Penyajian							
10.	Penyajian pengantar dalam mengawali materi pembelajaran	1) Jika pengantar tidak dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 2) Jika pengantar kurang menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 3) Jika pengantar cukup dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 4) Jika pengantar dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 5) Jika pengantar sangat dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar.				√	
11.	Penyajian materi secara logis	1) Jika 0-20% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 2) Jika 21-40% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 3) Jika 41-60% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.				√	

		<p>4) Jika 61-80% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>5) Jika 81-100% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p>					
12.	Penyajian konsep secara runtut dan sistematis	<p>1) Jika 0-20% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>2) Jika 21-40% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>3) Jika 41-60% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>4) Jika 61-80% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p> <p>5) Jika 81-100% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke komplek.</p>			√		
13.	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	<p>1) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 0-20% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>2) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 21-40% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>3) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 41-60% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>4) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 61-80% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>5) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 81-100% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p>				√	

14.	Penyajian ketepatan penomoran, penamaan tabel, dan gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 2) Jika 21-40% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 3) Jika 41-60% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 4) Jika 61-80% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 5) Jika 81-100% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 				√	
15.	Penyajian rangkuman materi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika rangkuman materi tidak ringkas dan tidak jelas. 2) Jika rangkuman materi ringkas namun tidak jelas. 3) Jika rangkuman materi ringkas, jelas namun tidak sesuai dengan materi. 4) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi. 5) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi sehingga dapat mempermudah siswa memahami setiap kegiatan belajar. 				√	
16.	Penyajian glosarium	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 2) Jika 21-40% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 3) Jika 41-60% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 4) Jika 61-80% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 5) Jika 81-100% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 				√	

17.	Penyajian daftar pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 2) Jika 21-40% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 3) Jika 41-60% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 4) Jika 61-80% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 5) Jika 81-100% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 				√	
18.	Penyajian modul secara keseluruhan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 2) Jika 21-40% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 3) Jika 41-60% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 4) Jika 61-80% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 5) Jika 81-100% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 				√	
Aspek Bahasa dan Gambar							
19.	Keterpahaman siswa terhadap pesan materi yang disampaikan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 2) Jika 21-40% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 3) Jika 41-60% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 4) Jika 61-80% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 5) Jika 81-100% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 				√	
20.	Kebenaran penggunaan ejaan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 2) Jika 21-40% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 3) Jika 41-60% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 				√	

		<p>4) Jika 61-80% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>5) Jika 81-100% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p>					
21.	Kebenaran menggunakan istilah-istilah	<p>1) Jika penulisan istilah tidak benar, tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>2) Jika penulisan istilah benar, namun tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>3) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep tetapi tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>4) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep, dan disertai dengan penjelasan yang rinci tetapi tidak diberi tanda khusus.</p> <p>5) Jika penulisan istilah benar, semua konsep tidak menimbulkan makna ganda, disertai dengan penjelasan yang rinci, dan diberi tanda khusus.</p>				√	
22.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah atau bahasa asing	<p>1) Jika 0-20% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>2) Jika 21-40% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>3) Jika 41-60% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>4) Jika 61-80% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p>				√	

		5) Jika 81-100% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.					
23.	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan kognitif siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 2) Jika 21-40% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 3) Jika 41-60% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 4) Jika 61-80% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 5) Jika 81-100% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. 				√	
24.	Kejelasan media gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 2) Jika 21-40% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 3) Jika 41-60% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 4) Jika 61-80% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 5) Jika 81-100% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar. 				√	
25.	Kelengkapan keterangan gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 2) Jika 21-40% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 3) Jika 41-60% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 4) Jika 61-80% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap. 				√	

		5) Jika 81-100% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.					
Aspek Kegrafikan							
26.	Sampul atau cover	<p>1) Jika 0-20% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>2) Jika 21-40% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>3) Jika 41-60% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>4) Jika 61-80% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>5) Jika 81-100% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p>				√	
27.	Kesesuaian ukuran modul	<p>1) Jika ukuran kertas tidak sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>2) Jika ukuran kertas kurang sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>3) Jika ukuran kertas cukup sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>4) Jika ukuran kertas sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>5) Jika ukuran kertas sangat sesuai dengan materi isi modul.</p>				√	
28.	Kesesuaian ukuran gambar	<p>1) Jika 0-20% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>2) Jika 21-40% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>3) Jika 41-60% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p>				√	

		<p>4) Jika 61-80% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>5) Jika 81-100% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p>					
29.	Kesesuaian proporsi gambar dengan paparan	<p>1) Jika 0-20% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>2) Jika 21-40% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>3) Jika 41-60% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>4) Jika 61-80% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>5) Jika 81-100% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p>				√	
30.	Keterbacaan teks atau tulisan	<p>1) Jika 0-20% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>2) Jika 21-40% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>3) Jika 41-60% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>4) Jika 61-80% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>5) Jika 81-100% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p>				√	

Komentar dan Saran Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
 - ② Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
 3. Tidak layak digunakan.
- *) Lingkari salah satu nomor

Jambi, 24 Mei 2021

Validator



Validasi II

- Validator I

LEMBAR VALIDASI
MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN STEM

UNTUK AHLI MATERI DAN MEDIA

Nama Validator	: <u>Haerul Pathoni, S.Pd., M.PFis</u>
Instansi	: <u>Universitas Jambi</u>

Petunjuk:

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM yang dikembangkan.
2. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda “√” pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria.

