



**PENGEMBANGAN BUKU AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES UNTUK  
*HIGHER ORDER THINKING SKILLS* DALAM PEMBELAJARAN  
GELOMABANG SISWA DI SMA**

**TESIS**

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

Oleh:

**Arif Harimukti Hidayatulah  
160220104001**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan tesis ini kepada :

1. Ayahanda H. Suprihono, Ibunda Hj. Suswani yang selalu memberikan motivasi dan do'a tiada henti;
2. guru-guruku TK Pratiwi, SDN 4 Cluring, SMPN 1 Cluring, SMAN 1 Cluring, dosen-dosen Sarjana (S1), dan dosen-dosen Magister (S2) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. almamaterku, Universitas Jember yang telah memberikan ilmu bermanfaat dan pengalaman.

## MOTTO

“Bukan BISA atau tidak bisa, namun MAU atau Tidak untuk bertindak.”

(KH. Muhammad Balya Firjoun Barlaman AS)

“Boleh jadi kamu menyenangi sesuatu padahal itu tidak baik untukmu dan boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal itu baik bagimu. Allah yang paling mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui.”

(*terjemahan Surat Al-Baqarah* ayat 216)<sup>\*)</sup>

---

<sup>\*)</sup>Departemen Agama Republik Indonesia. 2017. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Harimukti H

NIM : 160220104001

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam Pembelajaran Geolombang di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 tekanandan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Januari 2019

Yang menyatakan,

Arif Harimukti H

NIM 160220104001

**TESIS**

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR BEBRBASIS GAMBAR  
PROSES UNTUK *HIGHER ORDER THINKING SKILLS*  
DALAM PEMBELAJARAN GELOMBANG DI SMA**

Oleh

**Arif Harimukti H  
NIM 160220104001**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.**

**Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd**

**PENGESAHAN**

Tesis berjudul “Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam Pembelajaran Geolombang di SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

hari, tanggal : Jum’at, 1 Maret 2019

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

**Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.**  
**NIP. 195805261985031001**

**Prof. Dr. Indrawati, M. Pd**  
**NIP. 195906101986012001**

Anggota I,

Anggota II,

Anggota III,

**Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M. Si**  
**NIP.196507131990031002**

**Drs. Nuriman Ph. D**  
**NIP. 196506011993021001**

**Erlia Narulita, S.Pd, M. Si, Ph. D**  
**NIP.198007052006042004**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph. D.**  
**NIP. 196808021993031004**

## RINGKASAN

**Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam Pembelajaran Gelombang di SMA.** Arif Harimukti H: 160220104001; 2019: 81 Halaman; Jurusan Studi Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

*Sains* merupakan kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis atau teratur yang penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, berlaku umum (*universal*), berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen (Yulianti & Wiyanto, 2009: 3). Fisika sebagai bagian dari *sains* (IPA) pada hakekatnya merupakan 1) pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), 2) cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), 3) cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*) tentang alam semesta ini, 4) interaksi dengan teknologi dan sosial (*it's interaction with technology and society*) Koballa & Chiapetta, (2010: 105). Ketika materi fisika yang bersifat abstrak tidak dapat dipahami oleh siswa, maka dapat menyebabkan *misconsepsi* pada peserta didik. Perlu adanya alat bantu untuk menggambarkan hal-hal yang bersifat abstrak, salah satunya yakni materi gelombang yang memerlukan bantuan tali dalam memproyeksikan bentuk gelombang. bang siswa di SMA.

Model pengembangan perangkat pembelajaran yang dipilih peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan Bahan ajar berbasis gambar proses di SMA ini adalah model pengembangan 4-D yang terdiri atas (1) *define*, (2) *design*, (3) *develop*, (4) *desseminate*. Data diperoleh dengan menggunakan metode validasi, observasi, tes, angket, dan dokumentasi. Teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui kevalidan buku ajar menggunakan uji validasi oleh validator ahli dan validator pengguna. Kepraktisan buku ajar menggunakan hasil observasi dan hasil analisis respon siswa setelah pembelajaran. Kefektifan buku ajar menggunakan teknik *N-gain* untuk melihat tingkat hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis penilaian dari dua validator, diperoleh nilai validitas materi dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebesar 4,36 dengan kategori valid. Hasil analisis rata-rata validitasmedia sebesar 4,58 dengan

kategorivalid dan hasil analisis validitas pengembangan buku ajar sebesar 4,29 dengan kategori valid. Berdasarkan data analisis di atas didapat rata-rata validasi ahli dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebesar 4,41 dengan kategori valid yang artinya buku ajar gelombang berbasis gambar proses tergolong valid dan dapat dilanjutkan dalam uji coba lapangan.

Nilai rata-rata skor keterlaksanaan pembelajaran dari dua observer di tiga sekolah sebesar 4,20 yang termasuk dalam kriteria baik atau praktis. Dengan demikian buku ajar gelombang berbasis gambar proses dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil analisa data, efektifitas pembelajaran fisika pada *desseminate* untuk kelas XI SMAN Jember setelah pembelajaran dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses mengalami peningkatan dengan peningkatan hasil belajar (N-Gain) sebesar 0,62 dengan kriteria peningkatan hasil belajar dalam kategori sedang atau cukup efektif. Kegiatan belajar telah mencapai target yang diinginkan, adapun target tersebut jika modul fisika berbasis gambar proses mencapai kriteria efektif yaitu skor rata-rata post-test siswa  $\geq 70$ .

Berdasarkan hasil penelitian dan pemaparan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa 1) buku ajar berbasis gambar proses untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran Gelombang siswa di SMA dinyatakan valid, 2) buku ajar berbasis gambar proses untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran gelombang siswa di SMA dinyatakan praktis, 3) buku ajar berbasis gambar proses untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran gelombang siswa di SMA dinyatakan cukup efektif.

## KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar Gelombnag Berbasis Gambar Proses untuk *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* Siswa di SMA” guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Sains program studi Keguruan Matematika pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jember.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Drs. Dafik, Msc. Ph.D selaku dekan FKIP MIPA UNEJ
2. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd selaku Ketua Program Studi Magister IPA UNEJ yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan Akademik dan selaku dosen Pembimbing.
3. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan dorongan dan memberikan waktu bimbingan dalam penulisan tesis ini.
4. Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si selaku dosen penguji I
5. Drs. Nuriman, Ph.D, selaku dosen penguji II
6. Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D selaku dosen penguji III
7. Dr. Supeno, S.Pd., M.Si., selaku validator ahli yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam memvalidasi produk dari penelitian ini;
8. Dr. Iwan Wicaksono, S. Pd, M, Pd selaku validator ahli yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam memvalidasi produk dari penelitian ini
9. Kepala SMAN 2 Jember, Kepala SMAN 3 Jember, dan SMAN Pakusari atas ijin yang diberikan untuk melaksanakan penelitian;

10. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jember yang telah memberikan ilmun kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga tesis ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Jember,

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan .....	6
1.4 Manfaat .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Pembelajaran Fisika .....	8
2.2 Bahan Ajar .....	9
2.2.1 Pengertian dan Jenis Bahan Ajar.....	9
2.2.2 Peranan Bahan Ajar dalam Pembelajaran .....	13
2.3 Bahan Ajar Berbasis Gambar Proses .....	15
2.4 <i>High Order Thingking Skill</i> .....	16
2.5 Kevalidan .....	17
2.6 Kepraktisan .....	18
2.7 Keefektifan.....	18
2.8 Kriteria Bahan Ajar yang Valid, Praktis, dan Efektif .....	19

2.9	Getaran dan Gelombang.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>26</b>
3.1	Subjek Penelitian.....	26
3.2	Tempat dan Waktu Uji Pengembangan.....	26
3.3	Jenis Penelitian.....	26
3.4.	Definisi Operasional Variabel.....	27
3.5	Desain Penelitian.....	28
3.5.1	Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	29
3.5.2	Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	34
3.5.3	Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ) .....	36
3.5.4	Tahap Desiminasi ( <i>Disseminate</i> ) .....	37
3.6	Teknik dan Instrument Perolehan Data.....	37
3.6.1	Teknik Perolehan Data.....	37
3.6.2	Instrumen Perolehan Data .....	38
3.7	Teknik Analisis Data.....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>45</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	45
4.1.1	Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	46
4.1.2	Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	49
4.1.3	Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ).....	52
4.1.4	Tahap Desiminasi ( <i>Disseminate</i> ).....	72
4.2	Pembahasan.....	74
4.2.1	Kevalidan Buku Ajar .....	74
4.2.2	Kepraktisan Buku Ajar .....	75
4.2.3	Keefektifan Buku Ajar .....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>77</b>
5.1	Kesimpulan .....	77
5.2	Saran.. .....	77
<b>DAFTAR BACAAN .....</b>		<b>78</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>		<b>82</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 Kategori dan Karakteristik Bahan Ajar Cetak .....	11
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Jenis Bahan Ajar Noncetak .....	12
Tabel 2.3 Peranan Bahan Ajar.....	13
Tabel 3.1 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran .....	33
Tabel 3.2 Daftar Validator Bahan Ajar .....	35
Tabel 3.3 Kriteria Skor Penilaian Modul .....	39
Tabel 3.4 Kriteria Skor Respon Siswa Terhadap Modul .....	40
Tabel 3.5 Kriteria Hasil Pengamatan Keterlaksanaan.....	42
Tabel 3.6 Penilaian Angket Kepraktisan Bahan Ajar .....	42
Tabel 3.7 Kriteria Kepraktisan Kriteria Positif.....	42
Tabel 3.8 Kriteria Kepraktisan Kriteria Negatif.....	42
Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Capaian N-Gain.....	43
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Guru .....	48
Tabel 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa .....	48
Tabel 4.3 Tampilan Desain Awal Buku Ajar.....	50
Tabel 4.4 Hasil Validasi Silabus .....	53
Tabel 4.5 Validasi Perbaikan Silabus (Siklus I).....	53
Tabel 4.6 Validasi Perbaikan Silabus (Siklus II) .....	54
Tabel 4.7 Hasil Validasi RPP.....	54
Tabel 4.8 Hasil Validasi RPP (Siklus I).....	55
Tabel 4.9 Hasil Validasi RPP (Siklus II).....	55
Tabel 4.10 Hasil Analisis Validasi Ahli Bahan Ajar .....	56
Tabel 4.11 Hasil Analisis Validasi Pengguna Bahan Ajar.....	57
Tabel 4.12 Hasil Analisis Validasi Pengguna Bahan Ajar (Siklus I).....	58
Tabel 4.13 Hasil Analisis Validasi Pengguna Bahan Ajar (Siklus II) .....	59
Tabel 4.14 Hasil Analisis Gain Score Kegiatan Uji Terbatas .....	66

Tabel 4.15	Hasil Analisis Gain Score Kegiatan Uji Kelas.....	71
Tabel 4.16	Hasil Analisis Keterlaksanaan Dessimination .....	72
Tabel 4.17	Hasil Analisis Gain Score Dessimination .....	73



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Gelombang Transversal .....	22
Gambar 2.2 Gelombang Transversal 2 Dimensi .....	22
Gambar 2.3 Gelombang Longitudinal .....	23
Gambar 3.1 Tahap Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D .....	29
Gambar 3.2 Peta Konsep Sub Pokok Bahasan Gelombang .....	31
Gambar 4.1 Grafik Respon Siswa.....	63
Gambar 4.2 Diagram observasi keterlasanaan pembelajaran .....	64
Gambar 4.3 Grafik Hasil Analisis keterlasanaan pembelajaran .....	67

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A Matrik.....	82
Lampiran B Silabus Pembelajaran .....	93
Lampiran C Rencana Pelaksanaan Pembelajarn (RPP) .....	102
Lampiran D Lembar Validasi Bahan Ajar.....	116
Lampiran E Lembar Validasi Silabus .....	119
Lampiran F Lembar Validasi RPP.....	121
Lampiran G Lembar Respon Siswa.....	124
Lampiran H Lembar Keterlaksanaan RPP.....	126
Lampiran I Kisi-Kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	128
Lampiran J Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-Test</i> .....	140
Lampiran K Lembar Angket Kebutuhan Guru.....	145
Lampiran L Lembar Angket Analisis Kebutuhan Siswa .....	146
Lampiran M Hasil Validasi Silabus .....	147
Lampiran N Hasil Validasi RPP.....	148
Lampiran O Hasil Validasi Ahli Bahan Ajar.....	149
Lampiran P Hasil Validasi Pengguna Bahan Ajar.....	152
Lampiran Q Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran SMAS Silo.....	153
Lampiran R Respon Siswa SMAS Silo.....	157
Lampiran S Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran SMAN Pakusari.....	159
Lampiran T Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran SMAN 3 .....	161
Lampiran U Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran SMAN 2 .....	163
Lampiran V Hasil Analisis N-Gain SMAN Pakusari, SMAN 3, SMAN 2...	165
Lampiran W Hasil Analisis N-Gain Silo.....	168
Lampiran X Foto Kegiatan Pembelajaran .....	169
Lampiran Y Bukti Fisik Kegiatan .....	176

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

*Sains* merupakan kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis atau teratur yang penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, berlaku umum (*universal*), berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen (Yulianti & Wiyanto, 2009: 3). Koballa & Chiapetta, (2010: 105) menyatakan bahwa fisika sebagai bagian dari *sains* (IPA) pada hakekatnya merupakan 1) pengumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), 2) cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), 3) cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*) tentang alam semesta ini, 4) interaksi dengan teknologi dan sosial (*it's interaction with technology and society*). Belajar fisika bukanlah hanya menerima informasi fisika namun akan lebih baik apabila dalam kegiatan pembelajaran siswa diberikan pengalaman langsung berupa pengamatan ataupun penyelidikan terhadap fenomena alam yang ada. Menurut Mundilarto (2010:3), fisika merupakan ilmu yang berusaha memahami aturan-aturan alam yang begitu indah dan rapi yang dapat dideskripsikan secara matematis. Dengan demikian fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan alam yang menguraikan dan menjelaskan hukum alam serta kejadiannya menurut gambaran pikiran manusia. Selain itu ilmu fisika juga merupakan ilmu yang mempelajari tentang gejala-gejala alam dengan menggunakan bahasa matematika dan didapatkan dari hasil percobaan, penelitian, penyajian, dan pengukuran secara matematis untuk mendapatkan fakta, konsep, dan prinsip-prinsip fisika.

Berdasarkan hasil observasi lapangan di salah satu SMA di Kabupaten Jember yang telah menerapkan kurikulum 2013 mengamanatkan pembelajaran berpusat pada siswa, namun pada kenyataannya proses pembelajaran fisika di kelas masih kurang melibatkan peran siswa secara aktif. Ada beberapa kemungkinan faktor penyebab masih kurangnya peran siswa secara aktif dalam pembelajaran yaitu kurangnya sarana prasaran penunjang pembelajaran, guru

yang masih menerapkan metode pembelajaran konvensional, serta sebagian materi fisika yang bersifat abstrak. Menurut Burton (dalam Syamsuddin, 2003: 325-326), faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar individu dapat berupa faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri. Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor kejiwaan dan faktor kejasmanian. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berada atau berasal dari luar. Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu faktor instrumental dan faktor lingkungan. Dengan demikian salah faktor penghambat dalam pembelajaran fisika yaitu faktor eksternal. Faktor eksternal yang menjadi penghambat proses pembelajaran berupa sebagian materi fisika yang memiliki sifat materi abstrak, sehingga kebanyakan siswa kesulitan untuk mempelajarinya. Menurut (Serway & Jewett, 2009), salah satu materi yang bersifat abstrak adalah materi gelombang. Hal ini terlihat pada saat mendemonstrasikan gelombang perlu adanya medium tali untuk melihat perambatan gelombang. Ketika memperhatikan gelombang laut, yang sebenarnya diamati adalah perubahan permukaan air laut. Gelombang tidak akan ada tanpa adanya medium air laut. Oleh karena materi gelombang bersifat abstrak, maka pada umumnya siswa sulit mempelajarinya (La Jamadin, 2016).

