



**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X SMK  
BERBASIS MULTIREPRESENTASI**

**TESIS**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan IPA  
dan mencapai gelar Magister Pendidikan(S2)

Oleh:

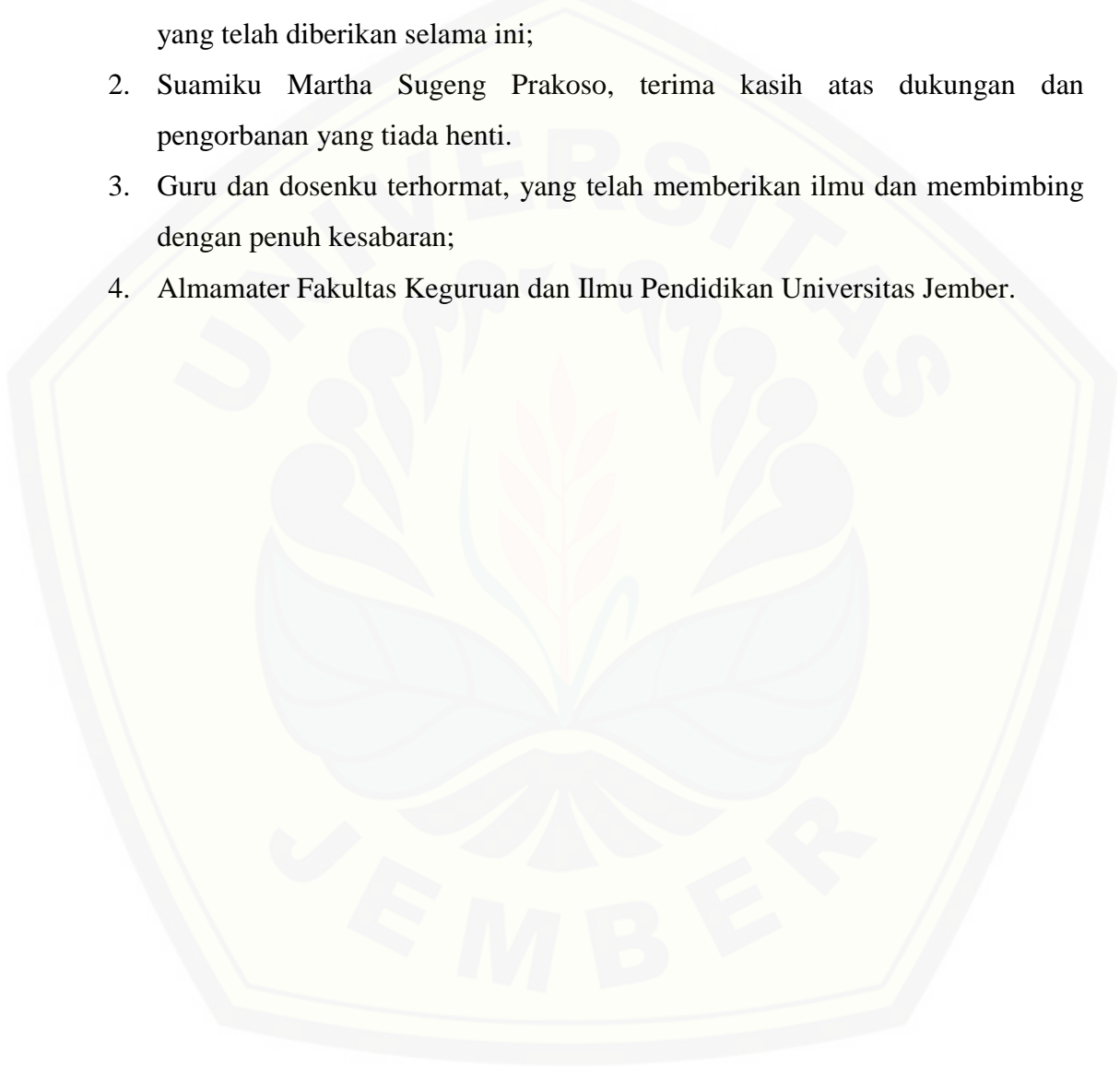
**Wachidah Putri Ramadhani**  
**NIM 140220104010**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**

## PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Lianah dan Ayahanda Achmad Junaedi. Terima kasih atas do'a dan zikir tengah malam yang tiada henti, dukungan, serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Suamiku Martha Sugeng Prakoso, terima kasih atas dukungan dan pengorbanan yang tiada henti.
3. Guru dan dosenku terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



**MOTTO**

*“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”*

*(Al-Baqarah: 216)\*)*

*“Orang bijaksana akan menjadi majikan dari pikirannya, orang bodoh akan menjadi budaknya”*

*(Schwartz, 2007)\*\*)*

---

\*<sup>)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia.2008. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

\*\*<sup>)</sup> Schwartz, David J. 2007. *Berpikir dan Berjiwa Besar*. Jakarta: Binarupa Aksara.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wachidah Putri Ramadhani

NIM : 140220104010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul ” Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas X SMK Berbasis Multirepresentasi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2016

Yang menyatakan,

Wachidah Putri Ramadhani

NIM.140220104010

**TESIS**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X SMK  
BERBASIS MULTIREPRESENTASI**

Oleh

Wachidah Putri Ramadhani

NIM 140220104010

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yushardi, M.Si

**PERSETUJUAN**

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X SMK  
BERBASIS MULTIREPRESENTASI**

**TESIS**

Oleh

Nama Mahasiswa : Wachidah Putri Ramadhani, S.Pd  
NIM : 140220104010  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Prodi : Magister Pendidikan IPA  
Angkatan Tahun : 2014  
Daerah Asal : Lumajang  
Tempat, Tanggal Lahir : Pasuruan, 01 April 1990

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si  
NIP. 19650713 199003 1 002

Dr. Yushardi, M.Si  
NIP. 19650420 199512 1 001

**PENGESAHAN**

Tesis berjudul ” Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas X SMK Berbasis Multirepresentasi” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Selasa/ 28 Juni 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**Tim Penguji**

Ketua,

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si  
NIP 19650713 199003 1 002

Sekretaris,

Dr. Yushardi, M.Si  
NIP. 19650420 199512 1 001

Anggota I,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd  
NIP. 19590610 19860 1 2001

Anggota II,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si  
NIP. 19641005 199002 1 001

Anggota III,

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd  
NIP: 19580526 198503 1 001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

**Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 195405011983031005**

## RINGKASAN

**Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas X SMK Berbasis Multirepresentasi;** Wachidah Putri Ramadhani; 140220104010; 2016; 58 Halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan abad 21 ditantang untuk menghasilkan sumber daya pemikir yang mampu membangun pengetahuan, ekonomi, dan tatanan sosial. Fisika merupakan salah satu cabang IPA (*sains*) sebagai dasar perkembangan teknologi maju dan konsep hidup yang harmonis dengan alam. Sebagai bagian dari IPA, fisika lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghafalan, maka kunci kesuksesan dalam belajar fisika adalah kemampuan memakai tiga hal pokok fisika yaitu konsep, hukum-hukum, dan teori-teori. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menuntut proses pembelajaran bersifat mandiri, aktif, dan inovatif sebagai bekal siswa pada praktik kerja industri (prakerin) dan dunia kerja. Modul sebagai salah satu contoh bahan ajar merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis, sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru. Dalam fisika ada beberapa format representasi yang dapat dimunculkan. Format-format tersebut adalah deskripsi verbal, matematik, gambar dan grafik. Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan penyajian menggunakan format representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik sehingga konsep materi fisika mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah (1) mendeskripsikan kelayakan isi modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi, (2) mendeskripsikan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi, (3) mendeskripsikan kelayakan penyajian modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi, dan (4) mendeskripsikan kegrafikaan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi.



Penelitian ini dapat digolongkan dalam penelitian pengembangan pendidikan yaitu berupa pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi. Lokasi uji coba skala kecil pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi adalah di SMK Muhammadiyah Lumajang. Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas X SMK, dimana konsep-konsep fisika yang umumnya bersifat abstrak dituangkan dalam bentuk multirepresentasi, diantaranya adalah representasi verbal, matematis, grafik, dan gambar untuk meminimalkan kesalahan pemahaman konsep fisika dalam diri siswa sehingga diharapkan dapat menunjang keberhasilan pembelajaran fisika. Rancangan penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi ini menggunakan langkah-langkah sesuai modifikasi desain model 4-D.

Komponen penilaian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi kelayakan isi modul, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kegrafikaan modul pembelajaran. Kelayakan isi modul pembelajaran dapat dilihat dari hasil validasi berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Selain itu, kelayakan isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi juga dinilai melalui data peningkatan hasil tes multirepresentasi siswa. Peningkatan hasil tes multirepresentasi siswa di analisis menggunakan rumus *N-gain*. Analisis kelayakan kebahasaan modul dapat dilihat dari hasil validasi berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Selain melalui validasi ahli, kelayakan kebahasaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi dapat dilihat dari aspek keterbacaannya. Untuk menguji aspek keterbacaan modul pembelajaran dapat dilakukan melalui tes uji rumpang. Analisis kelayakan penyajian modul dapat dilihat dari hasil validasi berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Kelayakan penyajian juga diperoleh melalui

angket respon siswa. Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh data tanggapan siswa terhadap penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Analisis kegrafikaan modul dapat dilihat dari hasil validasi berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Kelayakan kegrafikaan juga diperoleh melalui angket respon siswa. Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh data tanggapan siswa terhadap tampilan atau kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi.

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. (1) Kelayakan isi yang meliputi *alignment* dengan SK dan KD mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, serta keberagaman nilai-nilai sosial, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori cukup valid. Jika dilihat dari validasi empirik melalui uji pengembangan peningkatan hasil kemampuan multirepresentasi siswa, termasuk dalam kategori tinggi. (2) Kelayakan bahasa yang meliputi keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta logika berbahasa, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori valid. Jika dilihat dari validasi empirik melalui uji pengembangan tes keterbacaan memiliki kategori tinggi. (3) Kelayakan penyajian yang meliputi teknik penyajian, penyajian materi, dan penyajian pembelajaran, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori valid dan layak menurut validasi empirik. (4) Kelayakan kegrafikaan yang meliputi ukuran/format buku, desain bagian kulit, desain bagian isi, kualitas kertas, kualitas cetakan, dan kualitas jilidan, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori valid dan layak menurut validasi empirik.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul ” Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas X SMK Berbasis Multirepresentasi”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pascasarjana (S2) pada Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulisan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd. selaku dekan FKIP Universitas Jember yang telah menerbitkan permohonan ijin penelitian;
2. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Dr. Yushardi, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Drs. Agus Siswantono, M.Psi. selaku kepala sekolah SMK Muhammadiyah Lumajang yang telah memberi ijin penelitian;
4. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., Prof. Dr. Sutarto, M.Pd., dan Dr. Sudarti, M.Kes selaku validator;
5. Rudi Pratama, S.Pd.Gr., Luluk Masnia, S.Si., dan Nunung Widya, S.Pd selaku observer keterlaksanaan pembelajaran;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