Pedoman penskoran sebagai berikut:

- | | | |
|---|-----------------------|--|
| 1 | = sangat tidak setuju | = apabila semua kriteria penilaian tidak terpenuhi |
| 2 | = tidak setuju | = apabila tercakup 1 kriteria penilaian |
| 3 | = cukup | = apabila tercakup 2 kriteria penilaian |
| 4 | = setuju | = apabila tercakup 3 kriteria penilaian |
| 5 | = sangat setuju | = apabila tercakup 4 kriteria penilaian |

3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan komentar, saran, atau kritik pada tempat yang telah disediakan pada lembar validasi ini.
4. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

No	Indikator	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
Aspek Kelayakan Isi/Materi							
1.	Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kompetensi dasar materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan kompetensi dasar. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan kompetensi dasar.					✓
2.	Materi yang disajikan modul sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi	1) Jika 0-20% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 2) Jika 21-40% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 3) Jika 41-60% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 4) Jika 61-80% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi. 5) Jika 81-100% materi sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika materi usaha dan energi.					✓
3.	Keakuratan fakta dan konsep	1) Jika 0-20% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 2) Jika 21-40% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 3) Jika 41-60% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 4) Jika 61-80% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat. 5) Jika 81-100% materi mengandung fakta dan konsep yang akurat.					✓
4.	Langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>	1) Jika 0-20% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> .					✓

		<p>2) Jika 21-40% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>3) Jika 41-60% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i> dasar.</p> <p>4) Jika 61-80% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p> <p>5) Jika 81-100% langkah-langkah pembelajaran dalam modul sesuai dengan sintaks <i>Guided Inquiry</i>.</p>					
5.	Cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM	<p>1) Jika 0-20% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>2) Jika 21-40% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>3) Jika 41-60% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>4) Jika 61-80% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p> <p>5) Jika 81-100% cakupan (keluasan dan kedalaman) isi/materi berdasarkan komponen STEM.</p>				✓	
6.	Ilustrasi dalam penyampaian materi menarik	<p>1) Jika 0-20% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>2) Jika 21-40% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>3) Jika 41-60% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>4) Jika 61-80% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p> <p>5) Jika 81-100% ilustrasi dalam penyampaian materi menarik.</p>				✓	
7.	Latihan soal yang disediakan mudah dipahami	<p>1) Jika 0-20% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>2) Jika 21-40% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>3) Jika 41-60% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>4) Jika 61-80% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p> <p>5) Jika 81-100% latihan soal yang disediakan mudah dipahami.</p>					✓
8.	Soal latihan yang disediakan akurat	<p>1) Jika 0-20% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p> <p>2) Jika 21-40% penyajian soal latihan dalam modul akurat.</p>					✓

		3) Jika 41-60% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 4) Jika 61-80% penyajian soal latihan dalam modul akurat. 5) Jika 81-100% penyajian soal latihan dalam modul akurat.					
9.	Keseluruhan isi modul mudah dipahami dan menyenangkan untuk belajar fisika	1) Jika 0-20% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 2) Jika 21-40% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 3) Jika 41-60% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 4) Jika 61-80% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan. 5) Jika 81-100% isi modul mudah dipahami dan menyenangkan.					✓
Aspek Penyajian							
10.	Penyajian pengantar dalam mengawali materi pembelajaran	1) Jika pengantar tidak dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 2) Jika pengantar kurang menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 3) Jika pengantar cukup dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 4) Jika pengantar dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar. 5) Jika pengantar sangat dapat menarik minat siswa dalam kegiatan belajar.					✓
11.	Penyajian materi secara logis	1) Jika 0-20% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 2) Jika 21-40% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten. 3) Jika 41-60% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.					✓

		<p>4) Jika 61-80% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p> <p>5) Jika 81-100% materi disajikan dengan alur berpikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum) secara konsisten.</p>					
12.	Penyajian konsep secara runtut dan sistematis	<p>1) Jika 0-20% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke kompleks.</p> <p>2) Jika 21-40% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke kompleks.</p> <p>3) Jika 41-60% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke kompleks.</p> <p>4) Jika 61-80% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke kompleks.</p> <p>5) Jika 81-100% konsep disajikan dari mudah ke sukar dan dari yang sederhana ke kompleks.</p>					✓
13.	Penyajian materi dilengkapi dengan gambar	<p>1) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 0-20% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>2) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 21-40% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>3) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 41-60% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>4) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 61-80% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p> <p>5) Jika penyajian materi tidak hanya naratif, tetapi 81-100% materi menggunakan gambar yang dapat memperjelas pesan materi.</p>					✓

14.	Penyajian ketepatan penomoran, penamaan tabel, dan gambar	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 2) Jika 21-40% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 3) Jika 41-60% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 4) Jika 61-80% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 5) Jika 81-100% penomoran, penamaan tabel, dan gambar sudah tepat. 					✓
15.	Penyajian rangkuman materi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika rangkuman materi tidak ringkas dan tidak jelas. 2) Jika rangkuman materi ringkas namun tidak jelas. 3) Jika rangkuman materi ringkas, jelas namun tidak sesuai dengan materi. 4) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi. 5) Jika rangkuman materi ringkas, jelas dan sesuai dengan materi sehingga dapat mempermudah siswa memahami setiap kegiatan belajar. 					✓
16.	Penyajian glosarium	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 2) Jika 21-40% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 3) Jika 41-60% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 4) Jika 61-80% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 5) Jika 81-100% glosarium benar, sehingga dapat membantu siswa dalam memahami istilah-istilah asing. 					✓

17.	Penyajian daftar pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 2) Jika 21-40% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 3) Jika 41-60% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 4) Jika 61-80% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 5) Jika 81-100% ditulis dengan aturan yang benar dan buku sumber sesuai dengan materi. 						✓
18.	Penyajian modul secara keseluruhan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 2) Jika 21-40% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 3) Jika 41-60% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 4) Jika 61-80% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 5) Jika 81-100% tampilan modul menarik untuk belajar fisika. 						✓
Aspek Bahasa dan Gambar								
19.	Keterpahaman siswa terhadap pesan materi yang disampaikan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 2) Jika 21-40% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 3) Jika 41-60% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 4) Jika 61-80% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 5) Jika 81-100% teks atau kalimat dapat dipahami dengan baik. 						✓
20.	Kebenaran penggunaan ejaan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Jika 0-20% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 2) Jika 21-40% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 3) Jika 41-60% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar. 						✓