Ketika materi fisika yang bersifat abstrak tidak dapat dipahami oleh siswa, maka dapat menyebabkan *misconception* pada peserta didik. Perlu adanya alat bantu untuk menggambarkan hal-hal yang bersifat abstrak, salah satunya yakni materi gelombang yang memerlukan bantuan tali dalam memproyeksikan bentuk gelombang. Menurut (Pablo, 2016) salah satu kesalahan konsep (*misconception*) dalam materi gelombang adalah kesulitan memahami perbedaan frekuensi dan amplitudo gelombang. Untuk itu diperlukan bahan ajar yang dapat membuat siswa menganalisis dan menggambarkan kejadian pada materi gelombang sehingga membantu dalam memahami konsep dengan baik.

Kendala yang sering dihadapi oleh guru dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih atau menentukan bahan ajar yang tepat dalam rangka membantu siswa mencapai kompetensi (Nahdiatur, 2013). Bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan

siswa dalam proses pembelajaran (Pannen dalam Belawati, 2003:1.12). Dengan demikian bahan ajar juga dapat menggantikan sebagian peran guru dan mendukung pembelajaran individual. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi tentunya membawa perubahan yang cukup besar bagi pendidikan. Hal ini terlihat semakin beraneka ragam penyajian bahan ajar yang digunakan oleh guru. Namun masih banyak bahan ajar yang digunakan guru di dalam kelas yang kurang memberikan gambaran dan proses mengenai materi fisika yang bersifat abstrak. Bahan ajar yang digunakan hanya memberikan gambar mengenai fenomena fisika tanpa melibatkan proses terjadinya fenomena tersebut.

Sebuah bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang : (1) Minimal mengacu pada sasaran yang akan dicapai peserta didik, (2) Berisi informasi, pesan dan pengetahuan yang dituangkan dalam bentuk tertulis yang dapat dikomunikasikan kepada pembaca secara logis dan mudah diterima sesuai dengan tahap kognitif siswa, (3) Berisi konsep – konsep yang disajikan secara mekanik, interaktif dan mampu mendorong terjadinya proses berfikir kritis, kreatif, inovatif dan kedalaman berfikir serta metakognisi dan evaluasi diri. (4) Secara fisik tersaji dalam wujud tampilan yang menarik dan menggambarkan ciri khas buku pelajaran. (BSNP, 2006 : 15). Sedangkan menurut Berdasarkan Nieveen dalam (Yamasari, 2010) bahan ajar yang dikatakan berhasil apabila material (bahan ajar) memenuhi aspek-aspek, antara lain : (1) valid, (2) praktis, dan (3) efektif.

Suleiman (2008:27) menyatakan bahwa sebuah bahan ajar dikatakan baik apabila mampu memberikan informasi baik tertulis maupun media gambar. Media gambar merupakan sesuatu yang diwujudkan secara visual ke dalam bentuk dua dimensi sehingga memudahkan orang lain dalam menangkap ide atau informasi yang terkandung di dalamnya dengan jelas, daripada diungkapkan dengan kata-kata. Ketika media gambar dirangkai menjadi sebuah rangkaian proses diharapkan dapat memudahkan para siswa dalam memvisualisasikan materi. Media gambar yang telah terangkai dapat kita sebut sebagai gambar proses.

Gambar proses merupakan serangkaian gambar pemodelan objek benda, kejadian atau fenomena, yang antara gambar satu dengan lainnya relatif ada perbedaan dalam hal keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya yang

secara keseluruhan menggambarkan suatu tahapan yang runtut dan merupakan satu kesatuan yang utuh (Sutarto, *et al.*: 2016). Media gambar proses merupakan media gambar-gambar yang disajikan secara sistematis untuk menjelaskan proses tentang konsep fisika yang bersifat abstrak

Pada era globalisasi yang ditandai dengan perkembangan masyarakat yang semakin kritis dengan tuntutan terhadap layanan, kualitas, dan produk semakin tinggi. Untuk mengantisipasi tuntutan era globalisasi maka diperlukan kemampuan berikir tingkat tinggi – *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*, pendidikan bertekad meningkatkan kinerja yang berkualitas tinggi melalui proses pembelajaran dengan dukungan sistem, materi, dan sumber daya manusia yang terbaik. Dengan kemampuan tersebut, diharapkan mampu bersaing di era globalisasi (Nuris, 2015). Oleh karenanya peserta didik tingkat SMA khususnya, tidak hanya harus memiliki kemampuan berfikir tingkat rendah - *Low Order Thinking Skills (LOTS)* yang meliputi mengingat (*remember*), memahami (*understand*), dan menerapkan (*apply*) tetapi harus sampai pada kemampuan berfikir tingkat tinggi - *Higher Order Thinking Skills* yang meliputi kemampuan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*) (Anderson and Krathwol, 2001:30).

Dalam pembelajaran fisika, kemampuan berfikir tingkat tinggi *Higher Order Thinking Skills* yang meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan sangat diperlukan untuk kemajuan belajar fisika yang lebih tinggi. Berdasarkan silabus yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2016 materi gelombang memiliki kompetensi dasar menganalisis karakteristik gelombang mekanik dan menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata. Hal ini sangat sesuai apabila bahan ajar yang digunakan menekankan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa– *Higher Order Thinking Skills* dalam menjelaskan konsep gelombang.

Dalam karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan LKS Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya untuk Siswa SMP”, membuat sebuah LKS untuk pembelajaran IPA yang didalamnya terdapat gambar-gambar proses yang disusun

sistematis penunjang bahan ajar IPA sebagai alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan mudah untuk dipahami siswa (Zainuri : 2017). Berdasarkan hasil validasi dan uji terbatas buku ajar yang dibuat, secara umum sudah berkategori baik. (Fauzi, 2017) dalam karya ilmiahnya yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika untuk Melatih Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi (*HOTS*) Siswa SMA, hasil validasi yang dikembangkan untuk melatih kemampuan berfikir tingkat tinggi sudah layak secara materi, media, dan pembelajaran dengan skala rata-rata di atas 85% yang artinya sangat baik. Namun pengembangan bahan ajar berbasis gambar proses pada materi gelombang untuk meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi (*HOTS*) masih belum dikembangkan.

Berdasarkan hasil rujukan beberapa jurnal ilmiah dan uraian permasalahan di atas, solusi yang peneliti berikan adalah dengan berinisiatif untuk mengembangkan produk yakni berupa bahan ajar berbasis gambar proses dengan pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Dengan mengkombinasikan bahan ajar berbasis gambar proses dengan pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* diharapkan bahan ajar tersebut membantu proses pembelajaran fisika yang menyenangkan, bermakna, menarik sehingga dapat meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi– *Higher Order Thinking Skills (HOTS)* siswa terhadap pelajaran fisika.

Bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah masih belum memenuhi dari aspek-aspek kualitas valid, praktis, dan efektif. Sekolah masih mengalami permasalahan mengenai bahan ajar yang tidak menuntut siswa aktif.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam Pembelajaran Gelombang Siswa di SMA”**. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan pendidikan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimanakah bahan ajar gelombang berbasis gambar proses yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* siswa di SMA.

- a. Bagaimanakah buku ajar berbasis gambar proses yang valid untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran Gelombang siswa di SMA?
- b. Bagaimanakah buku ajar berbasis gambar proses yang praktis untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran Gelombang siswa di SMA?
- c. Bagaimanakah buku ajar berbasis gambar proses yang efektif untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran Gelombang siswa di SMA?

## 1.3 Tujuan

Sesuai dengan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan bahan ajar gelombang berbasis gambar proses yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* siswa di SMA.

- a. Mendeskripsikan buku ajar berbasis gambar proses yang valid untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran Gelombang siswa di SMA.
- b. Mendeskripsikan buku ajar berbasis gambar proses yang praktis untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran Gelombang siswa di SMA.
- c. Mendeskripsikan buku ajar berbasis gambar proses yang efektif untuk *Higher Order Thinking Skills* dalam pembelajaran Gelombang siswa di SMA.

## 1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi guru fisika dan siswa, produk hasil pengembangan yang berupa Bahan Ajar Berbasis Gambar Proses di SMA yang sudah valid diharapkan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

- b. Bagi sekolah, penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam memperbaiki kualitas pembelajaran fisika di SMA.
- c. Bagi peneliti lain, penelitian ini dapat digunakan sebagai wacana atau referensi dalam mengembangkan inovasi-inovasi lain dalam dunia pendidikan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Gage (1984, dalam Yamin, 2008:122) mendefinisikan belajar sebagai suatu proses di mana organisme berubah perilakunya diakibatkan pengalaman. Demikian juga Harold Spear mendefinisikan bahwa belajar terdiri dari pengamatan, pendengaran, membaca, dan meniru. Definisi belajar di atas ini mengandung pengertian bahwa belajar adalah perubahan perilaku seseorang akibat pengalaman yang ia dapat melalui pengamatan, pendengaran, membaca, dan meniru (Yamin, 2008:122). Belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan, melewati pengolahan informasi, menjadi kapabilitas baru (Dimiyati dan Mudjiono, 2006:10).

Pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dengan peserta didik, antar keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan (Trianto, 2010:17). Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar (Rusliana dan Cipi, 2007:1).

IPA adalah suatu kumpulan teori yang secara sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin mengetahui, terbuka, jujur, dan sebagainya. Secara umum IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu biologi, fisika, dan kimia. Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Dapat dikatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-

gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal. (Trianto, 2010:136-138).

Pembelajaran fisika yang baik adalah bila siswa dapat menguasai fisika tentang: (1) prinsip yang konstan atau selalu tunduk dengan aturan kesepakatan, yang harus dikuasai secara kognitif (wilayah kognitif); (2) sesuatu yang dapat diamati atau terukur, yang penguasaannya harus terlibat, adanya keterlibatan fisik atau otot, yang dikenal dengan kemampuan psikomotor (wilayah psikomotor); dan (3) kemanfaatan ilmu pengetahuan tersebut secara langsung dalam menunjang keutuhan hidup atau dalam sistem sosial, penguasaan fisika yang berkaitan dengan kemanfaatan ini dikenal dengan kemampuan efektif (wilayah afektif).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika adalah suatu proses interaksi antara guru dan siswa dalam memperoleh informasi atau pengetahuan seputar gejala-gejala alam melalui proses ilmiah dan hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal.

## **2.2 Bahan ajar**

Menurut Prastowo (2014: 32), bahan ajar merupakan bahan yang sudah secara aktual dirancang secara sadar dan sistematis untuk pencapaian kompetensi peserta didik secara utuh dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu bahan ajar dapat diartikan kumpulan dari beberapa materi yang disusun secara sistematis bersifat tertulis maupun tidak tertulis sehingga menciptakan suasana belajar siswa menjadi lebih menyenangkan (Depdiknas, 2008)

### **2.2.1 Pengertian dan Jenis Bahan Ajar**

Bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran (Pannen dalam

Belawati, 2003:1.12). Materi pelajaran (*instructional materials*) adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus diajarkan oleh guru dan harus dipelajari oleh siswa untuk mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Ada beberapa jenis materi pelajaran. Jenis-jenis itu adalah fakta, konsep, prinsip, prosedur, dan sikap atau nilai.

Materi pembelajaran yang termasuk fakta misalnya nama-nama objek, peristiwa sejarah, lambang, nama tempat, nama orang, dan sebagainya. Materi pembelajaran yang termasuk konsep misalnya pengertian, definisi, ciri khusus, komponen, dan sebagainya. Materi pembelajaran yang termasuk prinsip umpamanya dalil, rumus, postulat, teorema, atau hubungan antar konsep yang menggambarkan “jika....., maka.....”, seperti “Jika logam dipanasi maka akan memuai”, dan sebagainya. Materi pembelajaran yang berupa prosedur adalah langkah-langkah secara sistematis atau berurutan dalam mengerjakan tugas. Termasuk ke dalamnya cara-cara yang digunakan untuk melakukan atau menghasilkan sesuatu. Sikap atau nilai merupakan materi pembelajaran afektif seperti kejujuran, kasih sayang, semangat, minat belajar, dan sebagainya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahan ajar juga merupakan wujud pelayanan satuan pendidikan terhadap peserta didik. Pelayanan individual dapat terjadi dengan bahan ajar. Peserta didik berhadapan dengan bahan yang terdokumentasi. Peserta didik berurusan dengan informasi yang konsisten. Peserta yang cepat belajar, akan dapat mengoptimalkan kemampuannya dan mempelajari bahan ajarnya berulang-ulang. Dengan demikian, optimalisasi pelayanan belajar terhadap peserta didik dapat terjadi dengan bahan ajar.

Pengelompokan bahan ajar berdasarkan jenisnya dilakukan dengan berbagai cara oleh beberapa ahli dan masing-masing ahli mempunyai kriteria sendiri-sendiri pada saat mengelompokkannya. Menurut Belawati (2003:1.13) bahan ajar dikelompokkan ke dalam tiga kelompok besar, yaitu jenis bahan ajar cetak, non cetak, dan bahan ajar display.

a. Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar cetak adalah sejumlah bahan yang digunakan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi (Kemp dan Dayton, 1985 dalam Belawati, 2003:1.14).

Dari sudut pandang teknologi pendidikan, bahan ajar dalam beragam bentuknya dikategorikan sebagai bagian dari media pembelajaran. Sebagai bagian dari media pembelajaran, bahan ajar cetak mempunyai kontribusi yang tidak sedikit dalam proses pembelajaran. Salah satu alasan mengapa bahan ajar cetak masih merupakan media utama dalam paket bahan ajar di sekolah-sekolah, karena sampai saat ini bahan ajar cetak masih merupakan media yang paling mudah diperoleh dan lebih standar dibanding program komputer (Bates dalam Belawati, 2003:1.14), di samping memiliki kelebihan, bahan ajar cetak juga memiliki kelemahan diantaranya tidak mampu mempresentasikan gerakan. Kategori bahan ajar cetak terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kategori dan karakteristik bahan ajar cetak

Jenis Bahan Ajar Cetak	Karakteristik
<b>Modul</b>	Terdiri dari bermacam-macam bahan tertulis yang digunakan untuk belajar mandiri.
<b>Handout</b>	Merupakan bermacam-macam bahan cetak yang dapat memberikan informasi kepada siswa. Handout ini terdiri dari catatan (baik lengkap maupun kerangkanya saja), tabel, diagram, peta, dan materi-materi tambahan lain.
<b>Lembar kerja siswa</b>	Termasuk di dalamnya lembar kasus, daftar bacaan, lembar praktikum, lembar pengarahan tentang proyek dan seminar, lembar kerja, dll

Sumber : Belawati (2003:1.15)

Adapun jenis bahan ajar selain yang dijelaskan di atas, yakni jenis bahan ajar berupa buku ajar. Menurut Suhardjono (2001) buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai buku pembelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh pakar dalam bidangnya untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran.