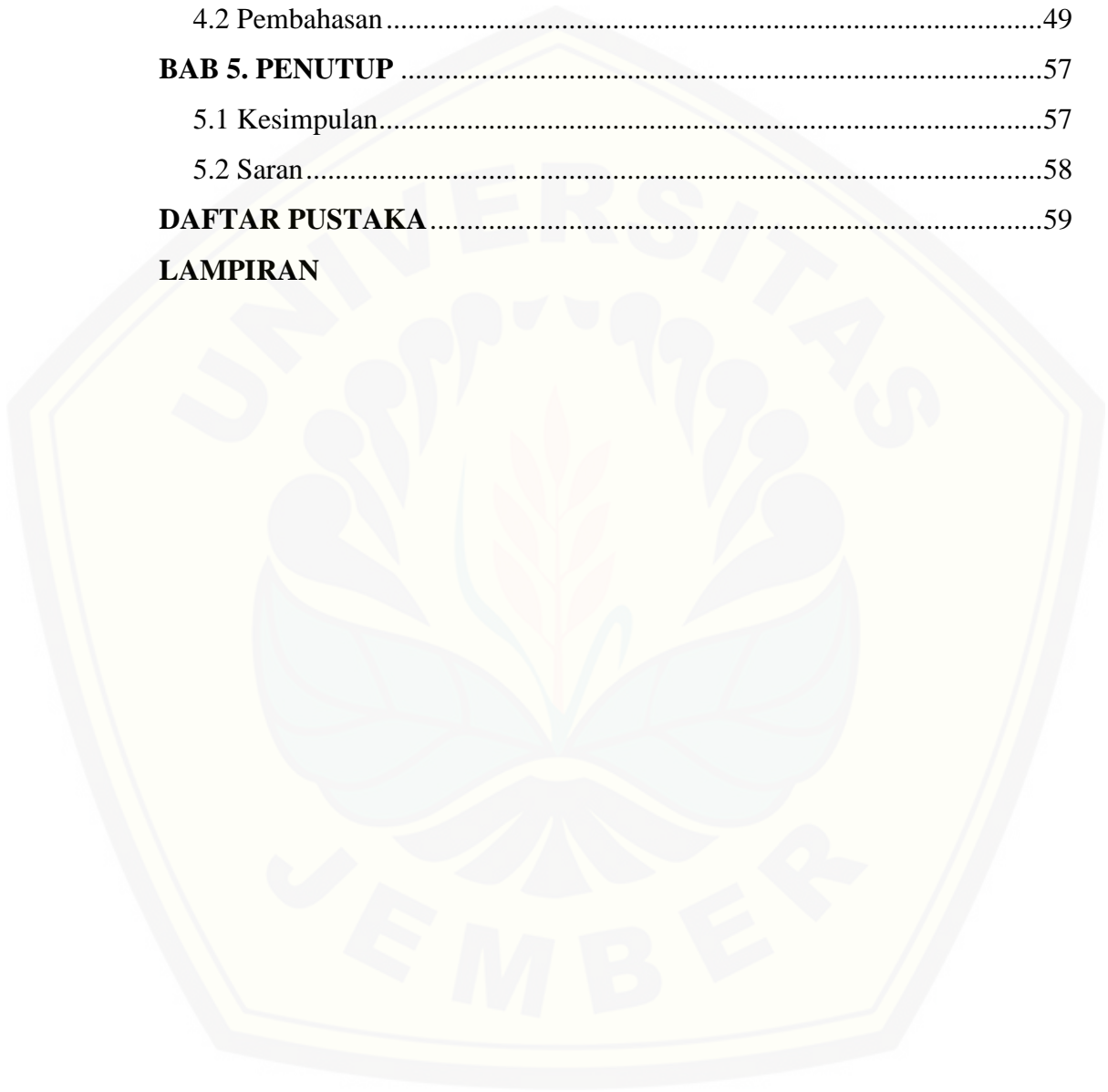
Jember, Juni 2016

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Pembelajaran .....	7
2.2 Pembelajaran Fisika .....	8
2.3 Bahan Ajar.....	9
2.4 Modul Pembelajaran .....	14
2.5 Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Multirepresentasi .....	16
2.6 Jenis-jenis Model Pengembangan Pembelajaran .....	20
2.7 Model Pengembangan 4D .....	21
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	26
3.1 Jenis dan Metode Penelitian .....	26
3.2 Lokasi, Responden, dan Waktu Penelitian.....	26
3.3 Definisi Operasional.....	27
3.4 Rancangan Penelitian .....	28

3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	36
3.6 Teknik Analisis Data .....	37
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Deskripsi Hasil Pengembangan.....	44
4.2 Pembahasan .....	49
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A. Matrik Penelitian .....	63
B. Pedoman Wawancara .....	66
C. Silabus .....	67
D.1 Lembar Validasi Modul .....	76
D.2 Rubrik Validasi Modul.....	78
E.1 Kisi-kisi Pre-test .....	82
E.2 Kisi-kisi Post-test.....	95
E.3 Lembar Validasi Tes.....	107
E.4 Rubrik Validasi Tes .....	110
F. Soal Tes Uji Rumpang .....	113
G. Kunci Jawaban Tes Uji Rumpang.....	118
H. RPP.....	121
I.1 Lebar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	159
I.2 Rubrik Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	161
J.1 Angket Respon Siswa.....	162
J.2 Rubrik aAngket Respon Siswa.....	164
K.1 Lembar Validasi Silabus .....	166
K.2 Rubrik Validasi Silabus.....	168
L.1 Lembar Validasi RPP .....	170
L.2 Rubrik Validasi RPP.....	172
M. Hasil Tes Kelayakan Isi.....	175
N. Hasil Tes Keterbacaan.....	177
O. Hasil Angket Respon Siswa .....	178
P. Hasil Validasi.....	179
Q. Hasil Observasi Keterlaksanaan.....	185
R. Foto Kegiatan .....	188
S. Hasil Uji Pengembangan.....	196

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tuntutan pendidikan abad 21 sudah banyak yang berubah sebagai akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pendidikan diyakini sebagai agen pembaruan yang keberadaannya semakin dituntut mampu menyiapkan generasi masa depan yang sanggup bersaing dalam kehidupan masyarakat global (Siburian, 2013). Pendidikan abad 21 ditantang untuk menghasilkan sumber daya pemikir yang mampu membangun pengetahuan, ekonomi, dan tatanan sosial. Pergeseran pendidikan abad 21 dapat dilihat dari yang sebelumnya berpusat pada guru menuju berpusat pada siswa, dari pembelajaran satu arah menjadi pembelajaran dua arah, dari pasif menuju aktif, dan sebagainya. Pendidikan merupakan usaha yang terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi dirinya. Untuk memenuhi pergeseran pendidikan pada abad 21, pendidik harus menyusun kegiatan belajar mengajar dimana anak dapat aktif membangun pengetahuannya sendiri.

IPA (*sains*) merupakan suatu susunan pengetahuan yang diperoleh seseorang melalui metode ilmiah. Menurut Sumanto (dalam Putra, 2013), *sains* merupakan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis untuk menguasai pengetahuan, fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, proses penemuan, dan memiliki sikap ilmiah. Pendidikan IPA di sekolah bermanfaat bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar. Fisika merupakan salah satu cabang IPA (*sains*) sebagai dasar perkembangan teknologi maju dan konsep hidup yang harmonis dengan alam. Fisika dibutuhkan untuk mempelajari fenomena alam yang menuntut kemampuan berpikir dan tindakan nyata secara sistematis, terpadu, dan komprehensif (Mufarridah, 2014). Sebagai bagian dari IPA, fisika lebih banyak memerlukan pemahaman daripada penghafalan, maka kunci kesuksesan dalam belajar fisika adalah kemampuan memakai tiga hal pokok fisika yaitu konsep, hukum-hukum, dan teori-teori. Dengan demikian dalam pembelajaran fisika siswa dituntut untuk dapat membangun pengetahuan dalam diri mereka sendiri dengan peran aktifnya dalam proses belajar mengajar.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan formal yang menyelenggarakan [pendidikan kejuruan](#) pada jenjang [pendidikan menengah](#) yang menyiapkan lulusannya untuk memasuki dunia kerja dengan bidang keahlian tertentu (Surjono, 2013). Kegiatan pembelajaran di SMK lebih menekankan pada kegiatan praktik daripada teori sebagai bekal langsung dalam dunia kerja. Mata pelajaran yang diberikan di sekolah menengah kejuruan (SMK) terbagi dalam tiga kelompok yaitu program produktif, program adaptif, dan program normatif. Mata pelajaran fisika termasuk dalam kelompok mata pelajaran adaptif sebagai mata pelajaran dasar yang mendukung program produktif. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menuntut proses pembelajaran bersifat mandiri, aktif, dan inovatif sebagai bekal siswa pada praktik kerja industri (prakerin) dan dunia kerja.

Pergeseran pendidikan yang menuntut pendidik harus menyusun kegiatan belajar mengajar dimana anak dapat aktif membangun pengetahuannya sendiri dinilai sesuai dengan teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme menyatakan bahwa belajar merupakan kegiatan yang aktif di mana subjek belajar membangun sendiri pengetahuannya (Sardiman, 2011:38). Teori pembelajaran konstruktivis merupakan suatu teori pembelajaran yang cocok dengan fisika. Siswa belajar dengan mencari sendiri makna dari suatu yang mereka pelajari sehingga proses mengajar bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi suatu kegiatan yang memungkinkan subjek belajar merekonstruksi sendiri pengetahuannya.

Belajar melibatkan pembentukan makna oleh siswa dari apa yang mereka lakukan, lihat, dan dengar. Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003 menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Dalam pembelajaran, guru sebagai ujung tombak pendidikan harus memahami hakikat materi pelajaran yang diajarkannya, memahami berbagai model pembelajaran, menggunakan media pembelajaran, dan memilih bahan ajar yang dapat merangsang kemampuan siswa untuk belajar dengan perencanaan pengajaran yang matang oleh guru. Salah satu kompetensi inti yang wajib dimiliki seorang guru adalah mengembangkan kurikulum yang terkait dengan bidang



pengembangan yang diampu, menyelenggarakan kegiatan pengembangan yang mendidik, serta mengembangkan materi pembelajaran yang diampu secara kreatif dan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk berkomunikasi dan mengembangkan diri. Guru sebagai ujung tombak pendidikan dituntut mampu menyusun bahan ajar yang inovatif sesuai dengan kurikulum, perkembangan peserta didik, maupun perkembangan teknologi informasi.

Bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai siswa dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2014: 17). Pembelajaran fisika di SMK setiap minggunya hanyalah 2 jam pelajaran. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan penyampaian materi diperlukan suatu bahan ajar yang dapat menunjang proses penyampaian materi sehingga tujuan pembelajaran fisika dapat tercapai dengan baik. Namun kenyataannya di lapangan, setelah melakukan observasi, ternyata bahan ajar fisika siswa SMK umumnya, dan khususnya untuk SMK bidang keahlian kesehatan masih sangat minim, sebagian besar bahan ajar yang tersedia diperuntukan bagi siswa SMK bidang keahlian teknik dan pertanian. Hal ini selaras dengan apa yang disampaikan oleh Setyorini, dkk. (2013), dalam penelitiannya menyatakan berdasarkan survey lapangan, diperoleh data bahwa sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa SMK masih sangat minim, sehingga dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran siswa secara mandiri. Jika bahan ajar yang kurang sesuai ini dipaksakan untuk diberikan pada siswa, maka materi tidak akan tersampaikan dengan baik karena tidak kontekstual. Berdasarkan masalah tersebut, maka diperlukan suatu bahan ajar fisika yang kontekstual bagi siswa SMK bidang keahlian kesehatan, dan memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri sehingga materi dapat tersampaikan dan tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Modul sebagai salah satu contoh bahan ajar merupakan seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis, sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru. Menurut Surahman (dalam

Prastowo, 2014:105), modul adalah satuan program pembelajaran terkecil yang dapat dipelajari oleh siswa secara perseorangan (*self instructional*), setelah siswa menyelesaikan satu satuan dalam modul, selanjutnya siswa dapat melangkah maju dan mempelajari satuan modul berikutnya. Modul pembelajaran pada dasarnya adalah sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa, agar mereka dapat belajar mandiri.

Menurut Waldrip dan Prain (dalam Mahardika, et al., 2012), multirepresentasi merupakan praktik merepresentasikan konsep melalui berbagai bentuk, yang mencakup mode verbal, grafis dan numerik. Representasi merupakan salah satu metode yang baik dan sedang berkembang untuk menanamkan pemahaman konsep fisika. Representasi dapat juga menunjukkan benda-benda dan kelakuannya secara alami. Kesulitan yang disebabkan karena banyaknya keterlibatan gambaran mental dapat teratasi melalui representasi (Mahardika, et al., 2012: 166). Dalam fisika ada beberapa format representasi yang dapat dimunculkan. Format-format tersebut adalah deskripsi verbal, matematik, gambar dan grafik. Masalah yang sering dihadapi dalam pembelajaran fisika yaitu siswa hanya mampu menyelesaikan permasalahan matematis saja, siswa kesulitan menyelesaikan permasalahan yang bersifat aplikatif. Berdasarkan penelitian pengembangan bahan ajar fisika yang telah dilakukan oleh Mahardika (2011), dapat disimpulkan bahwa bahan ajar mekanika menggunakan format representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik dapat meningkatkan kemampuan multirepresentasi mahasiswa calon guru fisika. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan suatu bahan ajar yang bersifat sistematis dan mendorong kemandirian belajar fisika siswa di SMK berupa modul pembelajaran menggunakan representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik untuk menanamkan konsep fisika.

Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan penyajian menggunakan format representasi verbal, matematik, gambar, dan grafik sehingga konsep materi fisika mudah dipahami oleh siswa sesuai tingkat pengetahuan dan usia siswa. Modul

pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi di rancang untuk siswa agar dapat menyelesaikan masalah-masalah fisika dengan proses representasi matematis, verbal, gambar dan grafik sehingga konsep fisika dapat dipahami dengan baik. Keunggulan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang dikembangkan adalah: (1) modul menggunakan bahasa yang komunikatif sehingga memudahkan siswa mempelajarinya, (2) materi dalam modul disajikan menggunakan format representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik secara proporsional, (3) modul bersifat kontekstual dengan menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan dunia kesehatan sesuai bidang keahlian kesehatan di SMK, (4) modul disajikan dengan berbagai macam warna sehingga dapat menarik minat baca siswa, dan (5) soal latihan dalam modul disajikan dengan format representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik secara berimbang.

Berdasarkan uraian di atas, maka dipilihlah modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi sebagai bahan ajar pembelajaran fisika di SMK. Peneliti ingin merancang, melakukan pengembangan, dan penelitian berjudul *“Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Kelas X SMK Berbasis Multirepresentasi”*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu: “Bagaimana modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi layak untuk meningkatkan hasil belajar multirepresentasi siswa?” Untuk menjawab permasalahan yang diajukan, maka masalah tersebut perlu dijabarkan menjadi beberapa sub masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah kelayakan isi modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi?
2. Bagaimanakah kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi?
3. Bagaimanakah kelayakan penyajian modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi?

4. Bagaimanakah kegrafikaan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi?

### **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi yang layak untuk meningkatkan hasil belajar multirepresentasi siswa. Secara penjabaran rumusan masalah penelitian ini bertujuan khusus untuk:

1. Mendeskripsikan kelayakan isi modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi.
2. Mendeskripsikan kelayakan bahasa modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi.
3. Mendeskripsikan kelayakan penyajian modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi.
4. Mendeskripsikan kegrafikaan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Bagi guru fisika, merupakan informasi yang bisa digunakan sebagai masukan dan alternatif dalam memilih dan mengembangkan bahan ajar demi tercapainya prestasi belajar fisika yang maksimal;
2. Bagi peneliti lain, sebagai dorongan dan motivasi untuk melakukan penelitian yang sejenis sekaligus pengembangannya.
3. Bagi lembaga pendidikan dan sekolah yang terkait, diharapkan dapat meningkatkan mutu sekolah melalui hasil belajar siswa yang lebih baik.
4. Bagi siswa, meningkatkan pemahaman konsep fisika melalui representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik dalam modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran

Belajar merupakan hal yang kompleks dimana sebagian besar berlangsung di sekolah. Belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan, melewati pengolahan informasi, menjadi kapabilitas baru (Dimiyati dan Mudjiono, 2006: 10). Belajar suatu bidang pelajaran, minimal meliputi tiga proses (Sukmadinata, 1997: 144) yaitu, proses mendapatkan atau memperoleh informasi baru untuk melengkapi atau menggantikan informasi yang telah dimiliki atau menyempurnakan pengetahuan yang telah ada, proses memanipulasi pengetahuan agar sesuai dengan tugas yang baru, dan proses evaluasi untuk mengecek apakah manipulasi sudah memadai untuk dapat menjalankan tugas mencapai sasaran dan kesimpulan yang telah dilakukan dengan seksama, dapat dioperasikan dengan baik.

Pembelajaran memegang peran penting dalam menyongsong masa depan yang lebih cerah. Dengan melakukan atau mendapatkan proses pembelajaran, seseorang dapat mengubah garis hidupnya. Pembelajaran dapat membuat orang yang tidak tahu menjadi tahu. Keberhasilan suatu tujuan pendidikan sangat bergantung dari proses pembelajaran yang berlangsung. Menurut Slavin (dalam Putra, 2013: 15), pembelajaran didefinisikan sebagai perubahan tingkah laku individu yang disebabkan oleh pengalaman. Dari berbagai macam pengertian pembelajaran, ternyata pembelajaran bukanlah suatu kegiatan yang semata-mata seorang guru atau pendidik menyampaikan materi sesuai dengan target materi, tetapi harus memperhatikan kondisi siswa, unsur-unsur dan prosedur yang saling mempengaruhi selama proses pembelajaran berlangsung sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Jadi, pembelajaran merupakan interaksi dua arah antara guru sebagai pendidik dan siswa sebagai peserta didik dalam suatu proses belajar mengajar.

## 2.2 Pembelajaran Fisika

Sains adalah pengetahuan yang mempelajari, menjelaskan, serta menginvestigasi fenomena alam dengan segala aspeknya yang bersifat empiris. Istilah “sains” berasal dari bahasa latin “scientia” yang berarti pengetahuan. Berdasarkan Webster New Collegiate Dictionary (dalam Putra, 2013: 40), definisi sains adalah pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian, atau pengetahuan yang melingkupi suatu kebenaran umum dari hukum-hukum alam yang terjadi, yang didapatkan dan dibuktikan melalui metode ilmiah.

Sains sebagai proses atau metode dan produk. Sains dalam hal ini merujuk kepada sebuah system untuk mendapatkan pengetahuan dengan menggunakan pengamatan dan eksperimen untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di alam. Dengan menggunakan metode ilmiah yang sarat keterampilan proses, mengamati, mengajukan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis, serta mengevaluasi data dan menarik kesimpulan terhadap fenomena alam, maka akan diperoleh produk sains, misalnya fakta, konsep, dan prinsip. Sains mampu dianggap sebagai sarana untuk mengembangkan sikap dan nilai-nilai tertentu, misalnya nilai, religious, objektivitas, keteraturan, keterbukaan, nilai praktis, serta nilai etika.

Pembelajaran sains memiliki lima ranah pendidikan sains yang diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, serta untuk mengembangkan sikap positif terhadap sains itu sendiri, lingkungannya, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari secara lebih aktif (Fitri, dkk., 2013: 19). Lima domain sains tersebut adalah: (a) *Knowing and Understanding (knowledge domain)*; (b) *Eksploring and Discovering (process of science domain)*; (c) *Imaging and Creating (creativity domain)*; (d) *Feeling and Valuing (attitudinal domain)*; (e) *Using and Applying (applications and connections domain)*.

Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam (IPA). Fisika adalah ilmu yang mempelajari gejala alam yang tidak hidup atau materi dalam lingkup ruang dan waktu. Para fisikawan atau ahli fisika mempelajari perilaku dan sifat materi dalam bidang yang sangat beragam, mulai dari partikel

submikroskopis yang membentuk segala materi (fisika partikel) hingga perilaku materi alam semesta sebagai satu kesatuan kosmos (Kustijono, 2013: 138).

Pembelajaran fisika pada hakikatnya sebagai transformasi dari pengetahuan fisika. Pelajaran fisika tidak cukup hanya mempelajari produk tetapi menekankan bagaimana produk itu diperoleh, baik sebagai proses ilmiah maupun pengembangan sikap ilmiah siswa (Prihatiningtyas, 2013: 146). Pembelajaran fisika merupakan proses kegiatan belajar mengajar menggunakan metode ilmiah yang tidak hanya ditunjukkan oleh penguasaan dalam konsep maupun teori, tetapi juga perlu penguasaan pengetahuan dalam berfikir ilmiah dan sikap ilmiah. Pendidikan IPA pada umumnya dan fisika pada khususnya, diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kemampuan agar memahami alam sekitar secara ilmiah.

## **2.3 Bahan Ajar**

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada tingkat SMK, fisika termasuk dalam kelompok mata pelajaran adaptif yang dipandang penting untuk diajarkan sebagai mata pelajaran dasar pendukung mata pelajaran kejuruan. Selain memberikan dasar kompetensi kejuruan kepada peserta didik, mata pelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk membekali peserta didik dalam hal pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Agar tujuan mata pelajaran fisika sebagai mata pelajaran dasar penunjang mata pelajaran kejuruan dapat tercapai dengan baik, guru harus menciptakan pembelajaran yang menarik, inovatif, efektif, dan efisien.

Tujuan pembelajaran akan tercapai apabila guru merancang pembelajaran dengan cara memilih model pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik materi dan kondisi serta

perkembangan siswa. Guru sebagai pendidik harus selalu melakukan pengembangan diri baik secara fisik maupun non fisik. Pengembangan diri secara fisik meliputi pelatihan dan peningkatan jenjang pendidikan, sedangkan peningkatan non fisik meliputi cara pandang, cara berpikir, profesionalisme kerja, dan cara mengajar. Agar pembelajaran berlangsung menarik dan bermakna, guru perlu menyusun bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan selama proses pembelajaran, tidak semata-mata memaksakan menggunakan bahan ajar yang sudah tersedia.

Bahan ajar merupakan salah bentuk media instruksional yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran (Trisnaningsih, 2007). Menurut National Centre for Competency Based Training ( dalam Prastowo, 2014: 16), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tak tertulis. Bahan ajar merupakan seperangkat materi yang akan diajarkan dan disusun secara sistematis baik berupa informasi, alat, maupun teks, sehingga dapat terbentuk suatu suasana belajar yang memungkinkan peserta didik untuk belajar. Pembelajaran yang menarik, efektif, dan efisien membutuhkan bahan ajar yang inovatif, menarik, kontekstual dan sesuai dengan kondisi serta perkembangan peserta didik.

Penyusunan bahan ajar yang menarik, efektif, dan efisien adalah salah satu hal yang sangat penting dan merupakan tuntutan yang harus dipenuhi bagi setiap guru. Hal ini dikarenakan penggunaan bahan ajar yang tepat memiliki kontribusi penting bagi tercapainya tujuan pembelajaran. Bahan ajar merupakan bagian dari proses pembelajaran yang akan menentukan berhasil atau tidaknya pembelajaran. Ada beberapa jenis bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika, diantaranya adalah bahan ajar berupa buku siswa, modul pembelajaran, handout, lembar kerja siswa (LKS), model atau maket, bahan ajar audio, dan sebagainya.

Menurut Pudji (2007: 20), sebuah bahan pelajaran yang baik adalah bahan ajar yang: (1) minimal mengacu pada sasaran yang akan dicapai peserta didik, dalam hal ini adalah standar kompetensi (SK dan KD). Dengan perkataan lain, sebuah bahan ajar harus memperhatikan komponen kelayakan isi. (2) Berisi



informasi, pesan, dan pengetahuan yang dituangkan dalam bentuk tertulis yang dapat dikomunikasikan kepada pembaca (khususnya guru dan peserta didik) secara logis, mudah diterima sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif pembaca. Untuk itu bahasa yang digunakan harus mengacu pada kaidah-kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Artinya, sebuah bahan ajar harus memperhatikan komponen kebahasaannya. (3) Berisi konsep-konsep disajikan secara menarik, interaktif dan mampu mendorong terjadinya proses berpikir kritis, kreatif, inovatif dan kedalaman berpikir, serta metakognisi dan evaluasi diri. Dengan demikian sebuah bahan ajar harus memperhatikan komponen penyajian, yang berisi teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajiannya mendukung pembelajaran. (4) Secara fisik tersaji dalam wujud tampilan yang menarik dan menggambarkan ciri khas bahan ajar, kemudahan untuk dibaca dan digunakan, serta kualitas fisik bahan ajar. Dengan perkataan lain bahan ajar harus memenuhi syarat kegrafikaan.

Bahan ajar memiliki berbagai jenis dan bentuk. Namun demikian, para ahli membuat beberapa kategori untuk macam-macam bahan ajar. Beberapa kriteria yang menjadi acuan dalam membuat klasifikasi tersebut adalah berdasarkan bentuknya, cara kerjanya, dan sifatnya sebagaimana diuraikan berikut (Prastowo, 2014: 40). Menurut bentuknya, bahan ajar dibedakan menjadi empat macam, yaitu (1) bahan cetak yakni bahan ajar yang disiapkan dalam kertas seperti handout, buku, modul, LKS, brosur, leaflet, wallchart, foto atau gambar, dan model atau maket. (2) bahan ajar dengar atau program audio yaitu semua sistem yang menggunakan sinyal radio secara langsung yang dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau kelompok orang. (3) bahan ajar pandang dengar (audiovisual) yaitu segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. (4) bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yaitu kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunaannya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan perilaku alami dari suatu presentasi.