		<p>4) Jika 61-80% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p> <p>5) Jika 81-100% kata atau kalimat menggunakan ejaan (penulisan huruf dan tanda baca) sesuai dengan kaidah penulisan bahasa Indonesia yang benar.</p>					
21.	Kebenaran menggunakan istilah-istilah	<p>1) Jika penulisan istilah tidak benar, tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>2) Jika penulisan istilah benar, namun tidak sesuai dengan konsep, tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>3) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep tetapi tidak diberi tanda khusus, dan tidak disertai dengan penjelasan yang rinci.</p> <p>4) Jika penulisan istilah benar, sesuai dengan konsep, dan disertai dengan penjelasan yang rinci tetapi tidak diberi tanda khusus.</p> <p>5) Jika penulisan istilah benar, semua konsep tidak menimbulkan makna ganda, disertai dengan penjelasan yang rinci, dan diberi tanda khusus.</p>					✓
22.	Konsistensi penggunaan istilah, simbol, nama ilmiah atau bahasa asing	<p>1) Jika 0-20% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>2) Jika 21-40% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>3) Jika 41-60% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p> <p>4) Jika 61-80% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.</p>					✓

		5) Jika 81-100% penulisan istilah, simbol, dan nama ilmiah atau bahasa asing konsisten.						
23.	Kesesuaian penggunaan bahasa atau gambar dengan kognitif siswa	<p>1) Jika 0-20% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>2) Jika 21-40% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>3) Jika 41-60% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>4) Jika 61-80% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p> <p>5) Jika 81-100% bahasa atau gambar yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa.</p>					✓	
24.	Kejelasan media gambar	<p>1) Jika 0-20% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>2) Jika 21-40% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>3) Jika 41-60% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>4) Jika 61-80% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p> <p>5) Jika 81-100% gambar yang digunakan dapat berperan sebagai media untuk menyamakan pesan secara benar.</p>					✓	
25.	Kelengkapan keterangan gambar	<p>1) Jika 0-20% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>2) Jika 21-40% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>3) Jika 41-60% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p> <p>4) Jika 61-80% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.</p>					✓	

		5) Jika 81-100% gambar-gambar yang digunakan diberi penjelasan atau keterangan lengkap.					
		Aspek Kegrafikan					
26.	Sampul atau cover	<p>1) Jika 0-20% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>2) Jika 21-40% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>3) Jika 41-60% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>4) Jika 61-80% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p> <p>5) Jika 81-100% desain sampul atau cover menggunakan tulisan dan gambar yang jelas, serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.</p>				✓	
27.	Kesesuaian ukuran modul	<p>1) Jika ukuran kertas tidak sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>2) Jika ukuran kertas kurang sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>3) Jika ukuran kertas cukup sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>4) Jika ukuran kertas sesuai dengan materi isi modul.</p> <p>5) Jika ukuran kertas sangat sesuai dengan materi isi modul.</p>					✓
28.	Kesesuaian ukuran gambar	<p>1) Jika 0-20% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>2) Jika 21-40% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>3) Jika 41-60% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p>					✓

		<p>4) Jika 61-80% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p> <p>5) Jika 81-100% ukuran gambar yang digunakan proporsional bila dibandingkan dengan ukuran modul.</p>					
29.	Kesesuaian proporsi gambar dengan paparan	<p>1) Jika 0-20% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>2) Jika 21-40% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>3) Jika 41-60% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>4) Jika 61-80% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p> <p>5) Jika 81-100% bentuk gambar yang digunakan sesuai dengan bentuk aslinya.</p>					✓
30.	Keterbacaan teks atau tulisan	<p>1) Jika 0-20% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>2) Jika 21-40% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>3) Jika 41-60% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>4) Jika 61-80% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p> <p>5) Jika 81-100% warna gambar yang digunakan sesuai dengan pesan atau materi yang ingin disampaikan.</p>					✓

Komentar dan Saran Perbaikan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi.
 2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran.
 3. Tidak layak digunakan.
- *) Lingkari salah satu nomor

Jambi, 02-06-2021

Validator

Stony
Maene Pasha

Lampiran 11. Hasil Angket Respon Guru Fisika SMA

Guru I

ANGKET RESPON

MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY* DENGAN PENDEKATAN STEM

UNTUK GURU

Nama Guru : DESWALMAN, S.pd.
Sekolah : SMAN 10 KOTA JAMBI

Petunjuk:

- Berilah penilaian terhadap modul dengan cara memberi tanda “√” pada salah satu kolom sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk setiap pernyataan yang diberikan.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS: Sangat Tidak Setuju

- Terima kasih saya ucapkan atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket ini.

No	Pernyataan	Pendapat			
		SS	S	TS	STS
1.	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas.		✓		
2.	Materi yang dimuat dalam modul sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.	✓			
3.	Penyajian isi dalam setiap bagian modul dinyatakan secara jelas.		✓		
4.	Materi dalam modul disajikan secara urut dan terstruktur.	✓			
5.	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.	✓			
6.	Dengan membaca uraian materi siswa dapat memperoleh tambahan pengetahuan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.	✓			
7.	Penyajian materi dalam modul dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran.	✓			

8.	Contoh soal yang tersedia dapat membantu siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul.	✓			
9.	Latihan soal yang tersedia dalam modul dapat membuat siswa semakin memahami materi.	✓			
10.	Setelah menggunakan modul ini siswa dapat merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.		✓		
11.	Informasi atau permasalahan yang disajikan sesuai dengan kegiatan modul.	✓			
12.	Modul ini dapat membuat siswa tertarik untuk mempelajari fisika.		✓		
13.	Penyusunan <i>layout</i> sesuai antara <i>cover</i> dan isi modul.	✓			
14.	Desain modul secara keseluruhan menarik.	✓			
15.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.	✓			
16.	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓			
17.	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam modul jelas dan mudah dibaca.	✓			
18.	Gambar yang disajikan dalam modul menarik dan sesuai dengan materi yang disampaikan.		✓		
19.	Letak gambar dalam modul sesuai dan mudah diamati.	✓			
20.	Kontras warna yang digunakan pada modul baik gambar maupun tulisan sesuai dan menarik.		✓		

Komentar dan Saran terhadap Modul:

Secara umum modul nya sangat bagus, namun harus di pertimbangkan walahnya yang tersedia tentunya untuk pelaksanaan kegiatan, latihan soal, evaluasi serta perbaikan dan pengayaan

Jambi, 2021

Guru Fisika


DESWALMAN, S.Pd.