#### b. Bahan Ajar Noncetak

Menurut *American Hospital Association* (1978, dalam Belawati, 2003:1.15) mencatat kelebihan dan kekurangan dari masing-masing jenis bahan ajar non cetak, seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kelebihan dan kekurangan jenis bahan ajar non cetak

Jenis Bahan Ajar	Kelebihan	Kekurangan
<b>OHT</b> ( <i>Overhead transparencie</i> ) s)	a) Penggunaan proyektor yang dapat dioperasikan dapat di kontrol langsung oleh pengajar. b) Hanya membutuhkan sedikit persiapan. c) Persiapan mudah dan murah. d) Khususnya bermanfaat untuk kelas besar.	a) Membutuhkan alat yang khusus untuk Mengoperasikannya b) Proyektor yang terlalu besar jika dibandingkan dengan proyektor lainnya.
<b>Audio</b>	a) Mudah dipersiapkan dengan menggunakan tape biasa. b) Dapat diaplikasikan di hampir semua mata pelajaran. c) Alat yang digunakan kompak, mudah dibawa, dan mudah dioperasikan. d) Fleksibel dan mudah diadaptasi, baik secara sendiri atau terkait dengan bahan-bahan lainnya. e) Mudah diperbanyak dan murah.	a) Ada kecenderungan penggunaannya berlebihan. b) Aliran informasi yang disampaikan sangat fixed.
<b>Video</b>	a) Bermanfaat untuk menggambarkan gerakan, keterkaitan, dan memberikan dampak terhadap topik yang	a) Ongkos produksinya mahal. b) Tidak kompatibel untuk beragam format video

	dibahas. b) Dapat diputar ulang. c) Dapat dimasukkan teknik film lain, seperti animasi. d) Dapat dikombinasikan antara gambar dengan gerakan.	
<b>Slide</b>	a) Bewarna dan subjeknya asli. b) Mudah direvisi dan diperbaharui. c) Dapat dikombinasikan dengan audio. d) Dapat dimanfaatkan untuk kelompok atau individu.	a) Membutuhkan alat khusus untuk mengoperasikannya. b) Sekuen dapat terganggu jika dioperasikan secara individual.
<b>Jenis Bahan Ajar</b>	<b>Kelebihan</b>	<b>Kekurangan</b>
<b>Computer Based Material</b>	a) Interaktif dengan siswa. b) Dapat diadaptasi sesuai kebutuhan siswa. c) Dapat mengontrol hardware media lainnya..	a) Memerlukan computer dan pengetahuan progammer. b) Membutuhkan hardware. c) Khusus untuk proses pengembangan dan penggunaannya d) Hanya efektif bila digunakan untuk penggunaan seseorang atau beberapa orang dalam waktu tertentu.

Sumber : Belawati (2003:1.15)

### c. Bahan Ajar Display

Pada umumnya, bahan ajar display digunakan oleh guru pada saat menyampaikan informasi kepada siswa di depan kelas. Jenis bahan ajar display diantaranya *flipchart, adhesive, chart, poster, peta, foto, dan realita*.

### 2.2.2 Peranan Buku Ajar dalam Pembelajaran

Buku ajar sangat penting artinya bagi guru maupun siswa dalam proses pembelajaran. Tanpa buku ajar akan sulit bagi guru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Demikian juga halnya dengan siswa, tanpa buku ajar akan sulit untuk menyesuaikan diri dalam belajar, apalagi jika gurunya mengajarkan materi dengan cepat dan kurang jelas. Oleh sebab itu, buku ajar dianggap sebagai buku ajar yang dapat dimanfaatkan, baik oleh guru maupun siswa, sebagai suatu upaya untuk

memperbaiki mutu pembelajaran. Tabel 2.3 diterangkan peranan buku ajar bagi guru dan siswa.

Tabel 2.3 Peranan buku ajar

No	Peranan Bagi Guru	Peranan Bagi Siswa
1	Menghemat waktu guru dalam mengajar.	Siswa dapat belajar tanpa harus ada guru atau teman siswa yang lain.
2	Mengubah peranan guru dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator.	Siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia kehendaki.
3	Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif	Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan sendiri.
4		Siswa dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri.
5		Membantu potensi siswa menjadi pelajar mandiri.

Sumber : Belawati (2003:1.15)

Sumber belajar ditetapkan sebagai informasi yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media, yang dapat membantu siswa dalam belajar sebagai perwujudan dari kurikulum. Bentuknya tidak terbatas apakah dalam bentuk cetakan, video, format perangkat lunak atau kombinasi dari berbagai format yang dapat digunakan oleh siswa maupun guru. Sumber belajar sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan untuk belajar, yakni dapat berupa orang, benda, pesan, bahan, teknik, dan latar. Menurut penulis, sumber belajar adalah segala sesuatu yang dimanfaatkan oleh guru untuk kepentingan kegiatan belajar mengajar dengan tujuan kegiatan pembelajaran menjadi efektif dan efisien.

Dari pengertian tersebut maka sumber belajar dapat dikategorikan sebagai berikut: (1) Tempat atau lingkungan alam sekitar yaitu dimana saja seseorang dapat melakukan belajar atau proses perubahan tingkah laku maka tempat itu dapat dikategorikan sebagai tempat belajar yang berarti sumber belajar, misalnya perpustakaan, pasar, museum, sungai, gunung, tempat pembuangan sampah, kolam ikan dan lain sebagainya; (2) Benda yaitu segala benda yang memungkinkan terjadinya perubahan tingkah laku bagi peserta didik, maka benda itu dikategorikan

sebagai sumber belajar. Misalnya situs, candi, benda peninggalan lainnya; (3) Orang yaitu siapa saja yang memiliki keahlian tertentu dimana peserta didik dapat belajar sesuatu, maka yang bersangkutan dapat dikategorikan sebagai sumber belajar. Misalnya guru, ahli geologi, polisi, dan lain-lainnya; (4) Bahan yaitu segala sesuatu yang berupa teks tertulis, cetak, rekaman elektronik, web yang dapat digunakan untuk belajar; (5) Buku yaitu segala macam buku yang dapat dibaca secara mandiri oleh peserta didik dapat dikategorikan sebagai sumber belajar. Misalnya buku pelajaran, buku teks, kamus, ensiklopedia, fiksi, dan lain sebagainya; dan (6) Peristiwa dan fakta yang sedang terjadi, misalnya peristiwa kerusuhan, peristiwa bencana, dan peristiwa lainnya yang guru dapat menjadikan peristiwa atau fakta sebagai sumber belajar.

### **2.3 Buku Ajar Berbasis Gambar Proses**

Berdasarkan uraian pada sub bab sebelumnya dapat disimpulkan buku ajar merupakan salah satu komponen sistem pembelajaran yang memegang peranan penting dalam membantu siswa mencapai kompetensi inti dan kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Unsur-unsur penting dalam pengertian buku ajar adalah sebagai berikut :

- 1) Buku ajar merupakan buku pembelajaran yang ditunjukkan bagi siswa pada jenjang tertentu.
- 2) Buku ajar selalu berkaitan dengan mata pelajaran tertentu.
- 3) Buku ajar merupakan buku standar
- 4) Buku ajar ditulis untuk instruksional tertentu
- 5) Buku ajar ditulis untuk menunjang suatu program pengajaran tertentu.

(Arifin : 2009)

Mengingat pentingnya buku ajar dalam proses pembelajaran, maka perlu dilakukan pengembangan buku ajar berbasis gambar proses. Buku ajar berbasis gambar proses merupakan buku ajar yang menggunakan media gambar dalam proses pembelajaran di kelas. Media gambar merupakan sesuatu yang diwujudkan secara

visual ke dalam bentuk dua dimensi sehingga memudahkan orang lain dalam menangkap ide atau informasi yang terkandung di dalamnya dengan jelas, lebih jelas daripada yang dapat diungkapkan oleh kata-kata Suleiman (2008:27). Di dalam buku ajar berbasis gambar proses, terdapat media gambar yang menggambarkan proses-proses mengenai konsep fisika yang memudahkan siswa untuk lebih memahami konsep fisika secara visual. Menurut Hamdani (2011: 262), media gambar adalah penyajian visual dua dimensi yang berupa gambar mengenai kehidupan sehari-hari. Misalnya menyangkut manusia, peristiwa, benda, tempat, dan sebagainya. Media gambar merupakan media sederhana, mudah dibuat, dan murah.

Hamdani (2011: 263) mengemukakan kelebihan dan kelemahan gambar. Kelebihan media gambar adalah sebagai berikut.

- a. Mengatasi keterbatasan pengamatan kita;
- b. Menjelaskan suatu masalah dalam bidang apa saja dan untuk tingkat usia berapa saja sehingga dapat mencegah kesalahpahaman; dan
- c. Mengatasi batasan ruang dan waktu;
- d. Murah harganya dan mudah digunakan serta didapat, tanpa perlu peralatan khusus.
- e. Sifatnya konkret, artinya gambar lebih realistis menunjukkan pokok masalah dibandingkan dengan media verbal semata;

Sedangkan untuk kelemahan media gambar adalah sebagai berikut.

- a. Ukurannya sangat terbatas, tidak memadai untuk kelompok besar.
- b. Benda yang terlalu kompleks kurang efektif untuk kegiatan belajar mengajar; dan
- c. Hanya menekankan pada persepsi indra penglihatan.

Media gambar yang disusun berurutan menjadi sebuah proses dapat disebut sebagai media gambar proses. Menurut Sutarto (2016) gambar proses merupakan serangkaian gambar pemodelan objek benda, kejadian atau fenomena, yang antara gambar satu dengan lainnya relatif ada perbedaan dalam hal keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya yang secara keseluruhan menggambarkan suatu tahapan yang runtut dan merupakan satu kesatuan yang utuh. Serangkaian gambar

yang tersusun dapat membuat siswa memiliki kemampuan menganalisis dan menalar yang akan membuat siswa memiliki kemampuan berfikir tingkat tinggi.

#### **2.4 High Order Thinking Skill**

*High order Thinking Skill* telah sejak lama diwacanakan dan diteliti oleh para ahli. Diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Bloom tahun 1956, Resnick tahun 1987, dan Marzano tahun 1988 dan 1992.2 Menurut Bloom, *High Order Thinking Skill* merupakan kemampuan abstrak yang berada pada ranah kognitif dari taksonomi sasaran pendidikan yakni mencakup analisis, sintesis, dan evaluasi. Sedangkan menurut Resnick, *High Order Thinking Skill* adalah suatu proses yang melibatkan mental, seperti klasifikasi, induksi, deduksi, dan reasoning. Adi W. Gunawan dalam bukunya *Genius Learning Strategi* mendefinisikan *High Order Thinking Skill* sebagai strategi dengan proses berpikir tingkat tinggi, dimana siswa didorong untuk memanipulasi informasi dan ide-ide dalam cara tertentu yang dapat memberikan mereka pengertian dan implikasi baru.

*High Order Thinking Skills* merupakan cara berpikir kritis, metakognitif, reflektif, dan kreatif. Berpikir secara kritis sangat dibutuhkan dalam konteks pendidikan dan dunia kerja secara profesional (Roets, 2016). Jika *High Order Thinking Skills* dikaitkan dengan Taksonomi Bloom dapat dipandang sebagai tahapan yang tinggi, yaitu C4 (analisis), C5 (evaluasi), dan C6 (kreatifitas). Pada C3 (aplikasi) biasa digunakan dalam *High Order Thinking Skills* maupun *Lower Order Thinking*. Pada dasarnya *Lower Order Thinking* adalah berpikir algoritmik, yaitu dalam menyelesaikan tugas cukup dengan mendapatkan secara langsung informasi atau menggunakan aplikasi algoritmik dalam konteks yang sudah familiar oleh siswa, sedangkan *High Order Thinking Skills* merupakan berpikir non algoritmik, yaitu dalam menyelesaikan tugas tidak ada cara khusus yang dijelaskan pada siswa, namun dalam konteks yang tidak familiar oleh siswa.

## 2.5 Kevalidan

Kevalidan buku ajar merupakan upaya untuk menghasilkan buku ajar dengan validitas tinggi, dilakukan dengan uji validasi oleh ahli, *audience* dan pengguna. Validasi ahli ini dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pembelajaran (pengembangan, materi, media) dengan menggunakan instrumen validasi, dimana validator ahli akan memberikan masukan dan revisi terhadap buku ajar yang akan dikembangkan. Buku ajar dikatakan valid jika berdasarkan skor rata-rata hasil penilaian validator ahli dan validator pengguna yang berdasarkan kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan telah mencapai batas tertentu. Buku ajar yang diuji coba dalam praktik pembelajaran di kelas yang dipakai oleh penyusun atau guru (pengguna), akan dapat mengetahui layak tidaknya buku ajar tersebut digunakan dalam pembelajaran. Pengguna akan menilai kelemahan dan kelebihan dari bahan ajar ini dari sisi kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan (Hobri, 2010). Pada validasi *audience* merupakan validasi terhadap peserta didik yang belajar menggunakan buku ajar. Validasi *audience* ini untuk mengetahui keefektifan buku ajar mencapai tujuan pembelajaran dengan cara uji kompetensi. Uji kompetensi ini bisa dilakuan *non-test* ataupun *test* (Akbar, 2016: 37-38).

## 2.6 Kepraktisan

Kepraktisan adalah suatu ukuran dalam media pembelajaran yang dapat dikatakan baik atau tidak. Kepraktisan ini dikatakan dapat mengacu pada pengguna (pakar-pakar lainnya) dalam mempertimbangkan intervensi dapat digunakan (Akker, 1999: 10). Dalam mengukur tingkat kepraktisan suatu media pembelajaran dapat dikatakan praktis jika guru dapat melaksanakan pembelajaran dengan media yang sesuai. Tingkat kepraktisan diukur dalam kebergunaan buku ajar dalam pembelajaran fisika yang dapat diketahui melalui skor keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan Silabus dan RPP oleh observer sekurang-kurangnya termasuk dalam kategori cukup baik serta skor rata-rata hasil angket respon siswa terhadap modul sekurang-kurangnya termasuk dalam kategori kuat. Pelaksanaan tersebut diamati oleh observer

selama pembelajaran di kelas (Nieveen. 1999: 127-128). Kepraktisan suatu media dapat dilihat dengan respon siswa dan keterlaksanaannya pembelajaran sesuai dengan rencana yang diharapkan (Novita, 2016).

## **2.7 Keefektifan**

Efektifitas merupakan bagaimana seseorang dapat berhasil memanfaatkan dan mendapatkan komponen dari strategi pembelajaran untuk memperoleh hasil yang baik. Pembelajaran yang efektif kaitannya dengan kesesuaian antara siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai (Slameto. 2010: 81). Efektivitas memiliki arti berhasil atau tepat guna. Efektif merupakan kata dasar, sementara kata sifat dari efektif adalah efektivitas. Menurut Effendy (1989) mendefinisikan efektivitas sebagai berikut: "Komunikasi yang prosesnya mencapai tujuan yang direncanakan sesuai dengan biaya yang dianggarkan, waktu yang ditetapkan dan jumlah personil yang ditentukan" (Effendy, 1989:14).