Menurut cara kerjanya, bahan ajar dibedakan menjadi lima macam, yaitu (1) bahan ajar yang tidak diproyeksikan yakni bahan ajar yang tidak memerlukan perangkat proyektor untuk memproyeksikan isi di dalamnya, sehingga peserta didik bisa langsung mempergunakan bahan ajar tersebut. (2) bahan ajar yang diproyeksikan yakni bahan ajar yang memerlukan proyektor agar bisa dimanfaatkan dan atau dipelajari peserta didik. (3) bahan ajar audio yakni bahan ajar yang berupa sinyal audio yang direkam dalam suatu media rekam. (4) bahan ajar video yakni bahan ajar yang memerlukan pemutar yang biasanya berbentuk *video tape player*, *VCD player*, *DVD player*, dan sebagainya. (5) bahan ajar komputer yakni berbagai jenis bahan ajar noncetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkan sesuatu untuk belajar.

Menurut sifatnya, bahan ajar dapat dibagi menjadi empat macam, sebagaimana berikut. (1) Bahan ajar yang berbasiskan cetak, misalnya buku, pamflet, panduan belajar siswa, peta, *charts*, foto bahan dari majalah serta koran, dan lain sebagainya. (2) Bahan ajar yang berbasis teknologi, misalnya *audio cassette*, siaran radio, *slide*, *filmstrips*, film, *video cassetes*, siaran televisi, video interaktif, *computer based tutorial*, dan multimedia. (3) Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek, misalnya kit sains, lembar observasi, lembar wawancara, dan lain sebagainya. (4) bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk pendidikan jarak jauh), misalnya telepon, *handphone*, *video conferencing*, dan lain sebagainya.

### 2.3.1 Fungsi Pembuatan Bahan Ajar

Berdasarkan pihak-pihak yang menggunakan bahan ajar, fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadidua macam, yaitu fungsi bagi pendidik dan fungsi bagi peserta didik (Prstowo, 2014: 24). Fungsi bahan ajar bagi pendidik, antara lain: (1) menghemat waktu pendidik dalam mengajar; (2) mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator; (3) meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif; (4) sebagai pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta

didik; serta (5) sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran. Sedangkan fungsi bahan ajar bagi peserta didik, antara lain: (1) peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik yang lain; (2) peserta didik dapat belajar kapan saja dan di mana saja; (3) peserta didik dapat belajar sesuai kecepatannya masing-masing; (4) peserta didik dapat belajar menurut aturan yang dipilihnya sendiri; (5) membantu potensi peserta didik untuk menjadi pelajar yang mandiri; dan (6) sebagai pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasainya.

### 2.3.2 Tujuan Pembuatan Bahan Ajar

Empat pokok tujuan pembuatan bahan ajar antaralain adalah: (1) membantu peserta didik dalam mempelajari sesuatu, (2) menyediakan berbagai jenis pilihan bahan ajar, sehingga mencegah timbulnya rasa bosan pada peserta didik, (3) memudahkan pesertadidik dalam melaksanakan pembelajaran, dan (4) agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik.

### 2.3.3 Manfaat Pembuatan Bahan Ajar

Manfaat pembuatan bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu manfaat bagi pendidik dan manfaat bagi peserta didik (Prstowo, 2014: 24). Setidaknya, ada tiga kegunaan pembuatan bahan ajar bagi pendidik, diantaranya adalah (1) pendidik akan memiliki bahan ajar yang dapat membantu dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran, (2) bahan ajar dapat diajukan sebagai karya yang dinilai untuk menambah angka kredit pendidik guna keperluan kenaikan pangkat, (3) menambah penghasilan bagi pendidik jika hasil karyanya diterbitkan.

Apabila bahan ajar tersedia secara bervariasi, inovatif, dan menarik, maka paling tidak ada tiga kegunaan bahan ajar bagi peserta didik, diantaranya adalah (1) kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, (2) peserta didik lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan pendidik, dan (3) peserta didik mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

## 2.4 Modul Pembelajaran

Salah satu jenis bahan ajar yang dapat membantu peserta didik maupun guru dalam proses belajar adalah modul. Modul merupakan sebuah media pembelajaran yang bersifat individual (Sari, 2014). Modul merupakan salah satu jenis bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik. Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya (Dharma, 2008: 3). Menurut Budiono dan Susanto (2006: 79), modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan serta dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar yaitu menguasai kompetensi yang telah ditetapkan.

Badan Pengembangan Pendidikan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (dalam Prastowo, 2014: 105) menyatakan bahwa yang dimaksud modul adalah satu unit program kegiatan belajar mengajar terkecil yang sangat terperinci menggariskan hal-hal sebagai berikut.

1. Tujuan-tujuan intruksional umum yang akan ditunjang pencapaiannya..
2. Topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar.
3. Tujuan-tujuan instruksional khusus yang akan dicapai oleh siswa.
4. Pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan.
5. Kedudukan dan fungsi satuan modul dalam kesatuan program yang lebih luas.
6. Peranan guru di dalam proses belajar mengajar.
7. Alat-alat dan sumber yang akan dipakai.
8. Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan.
9. Lembaran-lembaran kerja yang harus diisi murid.
10. Program evaluasi yang akan dilaksanakan selama berjalannya proses belajar.

Sebagai salah satu jenis bahan ajar cetak, modul memiliki fungsi sebagai bahan ajar mandiri, sebagai pengganti fungsi pendidik atauguru, sebagai alat evaluasi, dan sebagai bahan rujukan bagi peserta didik. Sedangkan tujuan penyusunan atau pengembangan modul adalah agar peserta didik dapat belajar

secara mandiri dengan atau tanpa bimbingan guru, agar guru tidak terlalu dominan dalam pembelajaran sehingga pembelajaran lebih berpusat pada siswa, untuk melatih kejujuran peserta didik, untuk mengakomodasi berbagai kecepatan tingkat belajar peserta didik, dan agar peserta didik mampu mengukur sendiri hasil belajar sebagai tingkat penguasaan materi yang telah diberikan.

Modul memiliki beberapa komponen yaitu : (1) lembar kegiatan siswa , memuat pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai, disusun langkah demi langkah sehingga mempermudah siswa belajar., (2) lembar kerja , menyertai lembaran kegiatan siswa yang dipakai untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan, (3) kunci lembar kerja siswa , berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa. (4) lembar soal, berisi soal-soal guna melihat keberhasilan siswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul, (5) kunci jawaban untuk lembar soal, merupakan alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri (Budiono dan Susanto, 2006).

Menurut Surya (2008: 3), sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut. (1) *Self Instructional*; yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. (2) *Self Contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. (3) *Stand Alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. (4) *Adaptive*; modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. (5) *User Friendly*; modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Artinya dalam penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

Kualitas modul dapat dilihat dari beberapa aspek, diantaranya: (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, desain tampilan (Fitri, dkk., 2013).

## **2.5 Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Multirepresentasi**

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu sains yang tidak hanya sekedar memerlukan hafalan, namun perlu pemahaman tentang konsep, fakta, prinsip, hukum dan teori yang ada dalam pembelajaran fisika. Penguasaan konten fisika dapat dilakukan melalui penguasaan fisika secara multirepresentasi, yaitu penguasaan fisika secara representasi verbal, matematis, gambar, dan grafik (Mahardika, 2011: 1). Multirepresentasi merupakan salah satu metode yang baik untuk menanamkan pemahaman konsep fisika. Representasi dapat juga menunjukkan benda-benda dan kelakuannya secara alami. Kesulitan yang disebabkan karena banyaknya keterlibatan gambaran mental dapat teratasi melalui representasi (Mahardika, dkk., 2012: 166). Multirepresentasi merupakan salah satu cara yang sedang berkembang dalam pembelajaran fisika sebagai upaya untuk meminimalisir kesalahan konsep dan kegagalan pembelajaran fisika yang diakibatkan oleh karakteristik materi fisika yang cenderung bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan logika matematik untuk menguasainya. Waldrip dan Prain (dalam Mahardika, dkk., 2012) menyatakan pengertian multiple representasi sebagai praktik merepresentasikan kembali (rerepresenting) konsep yang sama melalui berbagai bentuk, yang mencakup mode verbal, grafis dan numerik. Semua representasi eksternal seperti model-model, analogi, persamaan, grafik, diagram, gambar dan simulasi dapat memperlihatkan kata-kata, perhitungan matematik, visual dan/atau mode aksional-operasional.

Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi merupakan salah satu bahan untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar fisika sendiri. Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi merupakan salah satu bahan ajar dalam pembelajaran fisika yang melibatkan multirepresentasi sehingga dapat memberikan konteks yang kaya bagi peserta didik untuk memahami suatu konsep yang ada dalam fisika dengan benar. Dengan adanya modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi, peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran guru secara langsung. Dalam modul pembelajaran fisika ada beberapa format representasi yang dapat dimunculkan seperti verbal, matematik, gambar dan grafik.

Penyajian bahasa, persamaan matematis, gambar, grafik, konsep, fakta, teori, hukum dan pola serta sifat kelengkapan lainnya yang disajikan berbasis multirepresentasi dalam modul ini diatur seolah-olah merupakan bahasa guru yang sedang memberikan pengajaran kepada murid-muridnya, sehingga peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran secara mandiri. Hal ini dapat meminimalisir kesalahan konsep-konsep fisika pada diri peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik. Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi dikembangkan dengan merepresentasikan konsep fisika secara verbal, matematis, menjelaskan konsep fisika yang bersifat abstrak melalui gambar dan grafik dengan jelas sehingga mudah dipahami siswa. Jika kemampuan multirepresentasi fisika siswa baik, maka dengan sendirinya siswa telah menguasai konsep fisika dengan baik, sehingga hasil belajar fisika siswa juga tercapai dengan baik.

Jika suatu modul pembelajaran fisika dijelaskan dalam representasi verbal saja, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam pemahaman suatu konsep yang dipelajari. Konsep dalam pembelajaran fisika dapat diperoleh melalui proses dan produk. Proses fisika yang umumnya bersifat abstrak dapat dijelaskan melalui hukum-hukum dasar yang ada di alam, sehingga untuk menjelaskan proses fisika akan mengalami kesulitan jika hanya dituangkan dalam bentuk verbal.

Pemahaman konsep yang ada dalam proses fisika memerlukan pengetahuan abstraksi tentang proses yang bersangkutan, serta penalaran teoritis secara

terunut dalam komponen-komponen dasarnya secara berstruktur, agar dapat dirumuskan dan diolah. Perumusan secara kuantitatif dalam bentuk model matematika sangat penting dalam hal ini. Melalui rumusan matematis, memungkinkan para pembelajar mempunyai jangkauan analisis yang mendalam terhadap persoalan yang dikaji, dan memberi kemampuan prediktif (meramal), sebagai hasil olahan kuantitatif, terhadap kemungkinan yang akan terjadi berdasarkan model penalarannya (Suhandi dan Wibowo, 2012). Oleh karena itu, karena fisika erat kaitannya dengan matematika, atau dengan kata lain matematika adalah bahasa fisika, maka suatu modul pembelajaran fisika harus merepresentasikan konsep-konsep fisika melalui representasi matematis.