Guru II

ANGKET RESPON

**MODUL FISIKA SMA MATERI USAHA DAN ENERGI BERBASIS *GUIDED INQUIRY*
DENGAN PENDEKATAN STEM**

UNTUK GURU

Nama Guru : Diah sari D.
 Sekolah : SMA N 10 Kafa

Petunjuk:

- Berilah penilaian terhadap modul dengan cara memberi tanda “√” pada salah satu kolom sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu untuk setiap pernyataan yang diberikan.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS: Sangat Tidak Setuju

- Terima kasih saya ucapkan atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar angket ini.

No	Pernyataan	Pendapat			
		SS	S	TS	STS
1.	Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas.	✓			
2.	Materi yang dimuat dalam modul sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.	✓			
3.	Penyajian isi dalam setiap bagian modul dinyatakan secara jelas.		✓		
4.	Materi dalam modul disajikan secara urut dan terstruktur.		✓		
5.	Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.	✓	.		
6.	Dengan membaca uraian materi siswa dapat memperoleh tambahan pengetahuan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.	✓			
7.	Penyajian materi dalam modul dapat membuat siswa aktif dalam proses pembelajaran.		✓		

8.	Contoh soal yang tersedia dapat membantu siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul.		✓		
9.	Latihan soal yang tersedia dalam modul dapat membuat siswa semakin memahami materi.	✓			
10.	Setelah menggunakan modul ini siswa dapat merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.		✓		
11.	Informasi atau permasalahan yang disajikan sesuai dengan kegiatan modul.	✓			
12.	Modul ini dapat membuat siswa tertarik untuk mempelajari fisika.		✓		
13.	Penyusunan <i>layout</i> sesuai antara <i>cover</i> dan isi modul.		✓		
14.	Desain modul secara keseluruhan menarik.		✓		
15.	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.		✓		
16.	Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.		✓		
17.	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam modul jelas dan mudah dibaca.		✓		
18.	Gambar yang disajikan dalam modul menarik dan sesuai dengan materi yang disampaikan.		✓		
19.	Letak gambar dalam modul sesuai dan mudah diamati.	✓			
20.	Kontras warna yang digunakan pada modul baik gambar maupun tulisan sesuai dan menarik.		✓		

Komentar dan Saran terhadap Modul:

Sertakan link photo / video untk menunjang

.....

.....

.....

.....

.....

Jambi, 4 Juni 2021

Guru Fisika


Dah

Lampiran 12. Hasil Angket Respon Siswa

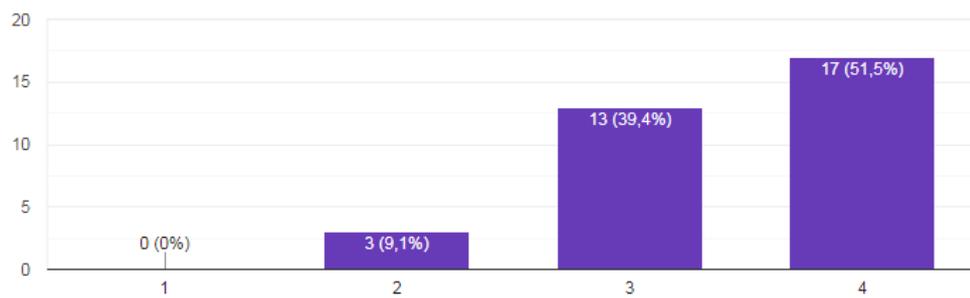
Nama Siswa

33 jawaban

Emia Putri Oktarina
Khalisyia Vania Maharani
Nadira hayyatun nufus
Intan Rizma Amalia
Mita Efrilia
Sherlyta febrianti saharani
Ghandi Nur Ramadhana
farhan ibrahim
M. Syahrir Rafiq

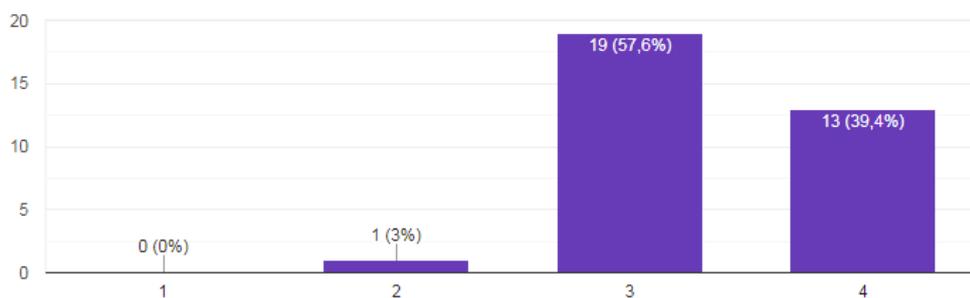
1. Petunjuk penggunaan modul disampaikan dengan jelas.

33 jawaban



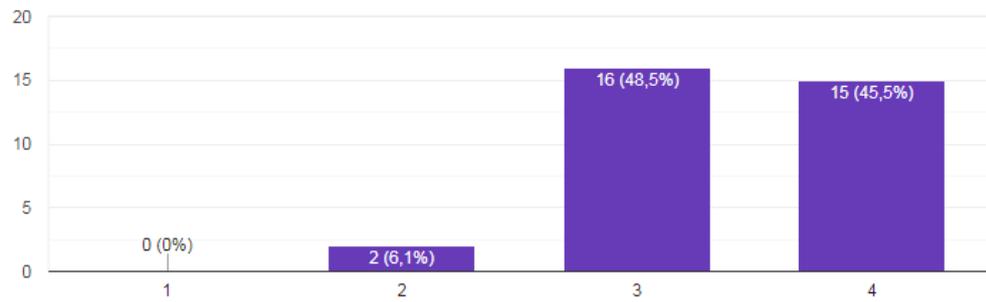
2. Materi yang dimuat dalam modul sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) dan Tujuan Pembelajaran yang harus dicapai.