Kemampuan yang dimiliki siswa dalam menerima pengalaman belajarnya disebut hasil belajar. Benyamin Bloom membagi hasil belajar menjadi 3 ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotoris (Sudjana, 2011: 22). Hasil belajar yang sudah dijelaskan mengarah pada pencapaian untuk memperoleh kemampuan yang diharapkan (Sanjaya, 2010: 13). Oleh karena itu, dalam penelitian ini diharapkan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang dapat dievaluasi dengan kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mensintesis (C5), dan kemampuan mencipta (C6) (Hanim, 2016).

## **2.8 Kriteria Buku Ajar yang Valid, Praktis, dan Efektif**

Buku ajar yang baik memiliki kriteria valid, praktis, dan efektif. Menurut Nieveen (Yamasari, 2010) penelitian dapat dikatakan berhasil apabila material (buku ajar)

memenuhi aspek-aspek validitas, antara lain: (1) valid, (2) praktis, dan (3) efektif. Sehingga dapat dinyatakan bahwa buku ajar yang berkualitas adalah yang memenuhi ketiga aspek tersebut. Validitas diperoleh dari validasi perangkat oleh pakar (*expert*) dan teman sejawat berisikan validasi isi (*content*), konstruk dan bahasa. Selanjutnya kepraktisan berarti bahwa buku ajar dapat diterapkan oleh guru sesuai dengan yang direncanakan dan mudah dipahami oleh siswa. Sedangkan keefektifan dilihat dari hasil penilaian auntek yang meliputi penilaian terhadap proses pembelajaran dan hasil belajar. Dengan demikian, validitas, kepraktisan, dan efektivitas perangkat pembelajaran sangat mendukung dalam menciptakan pembelajaran yang kondusif dan mencapai hasil yang diharapkan.

## 2.9 Getaran dan Gelombang

### 2.9.1 Getaran

Getaran adalah gerak bolak – bolik secara berkala melalui suatu titik keseimbangan. Pada umumnya setiap benda dapat melakukan getaran. Suatu benda dikatakan bergetar bila benda itu bergerak bolak bolik secara berkala melalui titik keseimbangan. Beberapa contoh getaran yang dapat kita jumpai dalam kehidupan sehari – hari antara lain :

- a. Sinar gitar yang dipetik
- b. Bandul jam dinding yang sedang bergoyang
- c. Ayunan anak-anak yang sedang dimainkan
- d. Mistar plastik yang dijepit pada salah satu ujungnya, lalu ujung lain diberi simpangan dengan cara menariknya, kemudian dilepaskan tarikannya.
- e. Pegas yang diberi beban.

Besaran-besaran dalam getaran:

#### 1) Amplitudo

Amplitudo adalah simpangan terbesar dihitung dari kedudukan seimbang. Amplitudo diberi simbol  $A$ , dengan satuan meter.

## 2) Periode Getaran

Periode getaran adalah waktu yang digunakan dalam satu getaran dan diberi simbol  $T$ . Untuk gambar ayunan di atas, jika waktu yang diperlukan oleh bandul untuk bergerak dari B ke A, ke C, ke A, dan kembali ke B adalah 0,2 detik, maka periode getaran bandul tersebut 0,2 detik atau  $T = 0,2 \text{ detik} = 0,2 \text{ s}$  *Periode suatu getaran tidak tergantung pada amplitudo getaran.*

## 3) Frekuensi Getaran

Frekuensi getaran adalah jumlah getaran yang dilakukan oleh sistem dalam satu detik, diberi simbol  $f$ . Untuk sistem ayunan bandul di atas, jika dalam waktu yang diperlukan oleh bandul untuk bergerak dari B ke A, A ke C, C ke A, dan kembali ke B sama dengan 0,2 detik, maka : dalam waktu 0,2 detik bandul menjalani satu getaran penuh, dalam waktu 1 detik bandul menjalani 5 kali getaran penuh. Dikatakan bahwa frekuensi getaran sistem bandul tersebut adalah 5 getaran/detik atau  $f = 5 \text{ Hz}$ .

Hubungan antara Periode dan Frekuensi Getaran

Dari definisi periode dan frekuensi getaran di atas, diperoleh hubungan :

$$f = \frac{1}{T} \Leftrightarrow T = \frac{1}{f} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$T$  = periode, satuannya detik atau sekon

$f$  = frekuensi getaran, satuannya 1/detik atau  $s^{-1}$  atau  $Hz$

### 2.9.2 Gelombang

Gelombang adalah gejala rambatan dari suatu getaran/usikan. Gelombang akan terus terjadi apabila sumber getaran ini bergetar terus menerus. Gelombang membawa energi dari satu tempat ke tempat lainnya. Contoh sederhana gelombang, apabila kita mengikatkan satu ujung tali ke tiang, dan satu ujung talinya lagi

digoyangkan, maka akan terbentuk banyak bukit dan lembah di tali yang digoyangkan tadi, inilah yang disebut gelombang.

a. Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik adalah gelombang yang dalam proses perambatannya memerlukan medium (zat perantara). Artinya jika tidak ada medium, maka gelombang tidak akan terjadi. Contohnya adalah Gelombang Bunyi yang zat perantaranya udara, jadi jika tidak ada udara bunyi tidak akan terdengar.

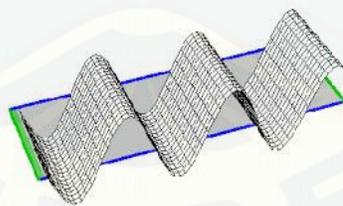
b. Gelombang Elektromagnetik

Gelombang Elektromagnetik adalah gelombang yang dalam proses perambatannya tidak memerlukan medium (zat perantara). Artinya gelombang ini bisa merambat dalam keadaan bagaimanapun tanpa memerlukan medium. Contohnya adalah gelombang cahaya yang terus ada dan tidak memerlukan zat perantara.

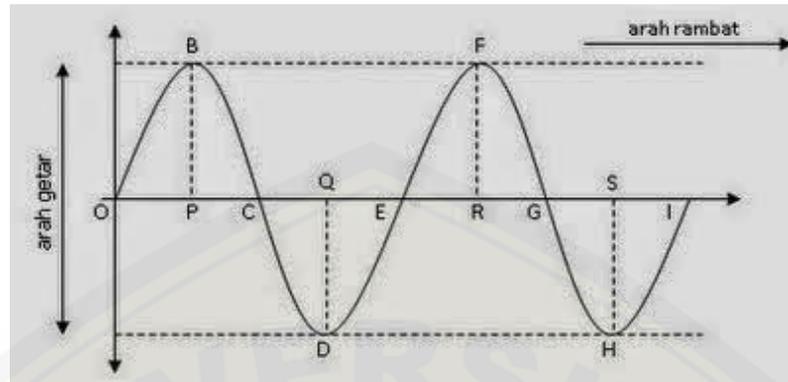
Berdasarkan Arah Getar dan Arah Rambatnya, Gelombang dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Gelombang Transversal

Gelombang Transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatannya. Bentuk Getarannya berupa lembah dan bukit (dapat dilihat pada gambar di bawah).



Gambar 2.1 Gelombang Transversal (Sumber resourcefulphysics.org)



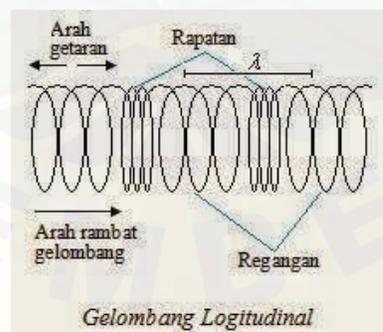
Gambar 2.2 Gelombang Transversal (Sumber resourcefulphysics.org)

Berdasarkan gambar di atas dapat saya jelaskan bahwa :

Arah rambat gelombang di atas adalah ke kiri dan ke kanan, sedangkan arah getarnya adalah ke atas dan ke bawah. Jadi itulah yang dimaksud arah rambat tegak lurus dengan arah getarnya.

#### b. Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarannya. Bentuk getarannya berupa rapatan dan renggangan (Dapat dilihat pada gambar di bawah).



Gambar 2.3 Gelombang Longitudinal (Sumber resourcefulphysics.org)

Berdasarkan gambar kita ketahui bahwa : arah rambat gelombangnya ke kiri dan ke kanan, dan arah getarnya ke kiri dan ke kanan pula. Oleh karena itu gelombang ini adalah gelombang longitudinal yang arah getar dan arah rambatnya

sejajar. Contoh gelombang ini adalah Gelombang bunyi, di udara yang dirambati gelombang ini akan terjadi rapatan dan renggangan pada molekul-molekulnya, dan saat ada rambatan molekul-molekul ini juga bergetar. Akan tetapi getarannya hanya sebatas gerak maju mundur dan tetap di titik keseimbangan, sehingga tidak membentuk bukit dan lembah

Berdasarkan amplitudonya (simpangan terjauh) gelombang juga dibagi menjadi dua:

a. Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan adalah gelombang yang amplitudonya tetap pada setiap titik yang dilalui gelombang, misalnya gelombang pada tali.

b. Gelombang diam

Gelombang diam adalah gelombang yang amplitudonya berubah, misalnya gelombang pada senar gitar yang dipetik.

Sifat-Sifat Gelombang

1) Dipantulkan (refleksi)

Tentunya sahabat sudah sangat mengerti tentang pemantulan ini, jadi secara garis besar saya rasa kita sudah sepaham. Dalam pemantulan gelombang berlaku hukum pemantulan gelombang, yaitu :

- Besar sudut datangnya gelombang sama dengan sudut pantul gelombang.
- Gelombang datang, gelombang pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.

2) Dibiaskan (refraksi)

Pembiasan gelombang adalah pembelokan arah rambat gelombang karena melalui medium yang berbeda kerapatannya.

3) Dipadukan (interferensi)

Perpaduan gelombang terjadi apabila terdapat gelombang dengan frekuensi dan beda fase saling bertemu. Hasil interferensi gelombang akan ada 2, yaitu konstruktif (saling menguatkan) dan destruktif (saling

melemahkan). Interferensi Konstruktif terjadi saat 2 gelombang bertemu pada fase yang sama, sedangkan interferensi destruktif terjadi saat 2 gelombang bertemu pada fase yang berlawanan.

4) Dibelokkan/disebarkan (Difraksi)

Difraksi gelombang adalah pembelokkan/penyebaran gelombang jika gelombang tersebut melalui celah. Gejala difraksi akan semakin tampak jelas apabila celah yang dilewati semakin sempit.

5) Dispersi Gelombang

Dispersi adalah penyebaran bentuk gelombang ketika merambat melalui suatu medium. Dispersi *tidak akan terjadi pada gelombang bunyi yang merambat melalui udara atau ruang hampa*. Medium yang dapat mempertahankan bentuk gelombang tersebut disebut medium nondispersi.

6) Dispolarisasi (diserap arah getarnya)

Polarisasi adalah peristiwa terserapnya sebagian arah getar gelombang sehingga hanya tinggal memiliki satu arah saja. Polarisasi hanya akan terjadi pada gelombang transversal, karena arah gelombang sesuai dengan arah polarisasi, dan sebaliknya, akan terserap jika arah gelombang tidak sesuai dengan arah polarisasi celah tersebut.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian pengembangan buku ajar berbasis gambar proses pada bahasan getaran dan gelombang di SMA ini adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri di Jember. Penentuan sekolah dengan cara dan teknik penentuan sampel dari penelitian ini menggunakan uji terbatas dan *purposive sampling* melalui analisis siswa. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus sehingga layak dijadikan sampel. Pertimbangan ini dilakukan pada tahap analisis siswa pada fase pendefinisian dalam model pengembangan buku ajar model 4-D. Analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan buku pembelajaran (Hobri, 2010:12).

### 3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penelitian yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses di SMA” ini dilaksanakan di SMA Negeri di Kabupaten Jember pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Adapun alasan pemilihan tempat ini sebagai pelaksanaan uji pengembangan adalah sebagai berikut.

- a. Ketersediaan untuk dijadikan tempat pelaksanaan penelitian;
- b. Penelitian dengan memanfaatkan perangkat dan metode pembelajaran seperti ini belum pernah dilaksanakan dalam kegiatan pembelajaran di SMA Negeri 2 Jember, SMA Negeri 3 Jember dan SMAN Pakusari.

### 3.3 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011:297). Produk yang dikembangkan

dalam penelitian ini berupa Buku Ajar Berbasis Gambar Proses di kelas XI yang digunakan dalam pembelajaran fisika di SMA.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mendefinisikan beberapa variabel dalam penelitian ini, maka diuraikan definisi operasional variabel sebagai berikut.

a. Buku ajar berbasis Gambar Proses

Buku ajar berbasis Gambar Proses secara operasional adalah buku ajar yang menyajikan serangkaian gambar permodelan yang relatif berbeda antara satu gambar dengan lainnya dalam hal (kedudukan, bentuk, keadaan, maupun kombinasinya), sehingga secara menyeluruh menggambarkan suatu tahapan yang runtut dan satu kesatuan yang utuh tentang mekanisme/proses dengan bahasa yang mudah dipahami oleh para siswa.

b. *Higher Order Thinking Skills*

*Higher Order Thinking Skills* secara operasional adalah kegiatan berpikir yang melibatkan level kognitif hirarki tinggi dari taksonomi berpikir Bloom. Secara hirarkikal taksonomi Bloom terdiri dari enam level, yaitu *knowledge (Recall or locate information)*, *comprehension (Understand learned facts)*, *application (Apply what has been learned to new situations)*, *analysis ("Take apart" information to examine different parts)*, *synthesis (Create or invent something; bring together more than one idea)* dan *evaluation (Consider evidence to support conclusions)*.

c. Kevalidan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses

Kevalidan buku ajar berbasis gambar proses secara operasional adalah berdasarkan skor rata-rata hasil penilaian validator ahli dan validator pengguna yang berdasarkan kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan kegrafikan.

d. Kepraktisan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses

Kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses secara operasional adalah tingkat kebergunaan buku ajar dalam pembelajaran fisika yang dapat diketahui melalui skor keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan Silabus