Wavering (dalam Suhandi dan Wibowo, 2012), menyatakan bahwa grafik merupakan alat bantu yang digunakan dalam sains untuk membeberkan data dan menolong dalam suatu analisis hubungan diantara variable-variabel. Grafik mungkin dapat didefinisikan sebagai penyajian data berangka (Sudjana dan Rivai, 2013: 39). Suatu tabel gambar dapat mempunyai nilai informasi yang sangat berfaedah, namun grafik dari data yang sama menggambarkan intisari informasi sekilas akan lebih efektif. Grafik merupakan keterpaduan yang lebih menarik dari sejumlah tabulasi data yang tersusun dengan baik. Sementara Soedarso (dalam Suhandi dan Wibowo, 2012) mengemukakan bahwa grafik memungkinkan penyampaian ide yang kompleks secara lebih sederhana, sekaligus dapat mengikhtisarkan suatu informasi. Artinya grafik dapat digunakan untuk meringkas penyajian materi, tanpa menghilangkan isi konsep dari bahan ajar yang disiapkan. Karena karakteristik fisika dalam memperoleh konsep-konsep erat kaitannya dengan data, maka representasi grafik sangat diperlukan dalam suatu modul pembelajaran fisika sehingga dapat menambah pemahaman peserta didik. Pernyataan ini didukung oleh Dickinson & Hook (dalam Suhandi dan Wibowo, 2012), yang menyatakan bahwa ada empat kegunaan grafik yaitu: (1) grafik dapat membangkitkan minat pembaca terhadap materi-materi yang disajikan; (2) grafik dapat mengklasifikasikan, menyederhanakan lebih banyak informasi dari materi yang disajikan; (3) grafik dapat membantu hal-hal yang dirujuk dalam buku teks



atau penyajian; (4), grafik juga merupakan bagian statistik bagi para pengguna lainnya.

Selain representasi verbal, matematis, dan grafik, representasi gambar juga penting peranannya dalam pembelajaran fisika. Dalam modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi, representasi gambar dapat digunakan sebagai media penunjuk suatu proses maupun produk fisika baik yang bersifat abstrak maupun tidak, serta tidak dapat disajikan langsung dalam suatu proses pembelajaran. Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi memfasilitasi setiap peserta didik yang memiliki kemampuan spesifik yang berbeda. Hal ini mengingat tidak semua peserta didik menguasai seluruh kemampuan representasi, ada peserta didik yang lebih menonjol hanya pada kemampuan verbal, ada peserta didik yang lebih menonjol pada kemampuan matematis, dan ada peserta didik yang lebih menonjol pada kemampuan visual maupun grafiknya.

Beberapa kelebihan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi adalah sebagai berikut.

1. Menimbulkan motivasi peserta didik untuk belajar.
2. Meningkatkan efektivitas pembelajaran.
3. Melatihkan siswa belajar secara mandiri dengan meminimalisir bantuan guru.
4. Penyajian konsep, fakta, hukum dan teori fisika melalui multirepresentasi meminimalisir kesalahan konsep pada peserta didik.
5. Penyusunan modul berbasis multirepresentasi menimbulkan kesinambungan berpikir peserta didik.
6. Melalui multirepresentasi peserta didik menguasai konsep tidak hanya dari satu kemampuan berpikir.
7. Melalui multirepresentasi guru dapat menilai berbagai pemikiran peserta didik.
8. Peserta didik dapat membangun pengetahuannya sendiri.

Selain beberapa kelebihan tersebut, modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Guru harus memiliki kreativitas yang tinggi dalam menyusun sebuah modul pembelajaran.

2. Modul pembelajaran mewajibkan guru untuk lebih inovatif agar proses pembelajaran tidak monoton dan membosankan.
3. Penyajian multirepresentasi dalam modul harus dikoreksi berulang-ulang agar tidak menimbulkan kesalahan konsep dalam diri peserta didik.
4. Pemilihan referensi atau sumber dalam menuliskan modul harus lebih dari satu dan harus terjamin kebenarannya agar tidak menimbulkan kesalahan konsep dalam diri peserta didik selama pembelajaran berlangsung.



## **BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini dapat digolongkan dalam penelitian pengembangan pendidikan yaitu berupa pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi. Menurut Seels dan Richey (dalam Hobri, 2010), penelitian pengembangan berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi. Pendeskripsian dilakukan pada awal penelitian dengan tujuan untuk menghimpun data-data yang dibutuhkan dalam pengembangan modul pembelajaran. Data-data tersebut diantaranya berupa tujuan pembelajaran yang akan dicapai melalui modul, karakteristik peserta didik, latar belakang pengetahuan peserta didik, waktu, sarana prasarana, ketentuan yang digunakan sebagai acuan kelayakan modul, dan buku-buku pedoman sebagai sumber pengembangan modul.

Evaluasi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang dirancang untuk mengukur efektivitas sistem pembelajaran secara keseluruhan (Sudaryono, 2014: 5). Sedangkan metode evaluatif dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi pengembangan modul pembelajaran. Modul pembelajaran dikembangkan melalui serangkaian proses uji coba. Evaluasi dilakukan selama proses uji coba tersebut, untuk kemudian hasilnya digunakan sebagai dasar penyempurnaan modul pembelajaran yang dikembangkan.

### **3.2 Lokasi, Responden, dan Waktu Penelitian**

Lokasi uji coba skala kecil pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi adalah di SMK Muhammadiyah Lumajang. Alasan dalam pemilihan lokasi pengembangan karena SMK Muhammadiyah Lumajang merupakan sekolah dimana tempat peneliti mengajar. SMK Muhammadiyah Lumajang memiliki tiga program studi keahlian yaitu keperawatan, farmasi, dan multimedia. Responden dalam pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi ini adalah siswa

siswi salah satu kelas X SMK Muhammadiyah Lumajang program studi keahlian farmasi. Uji pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016.

### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk menghindari pengertian yang meluas atau perbedaan persepsi dalam penelitian ini. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### a. Variabel Bebas

Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas X SMK, dimana konsep-konsep fisika yang umumnya bersifat abstrak dituangkan dalam bentuk multirepresentasi, diantaranya adalah representasi verbal, matematis, grafik, dan gambar untuk meminimalkan kesalahan pemahaman konsep fisika dalam diri siswa sehingga diharapkan dapat menunjang keberhasilan pembelajaran fisika.

#### b. Variabel Terikat

1. Kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi diuji melalui validasi *logic* dan validasi empirik.
2. Kelayakan isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi *alignment* dengan SK dan KD mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, dan keberagaman nilai-nilai sosial, serta didukung dengan data peningkatan hasil belajar kemampuan multirepresentasi siswa.
3. Kelayakan kebahasaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, logika berbahasa, serta didukung dengan data tes keterbacaan siswa.
4. Kelayakan penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi teknik penyajian, penyajian materi, dan penyajian pembelajaran.

5. Kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi ukuran/format buku, desain bagian kulit, desain bagian isi, kualitas kertas, kualitas cetakan, dan kualitas jilidan.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirpresentasi ini menggunakan langkah-langkah sesuai modifikasi desain model 4-D. Desain penelitian adalah suatu prosedur kerja yang akan dilakukan pada waktu meneliti, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran dan arah yang akan dilakukan baik dalam melaksanakan penelitian maupun setelah penelitian itu selesai dilaksanakan. Modifikasi model pengembangan 4-D yang digunakan pada penelitian ini tahapan penyebaran tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan dana yang dimiliki peneliti, serta modul yang dikembangkan tidak utuh dalam satu semester atau satu tahun pembelajaran.

Alur Pengembangan modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi dilaksanakan melalui 3 tahapan yang dapat dilihat pada Bagan 3.4. Berikut penjelasan prosedur penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi.

#### 3.4.1 Tahap Pendefinisian

Tujuan tahap pendefinisian adalah untuk mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran. Dalam mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan menganalisis tujuan dan batasan materi yang dikembangkan modulnya. Dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini, batasan materi yang ditetapkan yaitu pada materi usaha dan energy, momentum dan impuls, serta elastisitas. Tahapan ini meliputi 3 langkah, yaitu:

##### a. Analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

Kegiatan analisis awal-akhir bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika sehingga dibutuhkan pengembangan bahan ajar berupa modul pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi dan

wawancara dengan beberapa guru fisika, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran fisika guru menggunakan bahan ajar konvensional yang tinggal pakai. Guru tidak membuat bahan ajar sendiri sesuai dengan kebutuhan tiap pembelajaran. Hal ini menyebabkan beberapa masalah yang sering dijumpai dalam pembelajaran fisika diantaranya adalah ketidaksesuaian bahan ajar konvensional tersebut sehingga menimbulkan kesalahan konsep fisika dalam diri siswa dan menimbulkan kegagalan dalam pembelajaran fisika. Bahan ajar konvensional tersebut juga menyebabkan siswa masih sangat bergantung pada kehadiran dan peran dominan guru dalam proses pembelajaran fisika. Hal ini karena materi yang disajikan bahasnya terlalu rumit, penyampaian rumus yang kurang jelas, dan jarang disertai oleh gambar dan grafik, serta soal-soal yang disajikan terlalu sulit.

## b. Analisis siswa (*leaner analysis*)

Kegiatan analisis siswa merupakan telaah karakteristik siswa agar modul pembelajaran yang dikembangkan tepat sesuai dengan kebutuhan. Telaah karakteristik yang dilakukan meliputi latar belakang pengetahuan, kemampuan awal, dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Siswa kelas X SMK telah mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih baik dan kompleks daripada anak yang masih berada dalam tahap sebelumnya (SMP). Hal tersebut dikarenakan siswa SMK atau setara sekolah menengah atas telah memiliki karakteristik tertentu yang tidak dimiliki siswa dibawah tingkatannya. Sehubungan dengan karakteristik siswa tersebut, menurut teori McCrae & Costa, sifat siswa terdiri dari lima faktor yaitu : (1) Stabilitas emosional (Neuroticism), (2) Ekstraversi (Extraversion), (3) Keterbukaan terhadap pengalaman (Openness), (4) Kepekaan nurani (Agreeableness) dan (5) Kehati-hatian (Conscientiousness) (Sitanggang, 2013). Selain karakteristik sifat tersebut, siswa kelas X SMK telah memiliki pengetahuan dan kemampuan tentang pelajaran fisika yang diperoleh selama pembelajaran fisika di SMP.

## c. Analisis tugas (*Task analysis*)

Kegiatan analisis tugas adalah kegiatan untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran yang dilakukan untuk merinci isi materi ajar secara garis besar.

Analisis tugas merupakan analisis isi kurikulum. Pada penelitian pengembangan modul pembelajaran ini, materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu materi momentum dan impuls, serta elastisitas sesuai dengan ketentuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) SMK Muhammadiyah Lumajang Jurusan Kesehatan mata pelajaran Fisika.

Standart Kompetensi : 4. Menerapkan konsep usaha/daya dan energy

Kompetensi Dasar : 4.1 Menguasai konsep usaha/daya dan energy

4.2 Menguasai hukum kekekalan energy

4.3 Menghitung usaha/daya dan energi

Materi Pokok : 1. Usaha

2. Energi kinetik

3. Energi potensial

4. Hukum kekekalan energi mekanik

5. Daya

Standart Kompetensi : 5. Menerapkan konsep impuls dan momentum

Kompetensi Dasar : 5.1 Menerapkan hubungan impuls dan momentum dalam perhitungan

5.2 Menguasai konsep impuls dan hukum kekekalan momentum

5.3 Mengenali jenis tumbukan

Materi Pokok : 1. Momentum

2. Impuls

3. Hukum kekekalan momentum

4. Tumbukan

Standart Kompetensi : 6. Menginterpretasikan sifat mekanik bahan

Kompetensi Dasar : 6.1 Menguasai konsep elastisitas bahan

6.2 Menentukan kekuatan bahan

6.3 Menguasai hukum Hooke

Materi Pokok : 1. Sifat Elastisitas bahan

2. Modulus elastisitas bahan

3. Hukum Hooke

4. Konstanta pegas

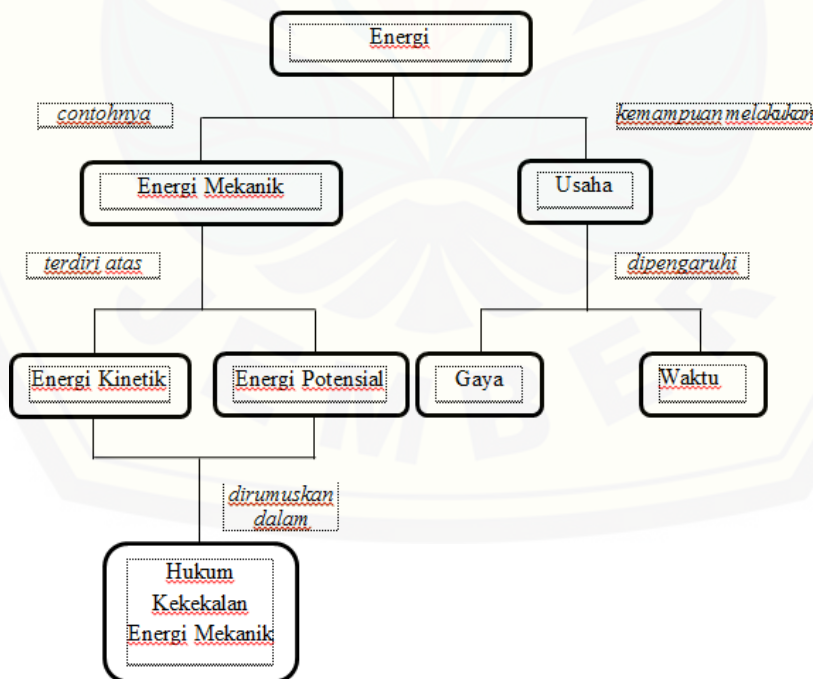
5. Susunan pegas

d. Analisis Konsep (*Concept analysis*)

Kegiatan analisis konsep dilakukan dengan mempelajari karakteristik materi dan menyusun peta konsep tentang materi usaa dan energy, impuls dan momentum, serta elastisitas yang akan dikembangkan. Peta konsep dapat dilihat dari Bagan 3.1, 3.2 dan 3.3.