33 jawaban



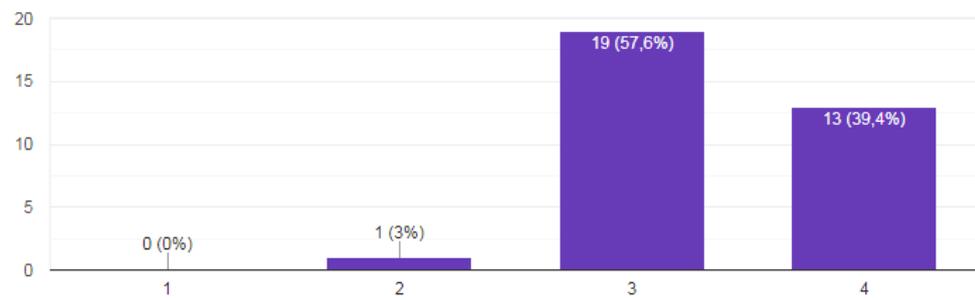
3. Penyajian isi dalam setiap bagian modul dinyatakan secara jelas.

33 jawaban



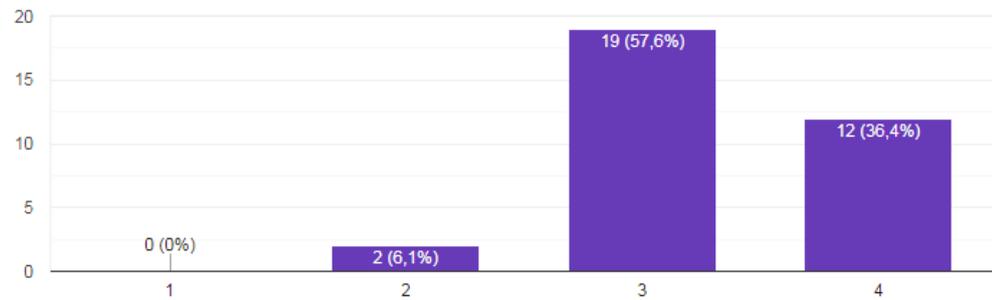
4. Materi dalam modul disajikan secara urut dan terstruktur.

33 jawaban



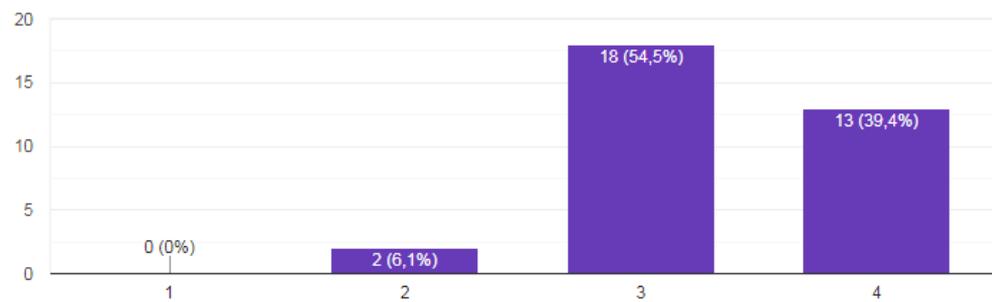
5. Penjelasan materi pada setiap uraian materi dapat dipahami.

33 jawaban



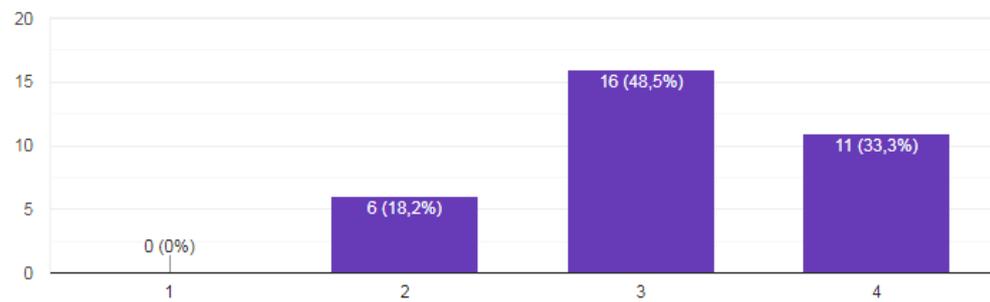
6. Dengan membaca uraian materi saya dapat memperoleh tambahan pengetahuan dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.

33 jawaban



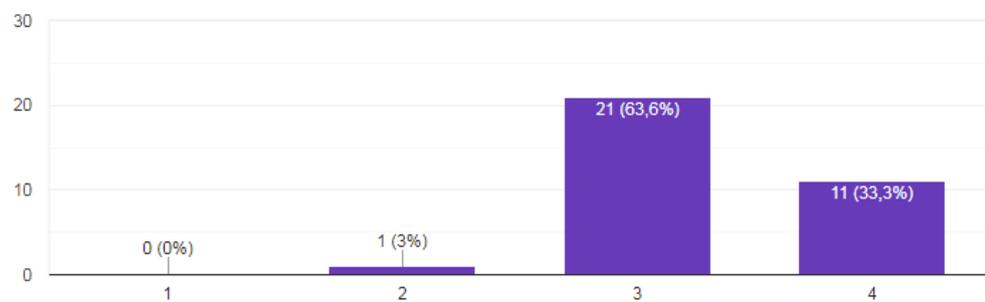
7. Penyajian materi dalam modul dapat membuat saya aktif dalam proses pembelajaran.

33 jawaban



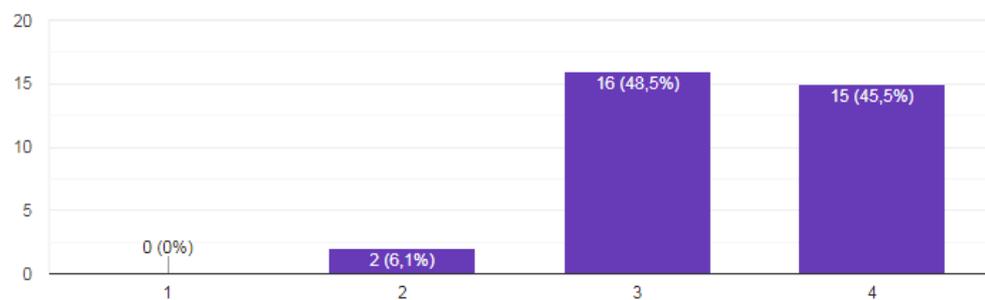
8. Dengan mempelajari contoh soal saya mudah menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi dalam modul.