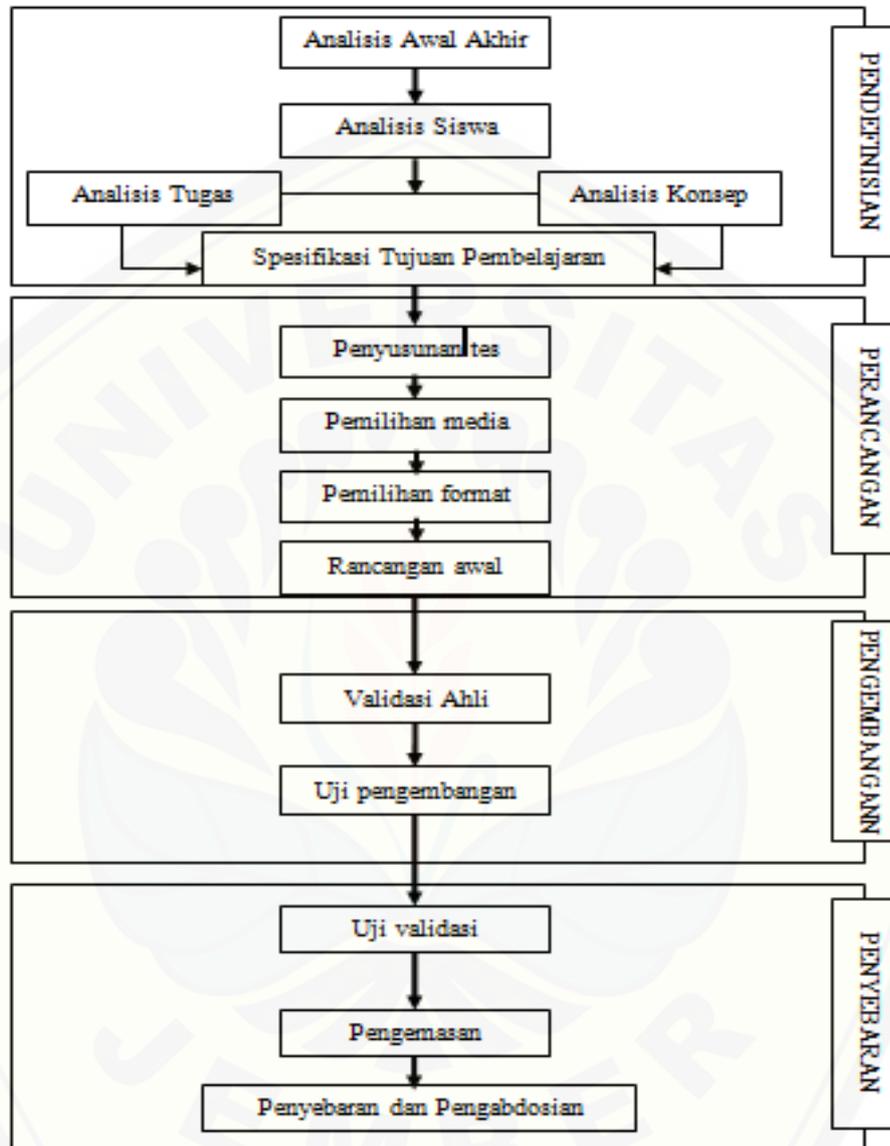
dan RPP oleh observer sekurang-kurangnya termasuk dalam kategori cukup baik serta skor rata-rata hasil angket respon siswa terhadap modul sekurang-kurangnya termasuk dalam kategori kuat.

e. Kefektifan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses di SMA

Keefektifan buku ajar berbasis gambar proses secara operasional adalah tingkat keberhasilan buku ajar untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dapat dilihat melalui skor rata-rata tingkat pemahaman konsep siswa sekurang-kurangnya termasuk kategori paham, skor perbandingan selisih skor *post-test* dan *pre-test* terhadap selisih skor maksimal dan *pre-test* sekurang-kurangnya termasuk kategori sedang, serta skor rata-rata hasil angket kemandirian belajar siswa sekurang-kurangnya termasuk kategori baik.

### 3.5 Desain Penelitian

Model pengembangan perangkat pembelajaran yang dipilih peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan Buku ajar berbasis gambar proses di SMA ini adalah model pengembangan 4-D. Model pengembangan yang disarankan oleh Thiagarajan (1974, dalam Hobri, 2010:12) ini terdiri dari 4 tahap pengembangan, yaitu *define, design, develop, dan disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Model 4-D ini dipilih peneliti sebagai acuan dalam melaksanakan uji pengembangan dikarenakan model ini lebih tepat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, memiliki uraian yang lengkap dan sistematis, sederhana dan mudah dipahami, serta pengembangannya melibatkan penilaian ahli. Bentuk alur tahap pengembangan model 4-D bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.1 Tahap pengembangan perangkat pembelajaran fisika model pengembangan 4-D (dalam Trianto, 2010;190)

### 3.5.1 Tahap Pendefinisian (*define*)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahap pendefinisian terdiri dari lima langkah pokok, yaitu (a) analisis awal-akhir; (b) analisis siswa; (c) analisis konsep; (d) analisis tugas; dan (e)

spesifikasi tujuan pembelajaran (Hobri, 2010:12). Dalam tahap pendefinisian ini, batasan materi yang dipilih peneliti untuk pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses di SMA adalah materi “getaran dan gelombang”.

a. Analisis Awal-Akhir (*front-end analysis*)

Kegiatan analisis awal-akhir dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan buku pembelajaran (Hobri, 2010:12).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi fisika salah satu sekolah SMA di Kabupaten Jember (Januari, 2018), peneliti memperoleh informasi bahwa siswa masih kurang tertarik dan aktif dalam pembelajaran fisika di kelas. Namun dalam kegiatan pembelajaran, siswa sangat tertarik dalam mengikuti beberapa materi yang diberikan dalam bentuk eksperimen atau praktikum. Buku-buku paket sebagai buku pegangan siswa masih cenderung berupa buku cetak yang dibuat sendiri oleh guru maupun penerbit. Selain itu, kebanyakan buku-buku cetak cenderung menyajikan materi secara keseluruhan tanpa melibatkan siswa dalam pencarian informasi, sehingga siswa cenderung pasif dalam kegiatan pembelajaran. Faktor-faktor tersebut dapat berpengaruh pada tingkat pemahaman konsep siswa.

b. Analisis Siswa (*learner analysis*)

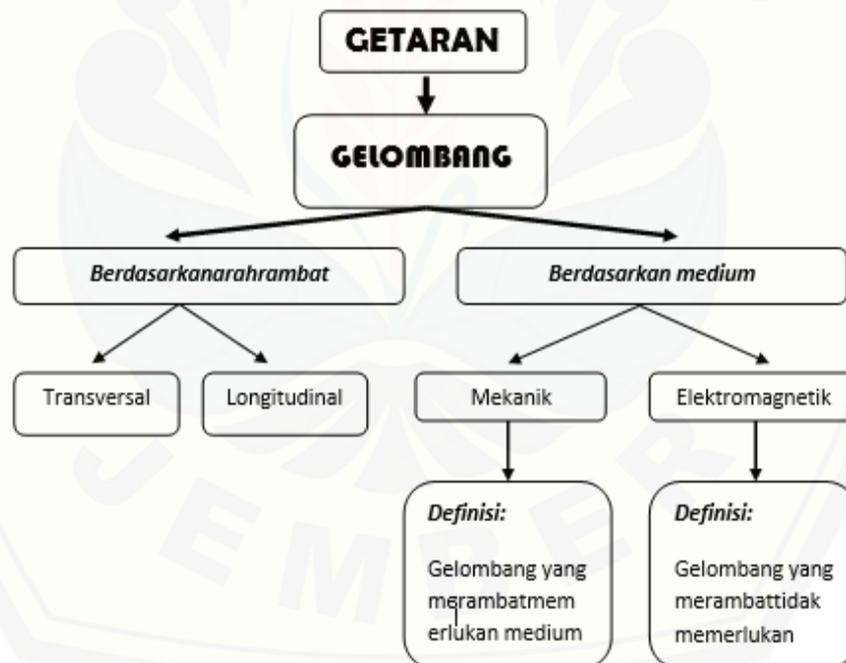
Kegiatan analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan buku pembelajaran (Hobri, 2010:12).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi fisika salah satu sekolah SMA di Kabupaten Jember, peneliti memperoleh informasi bahwa siswa SMA kelas XI rata-rata berusia sekitar 14-16 tahun. Dalam teori perkembangan peserta didik, anak berusia ini dikatakan mampu berhadapan dengan aspek-aspek yang hipotesis dan abstrak dari realitas. Hal ini memungkinkan untuk melakukan penelitian pengembangan Buku ajar berbasis gambar proses dimana dalam pembelajaran nantinya kemampuan individual siswa akan lebih diutamakan.

c. Analisis Konsep (*concept analysis*)

Kegiatan analisis konsep ditujukan untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal-akhir (Hobri, 2010:13).

Materi yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah getaran dan gelombang. Materi ini dipilih peneliti dikarenakan materi ini membutuhkan kegiatan eksperimen dalam menunjukkan konsep atau teori dasar fisiknya. Sehingga siswa dapat menemukan konsep atau teori dasarnya secara mandiri dengan kegiatan eksperimen ataupun mengamati kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusunnya secara sistematis serta mengaitkan satu konsep dengan konsep lain yang relevan, sehingga membentuk suatu peta konsep (Trianto, 2010:193). Peta konsep untuk materi ini ditunjukkan oleh gambar 3.2.



Gambar 3.2 Peta Konsep Sub Pokok Bahasan Gelombang

d. Analisis Tugas (*Task analysis*)

Kegiatan analisis tugas merupakan pengidentifikasian keterampilan-keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum (Hobri, 2010:13).

Pada penelitian pengembangan ini, peneliti menetapkan batasan materi yang akan dijadikan uji pengembangan yaitu “Gelombang”. Materi ini termasuk ke dalam silabus bidang studi fisika kelas XI yang telah sesuai dengan kurikulum 2013. Dalam analisis tugas, materi ajar akan diuraikan secara garis besar, diantaranya adalah sebagai berikut.

- Kompetensi Inti :
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
  2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong-royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan mewujudkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
  3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
  4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

- Kompetensi dasar :
- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan

fenomena alam fisis dan pengukurannya

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.

1.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik  
Menganalisis karakteristik gelombang mekanik

1.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata

Materi pelajaran : Gelombang

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran ditujukan untuk mengkonversi tujuan dari analisa tugas dan analisa konsep menjadi tujuan pembelajaran khusus, yang dinyatakan dengan tingkah laku (Hobri, 2010:13).

Dalam tahap ini, peneliti menyusun tujuan pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD) pada materi besaran dan satuan berdasarkan silabus kurikulum 2013. Adapun tabel spesifikasi tujuan pembelajaran yang akan digunakan dalam pengembangan buku ajar berbasis gambar proses terlihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi tujuan pembelajaran

No	Konsep	Tujuan Pembelajaran
<b>RPP</b>		
1	Gelombang Mekanik	Dengan menggunakan buku ajar berbasis gambar proses, siswa diharapkan dapat: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisis karakteristik getaran pada</li> </ol>

		gerak bandul matematis
		2. menganalisis karakteristik getaran pada gerak pegas
No	Konsep	Tujuan Pembelajaran
<b>RPP</b>		
		3. menganalisis karakteristik gelombang pada gerak bandul matematis
		4. menganalisis karakteristik gelombang pada gerak pegas
		5. menganalisis karakteristik gelombang pada gerak jarum jam
		6. menganalisis karakteristik jenis-jenis gelombang mekanik/
		7. menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik
		8. menganalisis superposisi pada gelombang sefase, berlawanan fase, dan bedafase
		9. menganalisis karakteristik gelombang Berjalan
		10. menganalisis karakteristik gelombang stasioner

### 3.5.2 Tahap Perancangan (*design*)

Tujuan dari tahap ini adalah merancang perangkat pembelajaran, sehingga diperoleh prototipe (contoh perangkat pembelajaran). Tahap perancangan terdiri dari empat langkah pokok yaitu penyusunan tes, pemilihan media, pemilihan format, dan perancangan awal (desain awal) (Hobri, 2010:13).

a. Penyusunan Tes (*criterion test construction*)

Tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar. Tes hasil belajar merupakan butir tes yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar (Trianto, 2010: 235). Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan berfikir tinggi (*HOTS*) siswa setelah menggunakan buku ajar berbasis gambar proses. Tes ini disusun mengacu pada kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dalam pembelajaran pada pokok bahasan yang diajarkan lengkap dengan kisi-kisi penulisan butir soal beserta kunci jawabannya.

b. Pemilihan Format (*format selection*)

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi pembelajaran, dan sumber belajar (Hobri, 2010:14). Pemilihan format pengembangan buku ajar berbasis gambar proses ini disusun dengan mengadopsi sistem pembelajaran saintifik dimana didalamnya terdapat langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Selain itu di dalamnya terdapat 5 kegiatan utama yaitu kegiatan mengamati, menanya, mencoba/ mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Buku ajar ini nantinya dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar di kelas, terutama pada sub pokok bahasan gelombang.

c. Perancangan Awal (*initial design*)

Rancangan awal yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum uji coba. Adapun rancangan awal dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

1). Produk dari penelitian pengembangan ini berupa buku ajar berbasis gambar proses. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa perangkat pembelajaran lain yang turut disertakan dalam menunjang pengembangan buku ajar berbasis gambar proses seperti silabus, RPP, lembar penilaian kepraktisan buku ajar, dan lembar keefektifan buku ajar

2). Produk hasil pengembangan yang berupa buku ajar berbasis gambar proses ini dapat digunakan guru dan siswa dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran yang mengutamakan kemampuan individual siswa.

### 3.5.3 Tahap Pengembangan (*develop*)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draft perangkat pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan uji coba lapangan (Hobri, 2010:14).

#### a. Penilaian para ahli (*expert appraisal*)

Penilaian para ahli meliputi validasi isi (*content validity*) yang mencakup semua perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada tahap perancangan (*design*) (Hobri, 2010:14). Sebelum melakukan uji pengembangan di lapangan, buku ajar ini akan divalidasi oleh tiga validator, diantaranya dua dosen pendidikan fisika dan satu guru bidang studi fisika salah satu SMA di Kabupaten Jember.

Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar melakukan revisi dan penyempurnaan perangkat pembelajaran. Secara umum validasi ahli mencakup;

- 1). Kelayakan isi, bagaimana kelayakan isi buku ajar berbasis gambar proses pada pokok bahasan gelombang di SMA sesuai dengan materi pelajaran dan tujuan yang diukur.
- 2). Kebahasaan, apakah kalimat pada buku ajar berbasis gambar proses menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta tidak menimbulkan penafsiran ganda.
- 3). Sajian, apakah sajian pada buku ajar berbasis gambar proses sistematis urutan penyajian dan memberikan motivasi bagi siswa.
- 4). Kegrafisan, apakah ilustrasi dalam buku ajar berbasis gambar proses sudah jelas jelas, menarik, dan cocok untuk dipakai selama proses pembelajaran.

#### b. Uji coba lapangan (*developmental testing*)

Uji coba lapangan atau uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap perangkat pembelajaran yang telah

disusun. Masukan tersebut di antaranya berupa nilai *post-test* siswa sebagai indikator kemampuan berfikir tingkat tinggi (*HOTS*) siswa setelah menggunakan buku ajar berbasis gambar proses.

Validasi perangkat pembelajaran terbagi menjadi dua, yaitu validasi ahli dan validasi empirik. Telah dijelaskan sebelumnya, bahwa validasi ahli berkaitan dengan penilaian tentang isi dari perangkat yang dilakukan oleh para ahli. Sementara uji coba lapangan dalam penelitian ini berkaitan dengan penilaian perangkat melalui indikator lain yaitu kemampuan berfikir tingkat tinggi (*HOTS*) fisika siswa setelah menggunakan buku ajar berbasis gambar proses

#### 3.5.4 Tahap Desiminasi (*Disseminate*)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, sekolah lain, oleh guru lain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran dalam KBM (Hobri, 2010: 15).