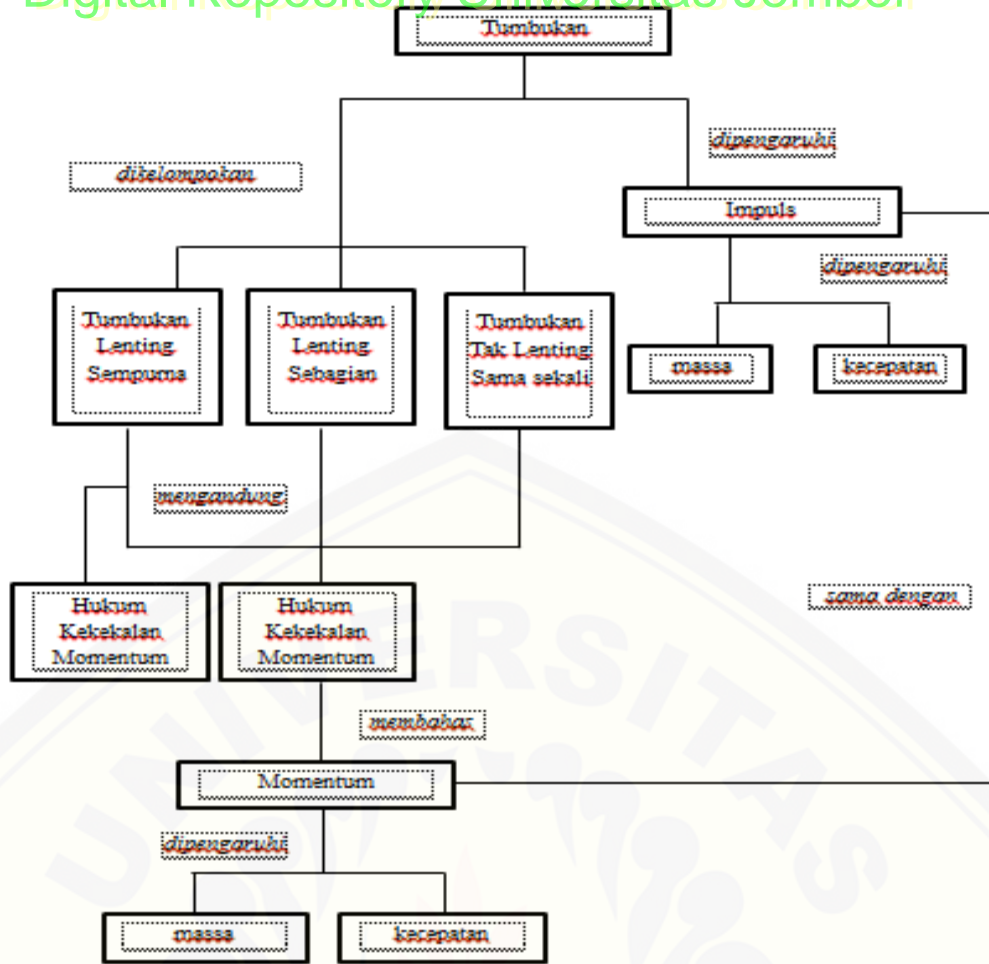
e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specification of objectives*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan dengan menyusun indikator pencapaian hasil belajar dan tujuan pembelajaran yang didasarkan pada standart kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang ada dalam masing-masing kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) dalam hal ini adalah mata pelajaran fisika kelas X materi impuls dan momentum, serta elastisitas. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut akan ditentukan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan digunakan dalam pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi.

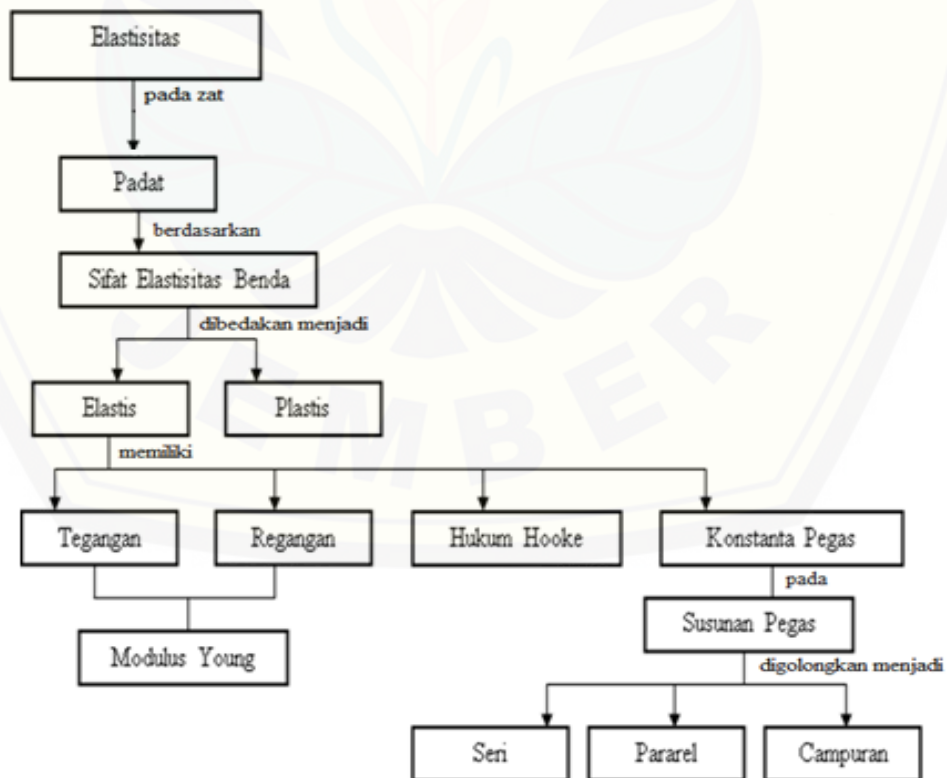


Bagan 3.1 Analisis peta konsep usaha dan energi





Bagan 3.2 Analisis peta konsep impuls dan momentum



Bagan 3.3 Analisis peta konsep elastisitas

## 3.4.2 Tahap Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap untuk menyiapkan bahan atau perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Pada tahap ini terdiri dari 3 langkah pokok sebagai berikut.

### a. Penyusunan Tes (*criterion-test construction*)

Penyusunan tes acuan patokan merupakan langkah menyusun tes berdasarkan spesifikasi tujuan pembelajaran dan analisis siswa. Tes yang disusun berupa tes hasil belajar sebagai alat evaluasi untuk mengukur ketuntasan penguasaan siswa setelah berlangsungnya proses pembelajaran. Instrumen tes yang dikembangkan harus dapat digunakan untuk mengukur ketuntasan pencapaian tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Penskoran hasil tes menggunakan panduan evaluasi yang memuat kunci dan pedoman penskoran setiap butir soal yang tertuang dalam kisi-kisi soal.

### b. Pemilihan Media (*media selection*)

Pada tahap pemilihan media dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang relevan dengan karakteristik materi usaha dan energi, impuls dan momentum, serta elastisitas. Media pembelajaran yang dipilih untuk membantu dalam mengembangkan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi pada materi elastisitas yaitu berupa seperangkat alat percobaan energi mekanik dan Hukum Hooke.

### c. Pemilihan Format (*format selection*)

Pemilihan format pengembangan yaitu berupa pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi SMK kelas X semester genp materi usaha dan energy, impuls dan momentum, serta elastisitas yang dikembangkan merupakan pengembangan peneliti sendiri dan mengadopsi dari sumber-sumber pustaka yang relevan.

### d. Perancangan Awal (*initial design*)

Tahap perancangan awal dalam pengembangan modul pembelajaran ini adalah merancang seluruh bagian modul pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilaksanakan. Rancangan awal pengembangan modul

pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi terdiri dari beberapa kegiatan belajar.

### 3.4.3 Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahapan pengembangan adalah untuk menghasilkan suatu produk dalam hal ini berupa modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang telah direvisi berdasarkan hasil penilaian para ahli dan uji pengembangan. Jadi, kegiatan pada tahap pengembangan adalah validasi ahli dan uji pengembangan sebagai berikut.

#### a. Validasi Ahli

Penilaian para ahli atau disebut validasi ahli merupakan penilaian yang dilakukan oleh tiga orang validator, yaitu dosen pasca sarjana pendidikan IPA yang ahli dalam pengembangan bahan ajar. Tugas validator adalah menilai dan memberikan masukan menggunakan instrumen lembar validasi guna perbaikan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang dikembangkan. Secara umum validasi ahli tersebut mencakup hal-hal berikut.

1. Kelayakan isi modul, apakah isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi terjamin keakuratan, keluasan, dan kemutakhiran isi materinya.
2. Kelayakan kebahasaan, apakah keterbacaan tulisan dan kalimat dalam modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar serta tidak ada kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.
3. Kelayakan penyajian, apakah penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi sudah memperhatikan teknik dalam penyajian materi dan proses pembelajaran.
4. Kegrafikaan, apakah modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi bahasa sudah memenuhi aspek kegrafikaan yang meliputi ukuran modul, desain, kualitas kertas, kualitas cetakan, dan kualitas jilidan.

Setelah dilakukan validasi oleh validator, berdasarkan hasil penilaian serta saran dan masukan dari validator, modul pembelajaran fisika berbasis

multirepresentasi kemudian direvisi sehingga dapat digunakan untuk tahap uji pengembangan.

## b. Uji Pengembangan

Tahap uji pengembangan dilaksanakan setelah modul pembelajaran direvisi berdasarkan penilaian dan saran dari validator. Tahap uji pengembangan dilaksanakan pada satu kelas yang menjadi kelas uji pengembangan, dalam hal ini adalah salah satu kelas X SMK Muhammadiyah Lumajang. Kegiatan uji pengembangan bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang terkait dengan uji pengembangan antara lain tentang data tes hasil belajar yang digunakan sebagai penilaian kelayakan isi modul dan data hasil tes uji rumpang yang digunakan sebagai salah satu penilaian keterbacaan modul.

Data dari uji pengembangan setiap kegiatan pembelajaran dianalisis sehingga diperoleh informasi kelayakan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang dikembangkan. Apabila hasil uji pengembangan modul yang dikembangkan belum memenuhi kriteria, maka data hasil uji tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk merevisi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi tersebut. Hasil revisi dari data yang diperoleh pada uji pengembangan, dihasilkan produk modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi.

Desain penelitian yang digunakan dalam uji pengembangan skala kecil modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi adalah *pre-experimental one-group pretest-posttest design*. Desain penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok responden yang kemudian dilakukan pengambilan data berupa nilai tes sebelum diberikan perlakuan (*pre-test*), dan sesudah diberikan perlakuan (*post-test*).

$$O_1 \times O_2$$

(Arikunto, 2002)

Keterangan :

$O_1$  = Nilai

$O_2$  = Nilai

X = perlakuan (pembelajaran menggunakan modul berbasis multirepresentasi)

## 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini adalah tes, angket, observasi, wawancara, dan dokumentasi.

### 3.5.1 Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini adalah tes buatan guru yang diwujudkan dalam *test essay* untuk memperoleh data kemampuan multirepresentasi siswa, yang kemudian digunakan sebagai salah satu standart dalam mengukur kelayakan isi modul pembelajaran. Selain itu, tes juga diwujudkan dalam tes uji rumpang yang digunakan untuk salah satu standart dalam mengukur keterbacaan modul pembelajaran yang dikembangkan.