33 jawaban



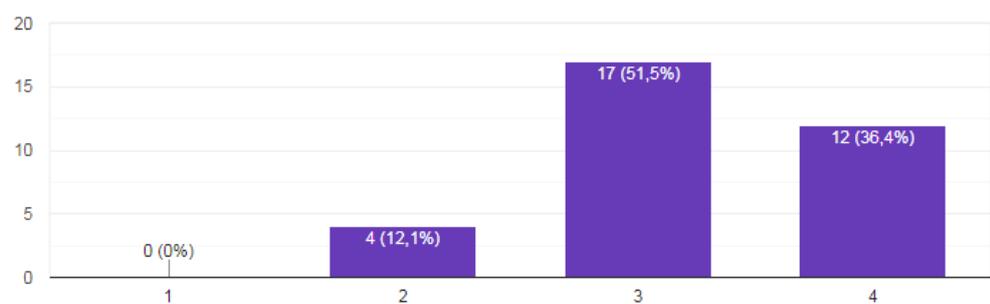
9. Dengan mengerjakan latihan soal saya semakin memahami materi.

33 jawaban



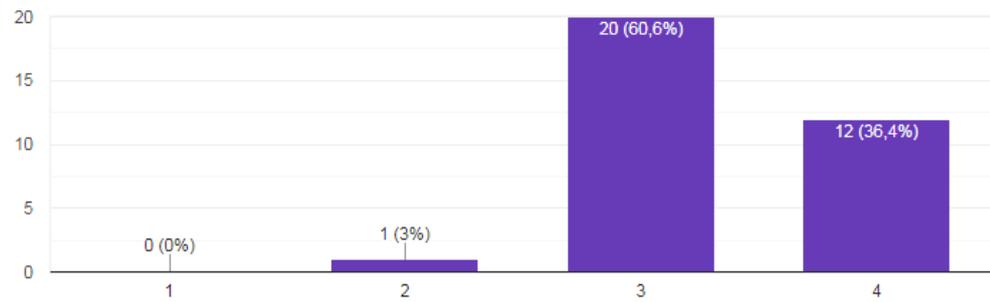
10. Setelah menggunakan modul ini saya dapat merasakan manfaat materi yang diajarkan dalam kehidupan sehari-hari.

33 jawaban



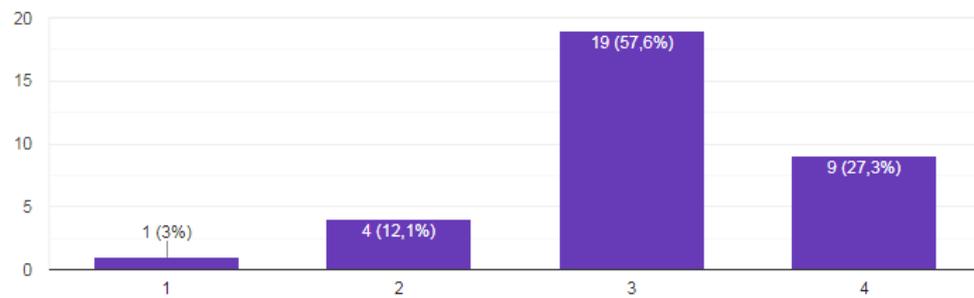
11. Informasi atau permasalahan yang disajikan sesuai dengan kegiatan modul.

33 jawaban



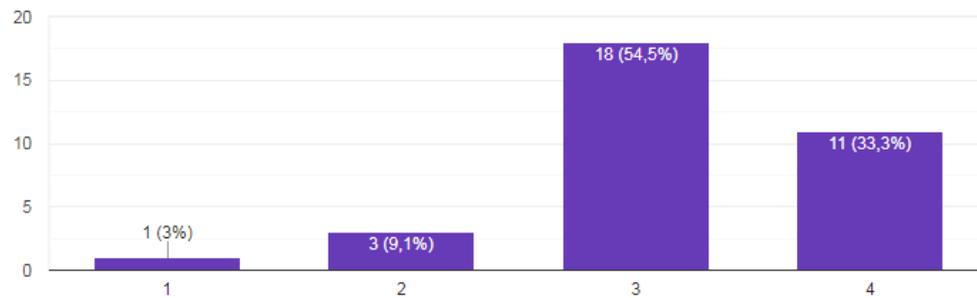
12. Modul ini membuat saya tertarik untuk mempelajari fisika.

33 jawaban



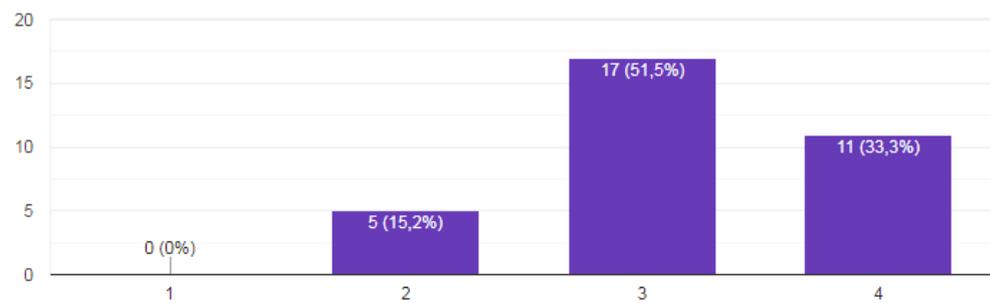
13. Penyusunan layout sesuai antara cover dan isi modul.

33 jawaban



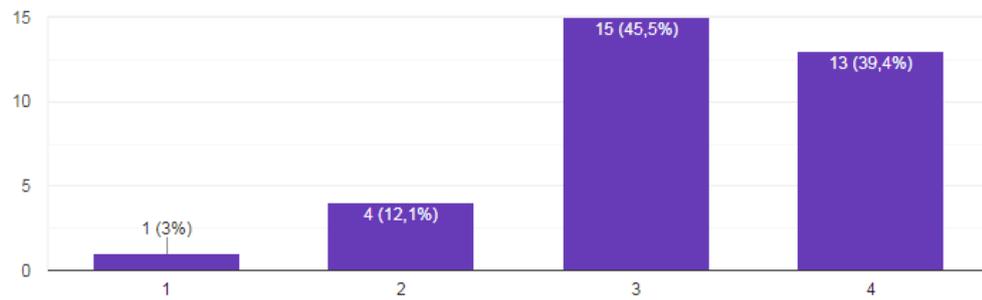
14. Desain modul secara keseluruhan menarik.