### 3.6 Teknik dan Instrument Perolehan Data

#### 3.6.1 Teknik Perolehan Data

Teknik perolehan data merupakan cara atau strategi yang dilakukan peneliti dalam memperoleh dan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun teknik perolehan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### a. Dokumentasi

Dokumentasi yang akan diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Daftar nama siswa kelas uji pengembangan.
- 2) Skor *pre-test* dan *post-test* sebagai representasi pemahaman konsep siswa.
- 3) Lembar Respon siswa.
- 4) Foto kegiatan pembelajaran.

b. Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada validator sebagai bentuk penilaian terhadap buku ajar berbasis gambar proses. Hasil dari kuesioner ini dijadikan buku revisi terhadap produk yang dikembangkan jika terdapat kesalahan-kesalahan struktur ataupun isi sebelum uji pengembangan. Dalam penelitian ini kuesioner diberikan kepada validator ahli dan validator pengguna.

c. Tes

Peneliti memberikan *pre-test* sebelum pembelajaran dan *post-test* setelah pembelajaran menggunakan buku ajar gerak berbasis gambar proses untuk mengetahui pemahaman konsepsi siswa. Hasil *pre test* dan *post-test* ini dapat digunakan untuk mendeskripsikan keefektifan modul fisika dinamika gerak berbasis gambar proses.

d. Observasi

Observasi ini dilakukan untuk mengamati kegiatan yang dilakukan oleh siswa saat kegiatan pembelajaran. Kegiatan observasi ini berkaitan dengan kegiatan pembelajaran di kelas. Observasi yang dilakukan adalah observasi kelas, dimana pengamatan dilakukan terhadap beberapa objek sekaligus tentang keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan Silabus dan RPP. Bentuk instrumen yang digunakan adalah lembar pengamatan.

e. Angket

Teknik ini digunakan untuk mengetahui respons siswa terhadap hasil pengembangan buku ajar berbasis gambar proses. Selain itu angket digunakan untuk mengetahui skor belajar mandiri siswa.

### 3.6.2 Instrumen Perolehan Data

Instrumen perolehan data merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh dan mengumpulkan data. Instrumen ini dibutuhkan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari produk yang dikembangkan. Adapun instrumen perolehan data dalam penelitian pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis gambar proses adalah sebagai berikut:

a. Lembar Kuesioner Buku Ajar Berbasis Gambar Proses

Data yang dikumpulkan dengan lembar kuesioner ini adalah data tentang kevalidan buku ajar pembelajaran fisika berbasis gambar proses. Lembar kuesioner buku ajar berbasis gambar proses terdiri dari empat komponen, yakni tujuan pengukuran, petunjuk, aspek-aspek yang dinilai, dan hasil penilaian. Aspek yang dimunculkan pada lembar validasi meliputi kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan dari buku ajar pembelajaran fisika berbasis gambar proses. Lembar kuesioner nantinya akan diserahkan ke validator, kemudian diisi dengan tanda *check* ( $\checkmark$ ) untuk tiap aspek yang diukur. Validator juga dapat memberi saran atau masukan mengenai produk yang dikembangkan dalam lembar validasi atau langsung pada produknya. Kriteria skor penilaian pada lembar validasi disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria skor penilaian modul

Skor	Kriteria
5	Sangat Valid
4	Valid
3	Cukup Valid
2	Kurang Valid
1	Tidak Valid

b. Lembar pengamatan keterlaksanaan Rencana Pelaksanaan pembelajaran (RPP)

Lembar pengamatan ini digunakan untuk memperoleh data tentang keterlaksanaan RPP pada saat penerapan hasil pengembangan buku ajar berbasis gambar proses.

c. Lembar *Pre-test* dan *Post-test* siswa

Lembar *pre-test* dan *post-test* ini digunakan untuk mengetahui efektivitas belajar berdasarkan nilai *pre-test* dan *post-test* siswa dalam pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses.

d. Lembar angket siswa

Lembar angket siswa digunakan untuk mengambil data respons siswa terhadap buku ajar berbasis gambar proses dan kemandirian belajar siswa. Instrumen ini berisi pertanyaan-pertanyaan positif dan negatif mengenai kelayakan isi,

penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan (Hobri, 2010:45). Instrumen yang dikembangkan berupa skor penilaian dengan menggunakan skala likert. Kriteria respon siswa terhadap modul disajikan pada Tabel 3.4, sedangkan kriteria kemandirian belajar siswa disajikan pada Tabel 3.5

Tabel 3.4 Kriteria skor respon siswa terhadap modul

Skor	Kriteria
4	Sangat Setuju
3	Setuju
2	Tidak Setuju
1	Sangat Tidak Setuju

### 3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data penelitian, termasuk alat-alat statistik yang relevan untuk digunakan dalam penelitian (Noor, 2011:163). Adapun teknik analisis data dalam penelitian pengembangan buku ajar berbasis gambar proses pada pokok bahasan getaran dan gelombang di SMA adalah sebagai berikut.

#### a. Kevalidan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses.

Menurut Suherman dalam (Hobri, 2010:47), suatu alat dikatakan valid (absah atau sahih) apabila alat tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur. Berdasarkan data hasil penilaian kevalidan lembar buku ajar berbasis gambar proses sebelumnya, ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan oleh masing-masing validator. Berdasarkan rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek. Nilai rata-rata total aspek yang dinilai ditentukan berdasarkan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian. Kegiatan penilaian penentuan nilai rata-rata total aspek penilaian kevalidan buku ajar berbasis gambar proses mengikuti langkah-langkah berikut.

- 1) Melakukan rekapitulasi data penilaian ke dalam tabel yang meliputi : aspek ( $A_{ij}$ ), indikator ( $I_i$ ), dan nilai ( $V_{ij}$ ) untuk masing-masing validator.
- 2) Menentukan rata-rata nilai validasi dari semua validator untuk semua indikator dengan rumus:

$$\frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{n} \quad (1)$$

Dengan  $V_{ij}$  adalah nilai validator ke-j terhadap indikator ke-i

n adalah jumlah validator

hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- 3) Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad (2)$$

Dengan  $A_i$  adalah rata-rata nilai aspek ke-i

$I_{ij}$  adalah rata-rata aspek ke-I indikator ke-j

m adalah jumlah indikator dalam aspek ke-i

- 4) Menentukan nilai ( $V_a$ ) atau nilai rerata total dari rerata nilai dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n} \quad (3)$$

Dengan  $V_a$  adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek

$A_i$  adalah rata-rata nilai aspek ke-i

n adalah jumlah aspek

Hasil yang diperoleh kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya  $V_a$  atau nilai rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan buku ajar berbasis gambar proses adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} 1 \leq V_a < 2 & \text{ tidak valid} \\ 2 \leq V_a < 3 & \text{ kurang valid} \\ 3 \leq V_a < 4 & \text{ cukup valid} \\ 4 \leq V_a < 5 & \text{ valid} \\ = 5 & \text{ sangat valid} \end{aligned}$$

(Hobri,2010:52)

#### b. Analisis Kepraktisan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses

##### 1) Keterlaksanaan Pembelajaran

Pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh observer dan dalam pelaksanaan pengamatannya masing-masing pengamat memberikan tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom keterlaksanaan dan kolom penilaian. Adapun kriteria penilaiannya dengan membandingkan rata-rata skala penilaian yang diberikan kedua pengamat seperti yang terlihat dibawah ini:

Tabel 3.5 Kriteria Hasil Pengamatan Keterlaksanaan

Skor Keterlaksanaan	Kriteria keterlaksanaan
1.00-1,99	Tidak Baik
2.00-2.99	Kurang Baik
3,00-3.99	Cukup Baik
4,00 - 5.00	Baik

(modifikasi Ratumanan dan Laurens, 2004)

## 2) Respon Siswa

Dalam analisis kepraktisan buku ajar digunakan angket respon siswa dan angket respon guru diberikan setelah ujicoba buku ajar. Angket terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif, masing-masing dengan pilihan jawaban sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Menurut Sukardjo yang dikutip Maryono (2008:52), teknik analisis angket respon siswa yang dilakukan dalam penelitian sebagai berikut : a. Untuk pernyataan dengan kriteria positif dan negatif dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Penilaian angket kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses

Kategori	Nilai Kriteria Positif	Nilai Kriteria Negatif
Sangat tidak setuju	1	4
Tidak setuju	2	3
Setuju	3	2
Sangat setuju	4	1

Instrumen yang telah diisi kemudian dicari rerata skor sesuai dengan persamaan dan kriteria pada Tabel 3.7 dan 3.8.

Tabel 3.7 kriteria skor kepraktisan kriteria positif

Interval Nilai	Kategori
$3,50 < \bar{X} \leq 4,00$	Sangat baik
$2,50 < \bar{X} \leq 3,49$	Baik
$1,50 < \bar{X} \leq 2,49$	Kurang baik
$\bar{X} \leq 1,49$	Tidak baik

tabel 3.8 kriteria skor kepraktisan kriteria negative

Interval Nilai	Kategori
$3,50 < \bar{X} \leq 4,00$	Tidak baik
$2,50 < \bar{X} \leq 3,49$	Kurang baik
$1,50 < \bar{X} \leq 2,49$	Baik
$\bar{X} \leq 1,49$	Sangat Baik

### 3) Analisis Keefektifan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses

Analisis keefektifan buku ajar didapatkan dari tes pemahaman konsep berupa *pre-test* dan *post-test*. Untuk menentukan klasifikasi intepretasi data digunakan pedoman sebagai berikut :

#### 1) Menghitung rata-rata nilai *pre-test*

$$\bar{X}_0 = \sum \frac{x_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}_0$  : rata-rata hasil *pre-test*

$x_i$  : nilai siswa ke-i

$n$  : banyaknya siswa

#### 2) Menghitung rata-rata nilai *post-test*

$$\bar{X}_0 = \sum \frac{x_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}_0$  : rata-rata hasil *post-test*

$x_i$  : nilai siswa ke-i

$n$  : banyaknya siswa

Peningkatan pemahaman konsep berdasar nilai *pretest* dan *posttest*, serta kemudian dianalisis melalui gain ternormalisasi (*normalized gain*). *N-gain* digunakan dalam menganalisis kriteria pencapaian sebelum dan sesudah pembelajaran (diadaptasi dari Hake, 2007).

$$\langle g \rangle = \frac{\text{gain aktual}}{\text{gain maksimum}} = \frac{\text{Skor pos test} - \text{skor pre test}}{\text{Skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$

Dengan kriteria tingkat pencapaian *N-gain*;

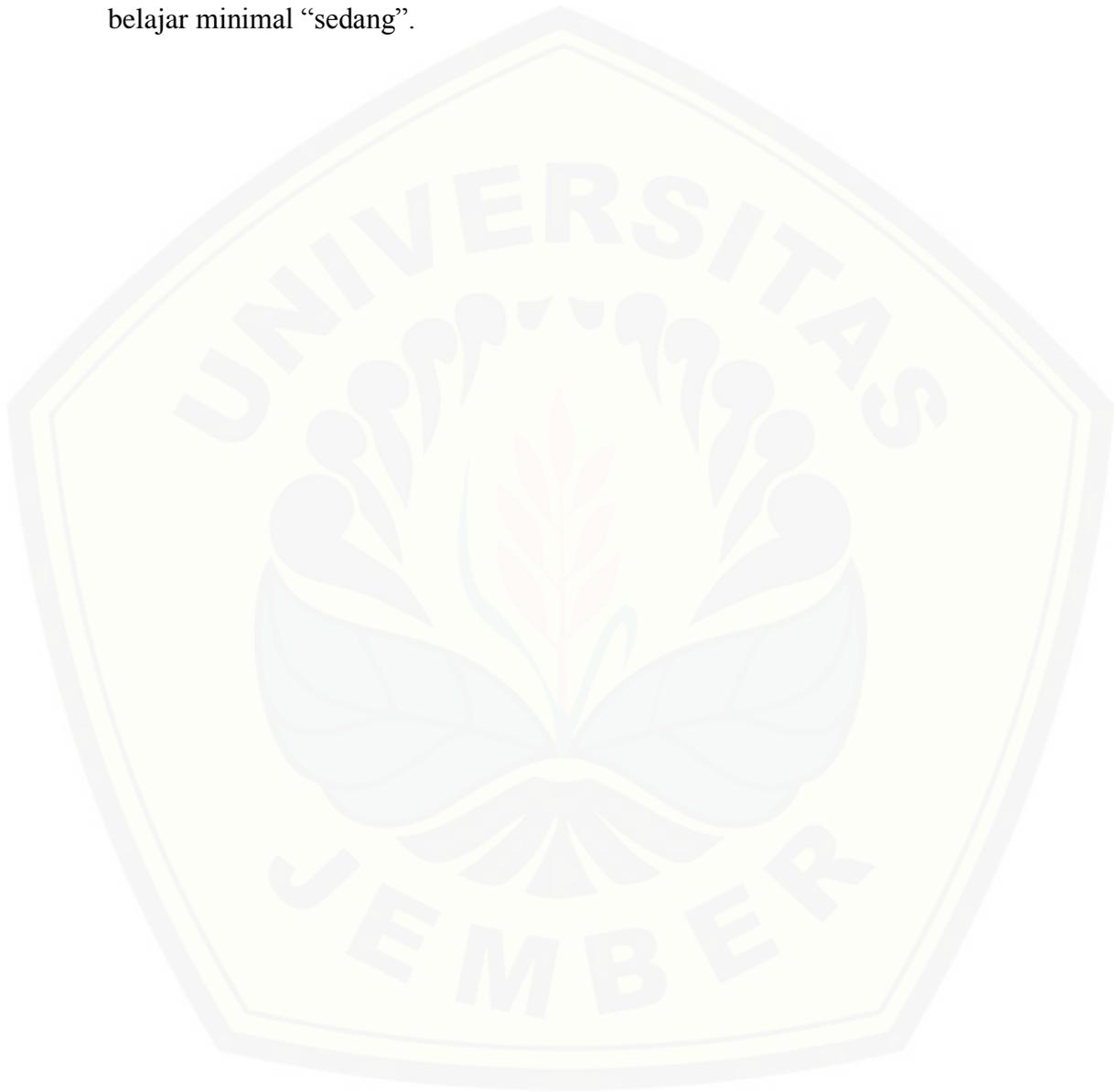
Tabel 3.9 Kriteria tingkat capaian *N-gain*.

No	Interval Rerata <i>N-Gain</i>	Kriteria
1	$0,00 \leq \langle g \rangle < 0,30$	Rendah
2	$0,30 \leq \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
3	$0,70 \leq \langle g \rangle \leq 1,00$	Tinggi

(Shilla,2016)

Penggunaan pada *N-gain* ini untuk menghindari kecenderungan bahwa siswa yang memiliki nilai *pretest* besar mendapat aktual gain yang besar dan sebaliknya. Nilai *N-gain* tidak tergantung pada *pretest*, sehingga pengukuran

perbedaan *N-gain* antara siswa yang mendapat nilai *pretest* rendah dan siswa yang mendapat nilai *pretest* tinggi akan mendapat nilai *N-gain* yang serupa atau sama (Hake, 2007). Buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) pada materi sistem respirasi dinilai efektif, apabila *N-gain* minimal memenuhi kriteria ketuntasan belajar minimal “sedang”.



## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa buku ajar berbasis gambar proses pada pokok bahasan “gelombang” yang valid, praktis, dan efektif. Tahap-tahap penelitian ini diantaranya tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Tahap pendefinisian merupakan tahapan awal penelitian yang menjadi landasan dalam pengembangan buku ajar berbasis gambar proses pada materi gelombang. Tahap pendefinisian ini terdiri dari studi pendahuluan berupa observasi melalui wawancara terhadap guru dan siswa. Hasil analisis pendahuluan digunakan untuk memperoleh bahan pada tahap perancangan. Tahap perancangan merupakan tahap pembuatan awal perangkat mengajar atas dasar dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah perangkat mengajar yang berupa silabus, rpp, dan buku ajar selesai maka dilanjutkan pada tahap pengembangan atau tahap validasi perangkat mengajar.