### 3.5.2 Angket

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat kualitas modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang dikembangkan berupa kelayakan isi, kelayakan bahasa, kelayakan penyajian, dan kegrafikaan modul. Selain itu, terdapat angket respon siswa yang digunakan untuk memperoleh data mengenai respon siswa terhadap penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi yang digunakan dalam pembelajaran. Data respon siswa selanjutnya digunakan sebagai data pendukung pengembangan modul fisika berbasis multirepresentasi. Angket yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini disusun berupa *check list*, sehingga memudahkan responden dalam mengisi angket tersebut dengan kriteria sebagai berikut.

- a. Skor 4, apabila validator memberikan penilaian sangat baik.
- b. Skor 3, apabila validator memberikan penilaian baik.
- c. Skor 2, apabila validator memberikan penilaian kurang baik.
- d. Skor 1, apabila validator memberikan penilaian tidak baik.

### 3.5.3 Observasi

Kegiatan observasi pada penelitian ini adalah kegiatan pemusatan perhatian pada karakteristik siswa. Observasi yang dilakukan dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini meliputi observasi pada langkah awal yang bertujuan untuk memperoleh informasi berupa gambaran fakta pembelajaran, mengetahui permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran dan karakteristik siswa kelas X SMK. Selain itu, kegiatan observasi pada penelitian ini dilakukan ketika uji skala kecil, yang bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi.

### 3.5.4 Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran ini adalah wawancara tidak terstruktur, dimana peneliti sudah menyiapkan pedoman wawancara yang hanya memuat garis besar yang akan ditanyakan. Wawancara ditujukan pada siswa dan guru mata pelajaran fisika.

### 3.5.5 Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2002: 206). Data penelitian yang akan diambil peneliti melalui dokumentasi adalah data berupa daftar nama siswa yang menjadi responden penelitian, data hasil belajar fisika, data nilai hasil tes uji multirepresentasi dan uji rumpang serta dokumen-dokumen lain yang mendukung penelitian.

## 3.6 Teknik Analisis Data

Komponen penilaian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi meliputi kelayakan isi modul, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kegrafikaan modul pembelajaran. Teknik analisis data untuk menilai kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kegrafikaan modul pembelajaran adalah sebagai berikut.

### 3.6.1 Analisis Kelayakan Isi Modul

Kelayakan isi modul pembelajaran dapat dilihat dari hasil validasi *logic* berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Pada angket lembar validasi berisikan aspek-aspek penilaian kelayakan isi yang bertujuan untuk mengukur isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab kevalidan kelayakan isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data penelitian yang merupakan hasil saran dan komentar dari validator ini akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

Rumus pengolahan data setiap aspek kelayakan isi yang dinilai:

$$V = \frac{\sum X_1}{\sum X_0} \times 100\%$$

Dimana:

V = tingkat validitas kelayakan isi

$\sum X_1$  = total skor jawaban dari validator

$\sum X_0$  = total skor harapan (skor maksimal)

(Suparno, 2011)

Pemaknaan dari tingkat validitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Kriteria Tingkat Validitas Kelayakan Isi Modul Pembelajaran

Tingkat Validitas	Kriteria	Keterangan
80 - 100	Valid	Tidak Revisi
60 - 79	Cukup Valid	Tidak Revisi
40 - 59	Kurang Valid	Perlu Revisi
0 - 30	Tidak Valid	Perlu Revisi

(Suparno, 2011)

Selain itu, kelayakan isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi juga dinilai melalui validasi empirik berupa data peningkatan hasil tes multirepresentasi siswa. Peningkatan hasil tes multirepresentasi siswa di analisis menggunakan rumus *N-gain* sebagai berikut.

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \quad (\text{Hake, 1998})$$

Dimana :

$N-gain$  = gain yang dinormalisasi

$S_{post}$  = skor tes akhir

$S_{pre}$  = skor tes awal

$S_{max}$  = skor maksimum

Tabel 3.2 Analisis Kategori  $N-gain$

Rentang	Kategori
$N-gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 < N-gain < 0,7$	Sedang
$N-gain < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Melalui peningkatan hasil tes multirepresentasi siswa, isi modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi dinilai layak apabila masuk dalam kategori tinggi.

### 3.6.2 Kelayakan Kebahasaan Modul

Kelayakan kebahasaan modul artinya bahasa yang digunakan dalam penulisan suatu modul pembelajaran harus mengacu pada kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Analisis kelayakan kebahasaan modul dapat dilihat dari hasil validasi *logic* berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap bahasa yang digunakan dalam modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Pada angket lembar validasi berisikan aspek-aspek penilaian kelayakan kebahasaan yang bertujuan untuk mengukur kelayakan kebahasaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab kevalidan kelayakan kebahasaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data penelitian yang merupakan hasil saran dan komentar dari validator ini akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif.



Rumus pengolahan data setiap aspek kelayakan isi yang dinilai:

$$V = \frac{\sum X_1}{\sum X_0} \times 100\%$$

Dimana:

V = tingkat validitas kelayakan kebahasaan

$\sum X_1$  = total skor jawaban dari validator

$\sum X_0$  = total skor harapan (skor maksimal)

(Suparno, 2011)

Pemaknaan dari tingkat validitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Validitas Kelayakan Kebahasaan Modul Pembelajaran

Tingkat Validitas	Kriteria	Keterangan
80 - 100	Valid	Tidak Revisi
60 - 79	Cukup Valid	Tidak Revisi
40 - 59	Kurang Valid	Perlu Revisi
0 - 30	Tidak Valid	Perlu Revisi

(Suparno, 2011)

Selain melalui validasi ahli (*logic*), kelayakan kebahasaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi dinilai melalui validasi empirik berupa aspek keterbacaannya. Untuk menguji aspek keterbacaan modul pembelajaran dapat dilakukan melalui tes uji rumpang. Tes uji rumpang merupakan tes berbetuk soal berupa kalimat pernyataan dengan dihilangkan bagian-bagian kata dalam kalimat tersebut. Untuk menilai tingkat keterbacaan dengan tes uji rumpang digunakan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (\text{Suhadi dalam Mahardika, 2012})$$

Dimana :

TK = tingkat keterbacaan

Skor yang diperoleh = jumlah jawaban yang benar dari responden

Skor maksimal = semua jawaban tes rumpang benar

Selanjutnya, pengembang dapat mendeskripsikan tingkat keterbacaan modul pembelajaran fisika dengan kategori tingkat keterbacaan (TK) modul pembelajaran yaitu: tinggi jika  $TK > 57\%$ , sedang jika  $44\% \leq TK \leq 57\%$ , dan rendah jika  $TK < 44\%$ .

### 3.6.3 Kelayakan Penyajian Modul

Kelayakan penyajian modul pembelajaran memperhatikan cara penyajian konsep-konsep, hukum, maupun teori dalam pembelajaran fisika. Analisis kelayakan penyajian modul dapat dilihat dari hasil validasi *logic* berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Pada angket lembar validasi *logic* berisikan aspek-aspek penilaian kelayakan penyajian yang bertujuan untuk mengukur kelayakan penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab kevalidan kelayakan penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data penelitian yang merupakan hasil saran dan komentar dari validator ini akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

Rumus pengolahan data setiap aspek kelayakan isi yang dinilai:

$$V = \frac{\sum X_1}{\sum X_0} \times 100\%$$

Dimana:

$V$  = tingkat validitas kelayakan penyajian

$\sum X_1$  = total skor jawaban dari validator

$\sum X_0$  = total skor harapan (skor maksimal)

(Suparno, 2011)

Pemaknaan dari tingkat validitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Validitas Kelayakan Penyajian Modul Pembelajaran

Tingkat Validitas	Kriteria	Keterangan
80 - 100	Valid	Tidak Revisi
60 - 79	Cukup Valid	Tidak Revisi
40 - 59	Kurang Valid	Perlu Revisi
0 - 30	Tidak Valid	Perlu Revisi

(Suparno, 2011)

Kelayakan penyajian juga diperoleh melalui validasi empirik berupa angket respon siswa. Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh data tanggapan siswa terhadap penyajian modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakan penyajian modul yang dikembangkan.

### 3.6.4 Kegrafikaan Modul

Kegrafikaan modul harus menunjukkan ciri khas modul pembelajaran, kemudahan untuk dibawa, dibaca, digunakan, dan kualitas fisik buku. Analisis kegrafikaan modul dapat dilihat dari hasil validasi *logic* berupa tanggapan dari tiga orang dosen pasca sarjana pendidikan IPA konsentrasi fisika terhadap kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi ini. Pada angket lembar validasi berisikan aspek-aspek penilaian kegrafikaan yang bertujuan untuk mengukur kelayakan kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menjawab kevalidan kelayakan kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data penelitian yang merupakan hasil saran dan komentar dari validator ini akan dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

Rumus pengolahan data setiap aspek kelayakan kegrafikaan yang dinilai:

$$V = \frac{\sum X_1}{\sum X_0} \times 100\%$$

Dimana:

$V$  = tingkat validitas kelayakan kegrafikaan

$\sum X_1$  = total skor jawaban dari validator

$\sum X_0$  = total skor harapan (skor maksimal)

(Suparno, 2011)

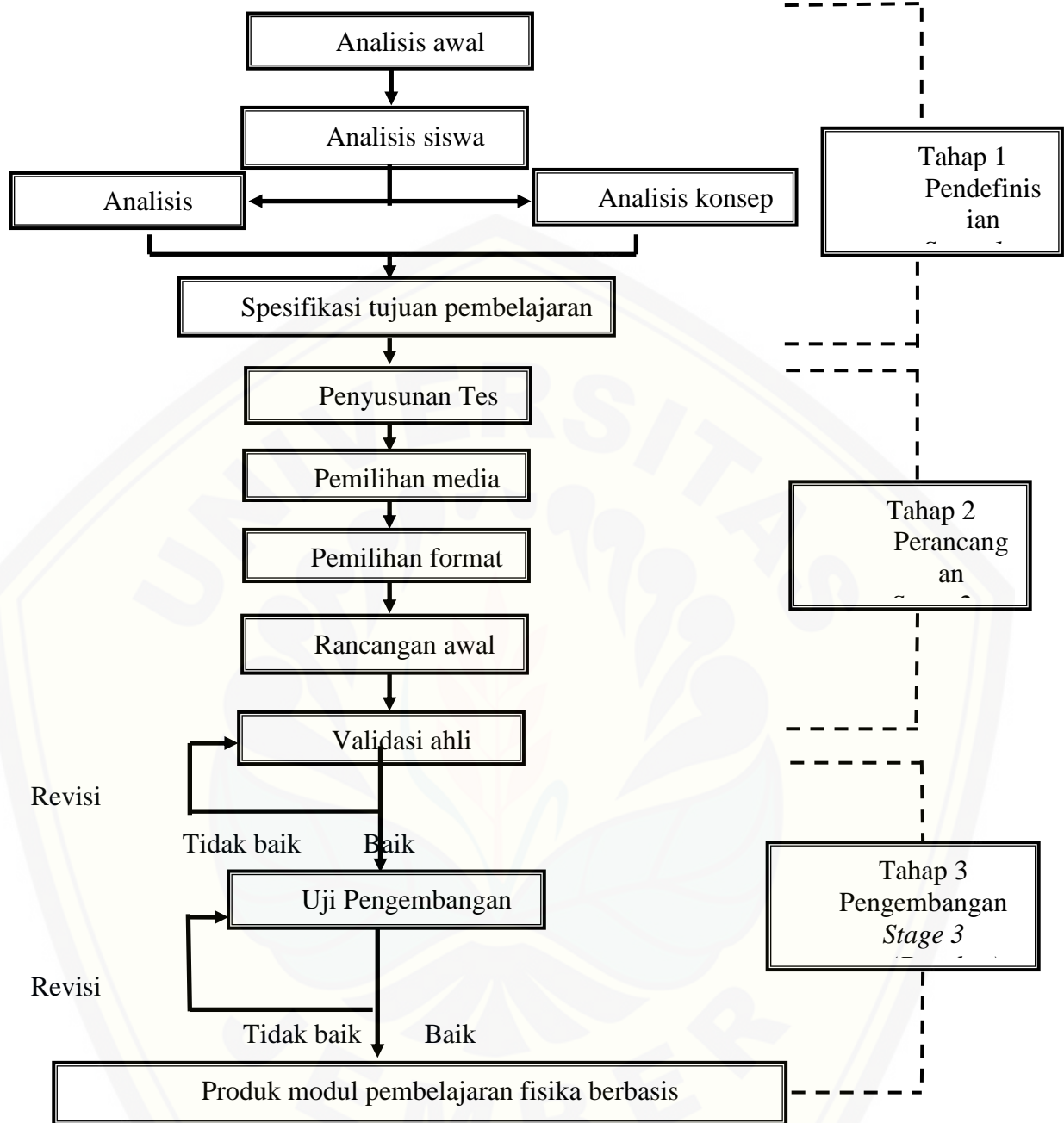
Pemaknaan dari tingkat validitas disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Validitas Kelayakan Kegrafikaan Modul Pembelajaran