33 jawaban



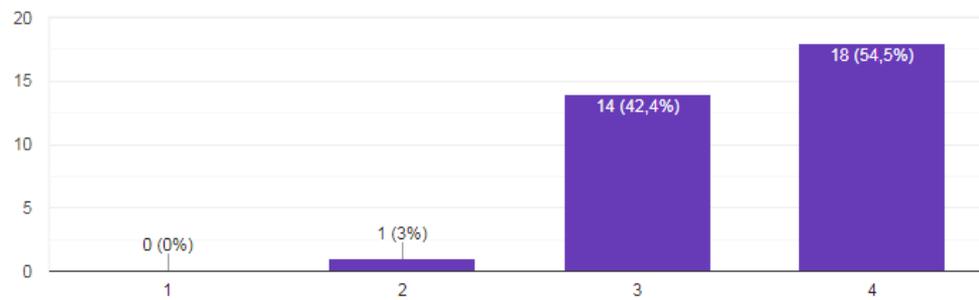
15. Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.

33 jawaban



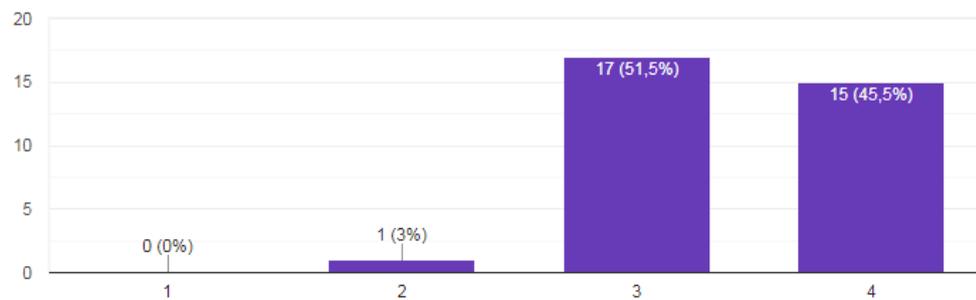
16. Bahasa yang digunakan dalam modul sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.

33 jawaban



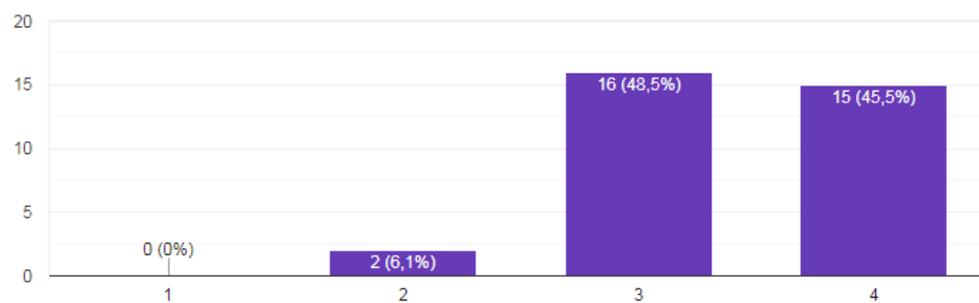
17. Ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam modul jelas dan mudah dibaca.

33 jawaban



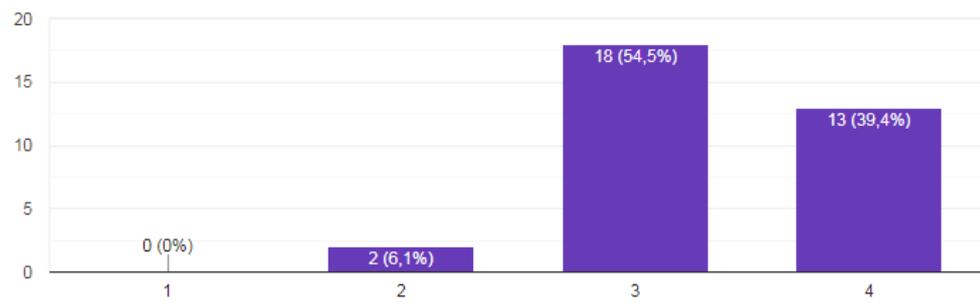
18. Gambar yang disajikan dalam modul menarik dan sesuai dengan materi yang disampaikan.

33 jawaban



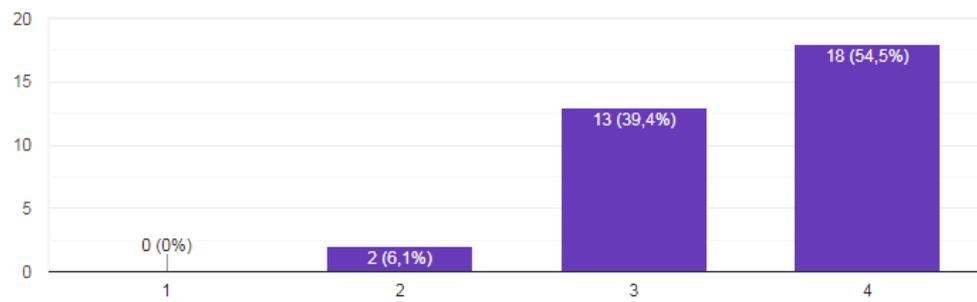
19. Letak gambar dalam modul sesuai dan mudah diamati.