Tahap-tahap pengembangan terdiri atas validasi (silabus, rpp, dan buku ajar), uji lapangan (uji terbatas dan uji kelas), sedangkan tahap terakhir yakni tahap penyebaran maka dilakukan uji coba ulang pada sekolah yang berbeda. Validasi (silabus, rpp, dan buku ajar) dilakukan dengan memberikan silabus, rpp, dan buku ajar berbasis gambar proses kepada validator yang telah ahli dalam bidangnya, penilaian sesuai dengan indikator kevalidan dari produk yang dikembangkan.

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah tahap uji coba lapangan. Tujuan dilakukannya uji coba lapangan ini adalah melihat seberapa besar dampak yang diberikan oleh produk hasil pengembangan buku ajar terhadap beberapa aspek yang diukur seperti respon siswa dan hasil belajar siswa. Tahap uji coba lapangan dilakukan dalam dua kegiatan yaitu uji terbatas pada 5 siswa dan uji kelas di SMA Al-Falah Silo dengan bertujuan mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan

keefektifan buku ajar gelombang berbasis gambar proses. Desain pengembangan buku ajar gelombang berbasis gambar proses yang digunakan adalah desain pengembangan model 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, yang terdiri dari tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran.

Buku ajar gelombang berbasis gambar proses ini didesain dalam ukuran 21 cm x 29,6 cm dengan ketebalan 0,3 cm berisi 27 halaman. Cover buku ajar gelombang berbasis gambar proses didominasi warna hijau toskah tua dengan diberikan desain gambar proses gelombang. Buku ajar gelombang berbasis gambar proses dicetak menggunakan kertas ukuran A4 dengan menggunakan *font Calibri 12 point* dengan spasi 1,5. Buku ajar gelombang berbasis gambar proses ini terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan buku, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, uraian materi, evaluasi, penutup, daftar pustaka dan indeks. Dalam buku ajar gelombang berbasis gambar proses ini juga terdiri dari uraian materi, kegiatan mengamati, kegiatan berdiskusi, kegiatan praktikum, dan evaluasi berisi tes subjektif.

#### **4.1.1 Tahap Pendefinisian (*Define*)**

Tahap pendefinisian merupakan tahap awal penelitian yang menjadi acuan dalam pengembangan buku ajar berbasis gambar proses. Tahap pendefinisian terdiri dari kegiatan studi pendahuluan. Kegiatan studi pendahuluan ini bertujuan untuk menemukan potensi atau masalah pada pembelajaran abad ke 21. Dimana pembelajaran abad ke 21 menekankan pada pembelajaran yang menjamin peserta didik memiliki kemampuan *high order thinking skills (HOTS)* serta keterampilan belajar dan berinovasi, keterampilan menggunakan teknologi dan media informasi, mampu bekerja, dan bertahan dengan menggunakan kecakapan hidup. Dalam menjamin kemampuan peserta didik yang disebutkan sebelumnya diperlukan proses pembelajaran abad ke-21 yang mengedepankan keaktifan peserta didik, sementara tugas guru adalah membantu peserta didik dengan menyediakan berbagai alternatif

sumber belajar serta memberikan cara belajar yang inovatif. Oleh sebab itu, dalam mewujudkan proses pembelajaran tersebut diperlukan bahan ajar yang membantu peserta didik yang mengedepankan keaktifan peserta didik guna menumpuhkan kemampuan abad ke 21 salah satunya kemampuan *high order thinking (HOTS)*. Buku ajar berbasis gambar proses merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis guna membantu siswa belajar secara mandiri dengan menyajikan gambar-gambar proses tentang fenomena fisika. Masalah ketersediaan buku ajar berbasis gambar proses yang sesuai dengan pembelajaran abad 21 dapat dijadikan suatu potensi bagi para pendidik guna mengembangkan suatu bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didiknya dan karakteristik bahan ajar. Hasil analisis kurikulum dalam penelitian ini didasarkan pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), sehingga tujuan pembelajarannya dapat dilihat dalam bab sebelumnya pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. Selain dilakukannya analisis kurikulum dan analisis materi pada tahap observasi lapangan, dilakukan analisis kebutuhan guru dan siswa guna mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan guru dan kebutuhan siswa. Pemberian angket terhadap guru dilakukan pada guru SMA di Jember, sedangkan pemberian angket siswa dilakukan kepada 10 siswa di sekolah yang terpilih.

#### a. Hasil Angket Kebutuhan Guru

Berdasarkan hasil analisis angket kebutuhan 3 guru SMAN 2 Jember dan 1 guru SMAS Al-Falah Silo menunjukkan bahwa secara rata-rata guru belum pernah mengembangkan buku ajar sesuai dengan kebutuhan siswa karena keterbatasan sarana dan prasarana di sekolah, sehingga pembelajaran fisika secara umum masih dilakukan secara konvensional. Oleh karenanya, berdampak pada siswa yang pasif dalam kegiatan pembelajaran. Hasil analisa kebutuhan guru terdapat dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kebutuhan Guru

No	Deskripsi	Persentase (%)
1	Apakah menurut Bapak/Ibu gambar-gambar yang tertera pada buku ajar Fisika sudah menarik dan dapat memperjelas konsep?	50
2	Apakah buku ajar Fisika yang digunakan di SMA sudah dapat merangsang HOST?	25
3	Apakah buku ajar Fisika yang digunakan di SMA sudah dapat rnumbuhkan pembelajaran yang mandiri dalam belajar Fisika?	25
4	Apakah Bapak/ Ibu guru mewajibkan siswa untuk membawa bahan ajar Fisika pada saat pembelajaran Fisika?	100
5	Apakah bapak/Ibu sudah menggunakan bahan ajar yang kontekstual?	50

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil analisis kebutuhan guru tentang kondisi buku ajar yang tersedia di sekolah secara rata-rata belum dapat menarik perhatian siswa dalam memperjelas konsep, merangsang kemampuan *high order thinking skill (HOTS)* serta pembelajaran yang mandiri. Hal ini dapat diperkuat dengan hasil angket analisis kebutuhan guru yang memperoleh persentase masing-masing pernyataan tentang bahan ajar fisika yang besarnya  $\leq 50\%$  kecuali pada pertanyaan ke-empat mendapatkan persentase 100 %. Sehingga perlu adanya bahan ajar fisika yang dapat menarik perhatian siswa dalam memperjelas konsep, merangsang kemampuan *high order thinking skill (HOTS)*, serta pembelajaran yang mandiri sesuai dengan abad ke-21.

#### b. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

Berdasarkan hasil angket terhadap 10 siswa di Kabupaten Jember dalam mengetahui kebutuhan bahan ajar fisika yang dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Deskripsi	Persentase (%)
1	Apakah kalian menyukai pembelajaran Fisika?	20
2	Apakah di sekolah kalian disediakan buku ajar Fisika?	100
3	Apakah buku ajar Fisika yang terdapat di sekolah menarik buat kalian?	20
4	Apakah kalian suka membaca bahan ajar pembelajaran Fisika yang tersedia?	20

---

5	Apakah gambar-gambar yang terdapat di buku ajar Fisika sudah menarik dan dapat memperjelas konsep Fisika anda?	20
---	--	----

---

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil analisis kebutuhan siswa tentang pembelajaran fisika secara rata-rata siswa tidak menyukai pembelajaran fisika. Hal ini disebabkan kebanyakan siswa masih menganggap fisika sebagai materi pelajaran yang sulit, bersifat cenderung abstrak dan berkaitan dengan rumus-rumus. Sementara hal ini berbanding terbalik dengan kondisi buku ajar yang tersedia di sekolah yang mana cenderung kurang menarik perhatian siswa dalam segi desain, gambar-gambar fenomena fisika yang masih dirasa sulit untuk ditelaah dan dipahami. Pernyataan ini diperkuat dengan hasil analisis data angket siswa dengan 10 siswa yang memperoleh presentase masing-masing pernyataan tentang bahan ajar fisika yang besarnya kurang dari 50% atau lebih tepatnya rerata keseluruhan aspek adalah 36%. Oleh sebab itu, sangat penting sekali dikembangkan buku ajar fisika berbasis gambar proses yang sistematis serta dapat menarik perhatian siswa dalam menyukai fisika.

#### **4.1.2 Tahap Perancangan (*Design*)**

Tahap perancangan dilakukan guna menghasilkan desain produk buku ajar baru. Tahap perancangan ini dilakukan setelah menganalisis hasil dari tahap pendefinisian. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan pemberian angket terhadap guru dan siswa diketahui bahwa sangat penting sekali pengadaan buku ajar fisika berbasis gambar proses yang sistematis dan menarik perhatian siswa dalam menyukai pelajaran fisika. Adapun tampilan desain awal produk buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebelum dilakukan validasi disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Tampilan Desain Awal Buku Ajar Gelombang Berbasis Gambar Proses

No.	Bagian Buku Ajar	Tampilan Awal
1.	Desain Cover	
2.	Kata Pengantar	
3.	Petunjuk penggunaan buku	

4. Daftar Isi

**DAFTAR ISI**

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
PETUNJUK PENGGUNAAN BUKU .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
Pengertian dan Karakteristik Gelombang .....	1
Jenis-jenis Gelombang .....	8
Anakni Gelombang .....	9
Periode, Frekuensi, dan Kecepatan Gelombang .....	10
Gelombang Berjalan .....	12
Flau, Sudut Flau, dan Beida Flau .....	14
Superposisi dan Interferensi Gelombang .....	18
Superposisi Gelombang Stationer .....	17
Gelombang Stationer .....	22
Daftar Pustaka .....	27
INDEX .....	28

5. Tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa sesuai dengan KI dan KD materi gelombang

**Gelombang**

*Kata Kunci*

- Gelombang
- Jenis Gelombang
- Sifat-sifat Gelombang
- Gelombang Berjalan
- Gelombang Stationer

1

**Tujuan Pembelajaran :**

- 1- Siswa mampu mendefinisikan apa itu gelombang dan berbagai jenisnya
- 2- Siswa mampu mendefinisikan sifat-sifat gelombang
- 3- Siswa mampu mendefinisikan superposisi dalam berbagai fenomena
- 4- Siswa mampu mendefinisikan gelombang berjalan dan gelombang stationer
- 5- Siswa mampu mendefinisikan perbedaan gelombang stationer pada ujung bebas dan ujung terikat

Sumber : Gelombang, SMA kelas XI Page 2

6. Isi materi

**Ayo Amati!**

**A. Definisi Gelombang**

Selanjutnya kita sudah review pengetahuan kita SMP tentang gerak bolak-balik yang disebut gerak osilasi dan gerak ayun yang merupakan osilasi geser. Apakah gerak bolak-balik tersebut termasuk atau dapat disebut sebagai gelombang? Untuk memahami konsep gelombang lebih jelas, perhatikan gambar berikut ini yang menunjukkan cara merambat pada dua peristiwa berikut:

a) Rantai Mersala

**Gambar 1**

**Gambar 2**

**Gambar 3**

**Gambar 4**

Sumber : Gelombang, SMA kelas XI Page 1

---

## 7. Evaluasi siswa



**Lakukan Soal Siswa**

1. Sebuah tali sepanjang 4 m ditarik pada sebuah pohon seperti pada gambar berikut!

Hitunglah panjang dari tiga sisi yang ditunjuk!

2. Andi memiliki sebuah tali yang ia gunakan untuk memutar-mutar dengan panjang 20 cm dengan frekuensi 0,5 Hz, sedangkan ujung yang lain dibuat bebas. Jika vektor rambat gelombang tali tersebut 30 cm dan pada tali terdapat gelombang stasioner, tentukanlah:

- amplitudo gelombang stasioner pada titik P yang berjarak 12 cm dari ujung bebas,
- letak simpul ke 2 dan perut ke 3 dari ujung bebas,
- sebuah kawat bergetar menurut persamaan  $y = 0,08 \sin \pi \left( \frac{x}{2} - 4t \right) + \cos(200\pi t + \pi/4)$

Tentukan:

- amplitudo gelombang stasionernya
- simpul panjang gelombang
- letak perut ketiga dari titik x=0

Sumber: 8 Gelombang, SMA kelas XI Page 41

---

## 5. Daftar Pustaka

**DAFTAR PUSTAKA**

Hidayat dan Raniati, 1991. *Fisika SMA / (Tropendang, Matris : Pustaka Litbang, Kanglein, Matris, 1996. Fisika SMA, Jakarta : Pustaka Litbang.*

Samudra dan Setiawan, 2013. *Strategi Belajar Mengajar Sains, Jember : Jember University Press.*

Tipler, P.A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik SMA / (Tropendang, Matris : Pustaka Litbang*

Sumber: 8 Gelombang, SMA kelas XI Page 47

### 4.1.3 Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan kegiatan yang dilaksanakan yaitu penilaian oleh para ahli dan uji lapangan. Para ahli akan melakukan validasi mengenai perangkat pembelajaran dan buku ajar yang telah didesain sebelumnya.

#### a. Validasi Silabus

Tujuan dilakukannya validasi silabus yaitu mengetahui kelayakan pengembangan silabus yang dilakukan dalam penelitian. Silabus yang dikembangkan telah disesuaikan dengan buku ajar gelombang berbasis gambar proses. Validator silabus adalah 2 validator ahli yaitu dosen FKIP Universitas Jember yang dapat dilihat pada

lampiran M. Data analisis validasi silabus dapat dilihat secara ringkas pada tabel 4.4 dengan skala penilaian untuk tiap indikator dari tiap aspek adalah pada rentang nilai 1-5. Nilai akhir diperoleh dari rata-rata nilai dari 2 validator ahli pada tiap indikator dan tiap aspeknya, kemudian dirata-rata secara keseluruhan untuk nilai validitas akhir. Nilai akhir inilah yang nantinya dirujuk pada interval tingkat kevalidan produk hasil pengembangan.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Silabus

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Oleh Validator	
		1	2
1	Isi yang disajikan	5	4,8
2.	Bahasa	4,5	4,5
3.	Waktu	5	4,7
<b>Rata-rata</b>		<b>4,8</b>	<b>4,7</b>
<b>Rata-rata empirik/ Kriteria</b>		<b>4,7 ( valid )</b>	

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil analisis penilaian dari dua validator, diperoleh nilai validitas silabus dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses dengan rerata sebesar 4,7. Artinya buku ajar gelombang berbasis gambar proses tergolong sangat valid dan dapat dilanjutkan dalam uji coba lapangan. Sebelum melakukan uji lapang terdapat beberapa kali perbaikan atas saran validator, adapun perbaikan silabus dilihat pada tabel 4.5 dan tabel 4.6.