Tingkat Validitas	Kriteria	Keterangan
80 - 100	Valid	Tidak Revisi
60 - 79	Cukup Valid	Tidak Revisi
40 - 59	Kurang Valid	Perlu Revisi
0 - 30	Tidak Valid	Perlu Revisi

(Suparno, 2011)

Kelayakan kegrafikaan juga diperoleh melalui validasi empirik berupa angket respon siswa. Angket respon siswa digunakan untuk memperoleh data tanggapan siswa terhadap tampilan atau kegrafikaan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakan kegrafikaan modul yang dikembangkan.



Bagan 3.4 Tahap pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi modifikasi model pengembangan 4-D (Modifikasi dari Hobri, 2010:16)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa modul pembelajaran fisika kelas X SMK berbasis multirepresentasi layak untuk meningkatkan hasil belajar multirepresentasi siswa. Secara penjabaran kesimpulan dari komponen kelayakan adalah sebagai berikut.

#### 1. Kelayakan Isi

Kelayakan isi yang meliputi *alignment* dengan SK dan KD mata pelajaran, *alignment* dengan perkembangan anak dan kebutuhan masyarakat, substansi keilmuan dan *life skills*, wawasan untuk maju dan berkembang, serta keberagaman nilai-nilai sosial, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori cukup valid. Jika dilihat dari validasi empirik melalui uji pengembangan peningkatan hasil kemampuan multirepresentasi siswa, termasuk dalam kategori tinggi.

#### 2. Kelayakan bahasa

Kelayakan bahasa yang meliputi keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, serta logika berbahasa, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori valid. Jika dilihat dari validasi empirik melalui uji pengembangan tes keterbacaan memiliki kategori tinggi.

#### 3. Kelayakan penyajian

Kelayakan penyajian yang meliputi teknik penyajian, penyajian materi, dan penyajian pembelajaran, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori valid dan layak menurut validasi empirik.

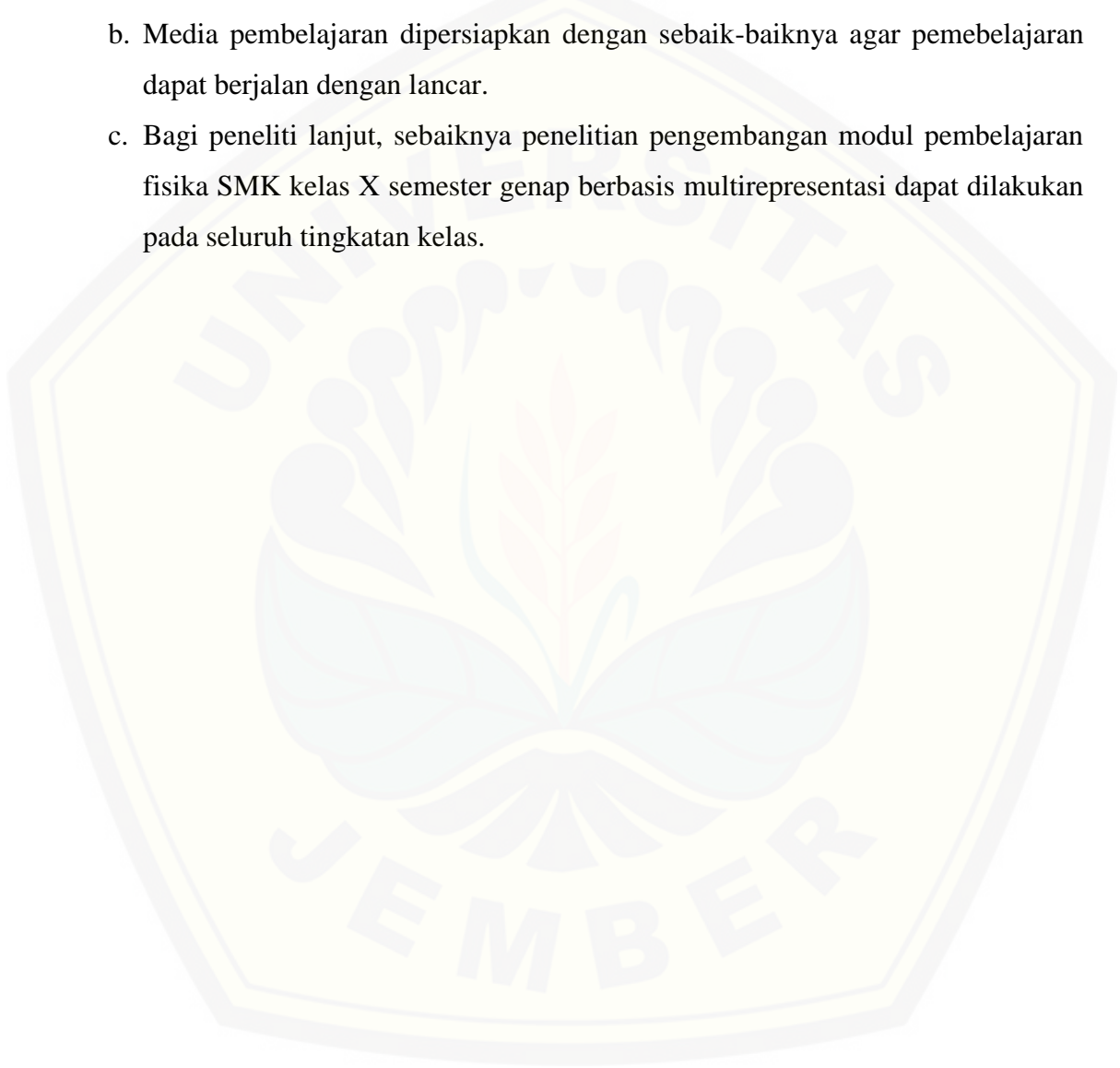
#### 4. Kelayakan kegrafikaan

Kelayakan kegrafikaan yang meliputi ukuran/ format buku, desain bagian kulit, desain bagian isi, kualitas kertas, kualitas cetakan, dan kualitas jilidan, dilihat dari validasi *logic* memiliki kategori valid dan layak menurut validasi empirik.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diajukan sebagai berikut.

- a. Pada saat uji pengembangan, waktu harus diatur sedemikian rupa agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.
- b. Media pembelajaran dipersiapkan dengan sebaik-baiknya agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.
- c. Bagi peneliti lanjut, sebaiknya penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika SMK kelas X semester genap berbasis multirepresentasi dapat dilakukan pada seluruh tingkatan kelas.



## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dharma, S. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional.
- Dimiyati, dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Mahardika, I Ketut. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Presiden Republik Indonesia. 2003. *Undang-undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Putra, S. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Sardiman. 2011. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudaryono. 2014. *Pengantar Evaluasi Pendidikan Berdasarkan Teori klasik dan Modern*. Jakarta: Lentera Ilmu Cendekia.
- Sudjana, N., dan Rivai, A. 2013. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sukmadinata, N. 1997. *Pengembangan Kurikulum Teori dan Praktek*. Bandung.



## Jurnal

- Budiono, dan Susanto. 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 Pend. Fisika Indonesia Vol. 4, No. 2, Juli 2006*.
- Citrasukmawati, A., dkk. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA dengan Tampilan *Macromedia flash* di SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, Vol. 1, No. 2, Januari 2013*.
- Fitri, dkk. 2013. Pengembangan Modul Fisika pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Berbasis Domain Pengetahuan Sains untuk Mengoptimalkan *Minds-On* Siswa SMA Negeri 2 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *Radiasi. Vol.3.No.1.Lidy Alimah Fitri*.
- Hake, RR. 1998. Interactive-Engagement versus Traditional Methods: A-Six-Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics, 66, Issue 1, pp. 64*.
- Ismet. 2013. Dampak Program Perkuliahan Mekanika Berbasis Multipel Representasi Terhadap Kecerdasan Spasial Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 9 (2013) 132-143, Juli 2013*.
- Kustijono, R. 2013. Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Melalui Facebook dalam Mata Kuliah Multimedia pada Mahasiswa Fisika Unesa. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya Vol. 1 No. 3, April 2013*.
- Mahardika, dkk. 2012. Model Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal Dan Matematis Pada Pembelajaran Fisika Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika Volume 1, Nomor 2, September 2012*.
- Mahardika, I Ketut. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Mekanika untuk Meningkatkan Kemampuan Multirepresentasi Mahasiswa Calon Guru Fisika. Universitas Pendidikan Indonesia. *repository. Upi.edu*.
- Mufarridah, dkk. 2014. Upaya Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Bahasan Rangkaian Listrik Sederhana Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi Konflik Kognitif. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, Vol. 2, No. 2, Januari 2014*.

- Muljono, P. 2007. Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah. *Buletin BSNP Vol. II/No. 1/Januari 2007*.
- Prihatiningtyas, S. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMP Berbasis Simulasi Virtual dan KIT Sederhana dengan Model Pembelajaran Langsung dan Kooperatif untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor dan Afektif Pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya Vol. 1 No. 3, April 2013*.
- Saolika, dkk. 2012. Meningkatkan Multirepresentasi Fisika Siswa Melalui Penerapan Model *Problem Solving* Secara Kelompok Disertai *Software* Psim Di SMK (Hukum Kelistrikan Arus Searah). *Jurnal Pembelajaran Fisika Volume 1, Nomor 3, Desember 2012*.
- Sari, dkk. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Blog Untuk Materi Struktur Atom Dan Sistem Periodik Unsur SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK), Vol. 3 No. 2 Tahun 2014*.
- Siburian, dkk. 2013. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah terhadap Penguasaan Konsep Fisika Fluida Statis dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya, Vol. 1, No. 2, Januari 2013*.
- Sitanggang, N., dan Saragih, A. 2013. Studi Karakteristik Siswa SLTA Di Kota Medan. *Jurnal Teknologi Pendidikan, Vol. 6, No. 2, Oktober 2013*.
- Suhandi, dan Wibowo. 2012. Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi Dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 8 (2012) 1-7, Januari 2012*.
- Sukiminiandari, dkk. 2015. Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Sainifik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF 2015 Volume IV, Oktober 2015*.
- Suparno. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Mata Diklat Adaktif Berbasis Web Based Learning Pada Sekolah Menengah Kejuruan Jurusan Teknik Bangunan. *Jurnal Teknologi Dan Kejuruan, Vol. 34, No. 1, Pebruari 2011:61-70*.
- Surjono, H dan Susila, H. 2013. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi, Vol 3, Nomor 1, Februari 2013*.

- Trisnaningsih. 2007. Pengembangan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Mata Kuliah Demografi Teknik. *Jurnal Ekonomi dan Pendidikan, Vol. 4, No. 2, November 2007.*
- Setyorini, N.I., Wartono, W., dan Hidayat, A. 2013. Pengembangan Modul Belajar Fisika Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa SMK Teknik. *Disertasi dan tesis Program Pascasarjana UM, 2013.*
- Prayoga, A. 2011. *Analisis Kelayakan Isi Buku Teks Pelajaran Fisika SMA.* Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.