33 jawaban



20. Kontras warna yang digunakan pada modul baik gambar maupun tulisan sesuai dan menarik.

33 jawaban



Lampiran 13. Perhitungan Hasil Validasi Ahli

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = \frac{\dots}{10} \times 100 \%$$

Validasi I

Pernyataan	Hasil Validasi		Skor Total	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
	Validator 1	Validator 2				
1	5	4	9	10	90.00%	Sangat Baik
2	5	4	9	10	90.00%	Sangat Baik
3	5	3	8	10	80.00%	Baik
4	4	4	8	10	80.00%	Baik
5	3	3	6	10	60.00%	Cukup Baik
6	3	3	6	10	60.00%	Cukup Baik
7	4	4	8	10	80.00%	Baik
8	4	3	7	10	70.00%	Baik
9	4	4	8	10	80.00%	Baik
10	3	3	6	10	60.00%	Cukup Baik
11	4	4	8	10	80.00%	Baik
12	3	3	6	10	60.00%	Cukup Baik
13	3	4	7	10	70.00%	Baik
14	4	4	8	10	80.00%	Baik
15	4	4	8	10	80.00%	Baik
16	4	4	8	10	80.00%	Baik
17	4	4	8	10	80.00%	Baik
18	4	4	8	10	80.00%	Baik
19	4	3	7	10	70.00%	Baik
20	4	4	8	10	80.00%	Baik
21	4	4	8	10	80.00%	Baik
22	4	4	8	10	80.00%	Baik
23	4	4	8	10	80.00%	Baik
24	2	4	6	10	60.00%	Cukup Baik
25	4	4	8	10	80.00%	Baik
26	2	4	6	10	60.00%	Cukup Baik
27	4	4	8	10	80.00%	Baik
28	4	4	8	10	80.00%	Baik
29	4	4	8	10	80.00%	Baik
30	4	4	8	10	80.00%	Baik
Persentase Rata-Rata Validasi Ahli					75.67%	Baik

Validasi II

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = \frac{\dots}{5} \times 100 \%$$

Pernyataan	Hasil Validasi	Skor Total	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
	Validator 1				
1	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
2	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
3	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
4	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
5	4	4	5	80.00%	Baik
6	4	4	5	80.00%	Baik
7	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
8	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
9	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
10	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
11	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
12	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
13	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
14	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
15	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
16	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
17	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
18	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
19	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
20	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
21	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
22	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
23	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
24	4	4	5	80.00%	Baik
25	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
26	4	4	5	80.00%	Baik
27	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
28	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
29	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
30	5	5	5	100.00%	Sangat Baik
Persentase Rata-Rata Validasi Ahli				97.33%	Sangat Baik

Lampiran 14. Perhitungan Hasil Angket Respon Guru Fisika SMA

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

$$\text{Persentase} = \frac{\dots}{8} \times 100 \%$$

Pernyataan	Skor		Skor Total	Skor Maksimal	Persentase	Kategori
	Guru 1	Guru 2				
1	3	4	7	8	87.50%	Sangat Baik
2	4	4	8	8	100.00%	Sangat Baik
3	3	3	6	8	75.00%	Baik
4	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
5	4	4	8	8	100.00%	Sangat Baik
6	4	4	8	8	100.00%	Sangat Baik
7	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
8	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
9	4	4	8	8	100.00%	Sangat Baik
10	3	3	6	8	75.00%	Baik
11	4	4	8	8	100.00%	Sangat Baik
12	3	3	6	8	75.00%	Baik
13	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
14	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
15	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
16	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
17	4	3	7	8	87.50%	Sangat Baik
18	3	3	6	8	75.00%	Baik
19	4	4	8	8	100.00%	Sangat Baik
20	3	3	6	8	75.00%	Baik
Persentase Rata-Rata Angket Respon Guru					88.13%	Sangat Baik

Lampiran 15. Perhitungan Hasil Angket Respon Siswa

$$Persentase = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$$

$$Persentase = \frac{\dots}{132} \times 100 \%$$

N O	Skor dari Responden																												Total Skor	Skor Maks	%	Kategori					
	E P	K V	N H	I R	M E	S F	G N	F I	M S	G P	L S	S R	M A	M R	L R	N R	F H	O L	H I	A R	S T	F T	S P	D O	N A	A R	A A	D A					M H	B R	S M	J R	A S
1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	3	113	132	85.61%	Sangat Baik
2	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	111	132	84.09%	Sangat Baik
3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	2	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	2	3	112	132	84.85%	Sangat Baik	
4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	111	132	84.09%	Sangat Baik	
5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	109	132	82.58%	Sangat Baik	
6	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	110	132	83.33%	Sangat Baik
7	4	3	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3	2	3	2	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	4	2	4	104	132	78.79%	Baik
8	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	3	109	132	82.58%	Sangat Baik	
9	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	112	132	84.85%	Sangat Baik
10	4	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3	2	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	107	132	81.06%	Sangat Baik	
11	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	2	3	110	132	83.33%	Sangat Baik	
12	4	3	4	4	4	4	3	3	4	2	2	3	2	3	3	3	4	3	3	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	102	132	77.27%	Baik	
13	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	4	3	1	2	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	105	132	79.55%	Baik		
14	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	2	2	4	3	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3	105	132	79.55%	Baik	
15	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	2	3	3	3	4	4	3	1	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	2	106	132	80.30%	Baik	
16	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	2	3	116	132	87.88%	Sangat Baik	

RIWAYAT HIDUP



Lilis Fatona dengan nama panggilan Iis, lahir di Sungai Penuh pada tanggal 4 Agustus 1999. Anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Armi Putrawan dan Ibu Wiwik Articha.

Penulis memulai pendidikan formal jenjang sekolah dasar di SD Pertiwi Pondok Tinggi pada tahun 2005-2011. Lalu melanjutkan pendidikan jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Kota Sungai Penuh pada tahun 2011-2014. Kemudian melanjutkan pendidikan jenjang sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Kota Sungai Penuh pada tahun 2014-2017. Setelah lulus SMA penulis melanjutkan studi S1 di Universitas Jambi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika.

Produk Modul Fisika SMA Materi Usaha dan Energi Berbasis *Guided Inquiry* dan STEM merupakan produk modul pertama yang dibuat oleh penulis dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan penelitian skripsi penulis yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika SMA Berbasis *Guided Inquiry* dengan Pendekatan STEM pada Materi Usaha dan Energi.” Harapan penulis semoga modul ini dapat bermanfaat untuk menambah pemahaman pembaca mengenai konsep dan pengaplikasian materi usaha dan energi dalam kehidupan sehari-hari.