Tabel 4.5 Validasi Perbaikan Silabus (Siklus 1)

No	Aspek	validator	Sebelum	Sesudah
1	Isi	Validator I	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	KI dan KD telah disesuaikan dengan materi
		Validator II	Kesesuaian materi dengan buku ajar	Silabus telah disesuaikan dengan buku ajar
2	Bahasa	Validator II	Penggunaan bahasa pada indikator dan tujuan pembelajaran belum spesifik	Telah diperbaiki dengan bahasa yang lebih mudah dipahami dan spesifik
3	Waktu	Validator I	2 kali pertemuan 2 x ( 2x 45”)	3 kali pertemuan 3 x ( 2 x 45”)

Tabel 4.6 Validasi Perbaikan Silabus (Siklus 2)

No	Aspek	validator	Sebelum	sesudah
1	Isi	Validator I	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan KBM	Tujuan pembelajaran telah disesuaikan dengan KBM
2	Bahasa	Validator II	Penggunaan bahasa pada indikator dan tujuan pembelajaran belum spesifik	Telah diperbaiki dengan bahasa yang lebih mudah dipahami dan spesifik

Berdasarkan tabel 4.5 (siklus 1) dan tabel 4.6 (siklus 2) terdapat beberapa perbaikan atas saran validator, terdapat 3 aspek yang dilakukan perbaikan anatara lain aspek isi, bahasa, dan waktu. Validator I memberikan saran pada aspek isi dan waktu, sedangkan validator memberikan saran terhadap aspek isi dan bahasa. Silabus yang telah tervalidasi telah siap untuk dilakukan uji lapang

#### b. Validasi RPP

Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) bertujuan untuk mengetahui kevalidan dari perangkat pembelajaran yang dibuat mengacu pada silabus yang sudah divalidasi. Hasil validasi RPP ini dinilai oleh 2 validator ahli yaitu dosen FKIP Universitas Jember yang dapat dilihat pada lampiran serta secara ringkas disajikan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Validasi RPP

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Oleh Validator	
		1	2
1.	Perumusan tujuan pembelajaran	4,3	4,0
2.	Isi yang disajikan	5	4,4
3.	Bahasa	5	4,7
4.	Waktu	5	5
<b>Rata-rata</b>		4,8	4,5
<b>Rata-rata empirik/ Kriteria</b>		<b>4,7 Valid</b>	

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil analisis penilaian dari dua validator ahli, diperoleh nilai validitas RPP dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebesar 4,7. Artinya

buku ajar gelombang berbasis gambar proses tergolong valid sehingga dikatakan RPP dapat digunakan dalam uji coba lapangan. Namun masih terdapat beberapa aspek yang perlu untuk dilakukan perbaikan seperti yang tertera pada Tabel 4.8 dan Tabel 4.9.

Tabel 4.8 validasi perbaikan RPP (siklus 1)

No	Aspek	validator	Sebelum	sesudah
1	Perumusan tujuan pembelajaran	Validator II	Terdapat 8 tujuan pembelajaran	Terdapat 9 tujuan pembelajaran
2	Bahasa	Validator II	Terdapat kalimat yang rancu dan sulit dipahami	Telah dilakukan penyederhanaan bahasa
3	Waktu	Validator I	2 kali pertemuan 2 x ( 2x 45”)	3 kali pertemuan 3 x ( 2 x 45”)

Tabel 4.9 validasi perbaikan RPP (siklus 2)

No	Aspek	validator	Sebelum	sesudah
1	Bahasa	Validator II	Terdapat kalimat yang rancu dan sulit dipahami dalam menguraikan kegiatan pembelajaran	Telah dilakukan penyederhanaan bahasa dalam uraian kegiatan pembelajaran

Validasi perbaikan RPP dilakukan oleh 2 validator dengan melihat beberapa aspek yaitu aspek perumusan tujuan pembelajaran, bahasa, dan waktu. Untuk validator I memberikan saran terhadap aspek waktu, sedangkan validator II memberikan saran terhadap aspek bahasa dan waktu. RPP yang telah mendapatkan validasi dengan katagori valid dan telah dilakukan perbaikan maka layak untuk dilanjutkan pada tahap selanjutnya yakni tahap uji lapang.

### c. Validasi Buku Ajar

Proses validasi dalam tahap pengembangan dilakukan dalam 2 proses yaitu validasi ahli dan validasi pengguna. Validasi ahli dilakukan dua validator ahli dalam bidangnya diantaranya dua dosen pendidikan fisika Universitas Jember. Sementara

validasi pengguna dilakukan oleh dua validator selaku pengguna yaitu guru SMAN 2 Jember dan SMAS Al-Falah Silo. Setelah buku ajar divalidasi, langkah selanjutnya dilakukan uji pengembangan yang bertujuan untuk mengetahui dampak yang diberikan dengan penggunaan produk berupa hasil pengembangan terhadap keefektifan buku ajar serta kepraktisan buku ajar (respon siswa) setelah menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses. Tahap validasi desain yang digunakan untuk memberikan uji validasi produk buku ajar gelombang berbasis gambar proses diuji oleh validator ahli dan validator pengguna.

a. Validator Ahli

Data hasil validasi ahli diperoleh dari dua validator yang terdiri dari dua dosen FKIP Universitas Jember. Data yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran, kritik, dan kesimpulan secara umum terhadap buku ajar gelombang berbasis gambar proses. Sementara data kuantitatif berupa angket penilaian pada rentang nilai 1-5 pada tiap aspeknya. Data hasil penilaian kuantitatif kemudian dirata-rata pada tiap indikator dan aspeknya, kemudian nilai akhir dari validasi diperoleh dari rata-rata nilai keseluruhan. Nilai ini yang nantinya dirujuk pada interval tingkat ke validan produk hasil pengembangan. Data hasil validasi ini dapat dilihat pada lampiran O dan secara ringkas disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Analisis Validasi Ahli Buku Ajar Berbasis Gambar Proses

No	Validator	Skor yang didapat tiap validator		Rata-rata	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
1.	Materi	4,33	4,39	4,36	Valid
2.	Media	4,69	4,46	4,58	Valid
3.	Pengembangan	4,25	4,33	4,29	Valid
<b>Rerata Total nilai</b>				<b>4,41</b>	<b>Valid</b>

Berdasarkan hasil analisis penilaian dari dua validator, diperoleh nilai validitas materi dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebesar 4,36 dengan kategori valid. Hasil analisis rata-rata validitas media sebesar 4,58 dengan kategori valid dan hasil analisis validitas pengembangan buku ajar sebesar 4,29

dengan kategori valid. Berdasarkan data analisis di atas didapat rata-rata validasi ahli dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebesar 4,41 dengan kategori valid yang artinya buku ajar gelombang berbasis gambar proses tergolong valid dan dapat dilanjutkan dalam uji coba lapangan.

b. Validasi Pengguna

Data hasil validasi pengguna diperoleh dari dua validator yang terdiri dari dua guru fisika di SMA di Kabupaten Jember. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa angket penilaian, sedangkan data kualitatif berupa saran, kritik, dan kesimpulan secara umum terhadap buku ajar fisika berbasis gambar proses yang telah dikembangkan dari validator.

Skala penilaian pada analisis kuantitatif tiap indikator dari tiap aspeknya adalah pada rentang angka 1-5. Nilai yang diperoleh dari dua validator dirata-rata untuk tiap indikator dan aspeknya, kemudian secara keseluruhan dihitung nilai rata-ratanya untuk menentukan nilai validitas akhir. Nilai ini nantinya dirujuk pada interval tingkat kevalidan produk hasil pengembangan. Data hasil validasi ini dapat dilihat pada lampiran P. Hasil analisis penilaian dari validator terhadap buku ajar gelombang fisika berbasis gambar proses dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11. Hasil Analisis Validasi Pengguna Modul Fisika Berbasis Gambar Proses

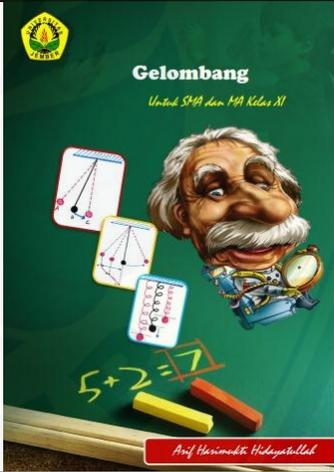
No.	Komponen Aspek	Skor yang didapat tiap validator		Rata-rata	Kriteria
		Pengguna 1	Pengguna 2		
1.	Fungsi dan Manfaat	4,33	4,17	4,25	Valid
2.	Kelayakan Penyajian	4,40	4,40	4,40	Valid
3.	Kelayakan Kegrafikan	4,50	4,75	4,63	Valid
4.	Kelayakan Kebahasaan	4,50	4,75	4,08	Valid
<b>Rata-rata</b>				<b>4,43</b>	<b>Valid</b>

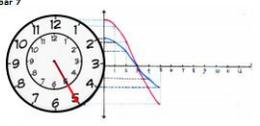
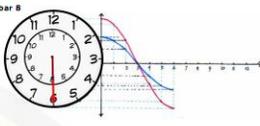
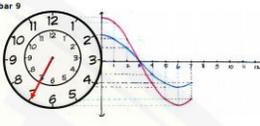
Berdasarkan Tabel 4.11 diketahui bahwa penilaian validator pengguna terhadap validitas buku ajar gelombang berbasis gambar proses memperoleh skor rata-rata total dari seluruh aspek 4,43 yang diinterpretasikan dalam kategori valid.

Didapatkan kesimpulan bahwa buku ajar gelombang berbasis gambar proses sudah valid dan dapat dilanjutkan dalam uji coba lapangan.

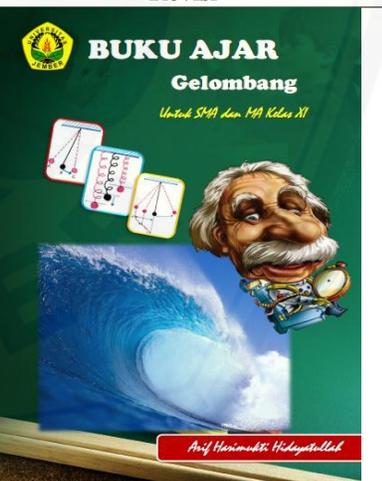
Berdasarkan penilaian secara kualitatif dari empat validator yaitu dua validator ahli dan dua validator pengguna diperoleh saran perbaikan atau revisi terhadap produk modul fisika berbasis gambar proses. Menurut validator saran perbaikan pada aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafisan dan materi dapat disajikan pada Tabel 4.12 dan tabel 4.13 di bawah ini.

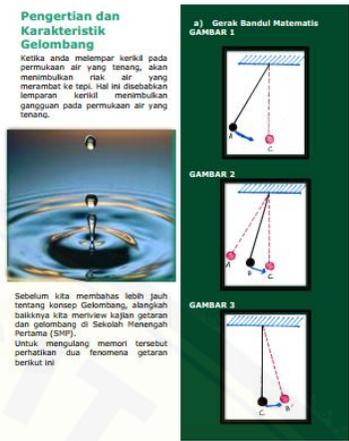
Tabel 4.12 Hasil Validasi Buku Ajar Berbasis Gambar Proses (Siklus 1)

No	Aspek	Validator 1	Validator 2	Revisi
1.	<i>Kelayakan Isi</i>	Keakuratan fakta atau data sesuai dengan konsep materi	Kesesuaian dengan KI, KD, dan indikator pembelajaran	Telah dilakukan kesesuaian fakta, data dengan konsep materi. Telah dilakukan kesesuaian dengan KI, KD, dan indikator pembelajaran
2.	<i>Penyajian</i>	Desain Cover	Penambahan gambar proses ajar pada Cover	

<p>3. <b>Kegrafikan</b></p>	<p>Ketepatan penggunaan gambar</p>	<p>Resolusi gambar diperbaiki</p>	<p>Gambar 7                    Gambar 8                    Gambar 9  </p>
<p>4. <b>Kebahasaan</b></p>	<p>Terdapat beberapa kalimat ambigu dan butuh penjelasan lebih detail</p>	<p>Terdapat beberapa kata salah ketik dalam buku ajar</p>	<p>Telah dilakukan perbaikan terhadap penulisan buku ajar yang menimbulkan kalimat ambigu, dan kesalahan dalam penulisan kata</p>

Tabel 4.13 Hasil Validasi Buku Ajar Berbasis Gambar Proses (Siklus 2)

No	Aspek	Validator 1	Validator 2	Revisi
1.	<b>Penyajian</b>		<p>Penambahan gambar fenomena gelombang dan tulisan buku ajar pada cover</p>	

<p>2. <b>Kegrafikan</b></p>	<p>Ketepatan penggunaan gambar menarik</p>	
<p>3. <b>Kebahasaan</b></p>	<p>Masih terdapat penggunaan bahasa yang belum sesuai dengan PEUBI</p>	<p>Penggunaan bahasa sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PEUBI) telah dilakukan sesuai saran validator</p>

Berdasarkan Tabel 4.12 (siklus 1) dan tabel 4.13 (siklus 2) hasil revisi buku ajar gelombang berbasis gambar proses dari kritik dan saran validator ahli sehingga dapat siap digunakan pada tahap pengembangan. Perbaikan yang dilakukan paling banyak pada aspek kelayakan isi dan penyajian yang mencakup tentang kesesuaian KI, KD dan Indikator yang masih tidak sesuai, keakuratan materi dengan gambar proses dan serangkaian gambar proses yang lebih diperjelas. Kesimpulan secara umum yang diberikan dari validator ahli terhadap buku ajar gelombang berbasis gambar proses yang telah dikembangkan yaitu buku ajar dapat digunakan tahap selanjutnya yakni uji lapang.

d. Uji Lapang

Uji lapang merupakan kegiatan pengujian buku ajar prototipe 3 berbasis gambar proses pada uji skala terbatas dan uji kelas. Uji terbatas dan uji kelas dilaksanakan

untuk mendapatkan data kepraktisan, dan keefektifan buku ajar yang telah dikembangkan.

1) Uji Terbatas

Pada uji terbatas dilaksanakan oleh 5 siswa yang dipilih secara acak dan merupakan siswa SMA kelas XI di kabupaten Jember

**(Kegiatan Belajar I)**

Siklus I merupakan pelaksanaan RPP 1 di kelas dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses, pelaksanaan kegiatan siklus 1 meliputi:

a) Pemberian Perlakuan

Kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses pada siklus I dilaksanakan selama (2 x 45 menit) pada sub materi definisi gelombang dan karakteristik gelombang. Selama proses pembelajaran, guru melakukan observasi terhadap kemampuan siswa yang dibantu oleh observer.

b) Analisa data Pre-Test

Data skor rata-rata *pre test* digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran fisika sebelum dilaksanakan pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses dengan nilai maksimum yang diharapkan peneliti adalah 100. Soal-soal *pre test* yang digunakan adalah soal-soal merangsang kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS). Data hasil *pre test* inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan data hasil *post test* pada siklus III (kegiatan belajar 3).

c) Refleksi

Berdasarkan data tes dan hasil observasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran, masih terdapat banyak siswa yang mengalami kendala dalam belajar pada Siklus I (kegiatan belajar 1). Adapun kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran, antara lain:

- 1) Siswa terlalu lama melakukan kegiatan diskusi.
- 2) Masih terdapat beberapa siswa yang belum aktif dalam kegiatan pembelajaran. Misalnya aktif bertanya, aktif menjawab pertanyaan, dan aktif merespon jawaban teman saat kegiatan berdiskusi.

Berdasarkan kendala-kendala selama proses pembelajaran di atas, maka dilakukan perbaikan dalam menginovasikan kegiatan pembelajaran. Perbaikan tersebut lantas diterapkan pada Siklus II (kegiatan belajar 2). Perbaikan-perbaikan yang dilakukan diantaranya:

- 1) Guru memberikan arahan cara efektif dan efisien dalam kegiatan berdiskusi, yaitu dengan membagi tugas dan peran masing-masing anggota kelompok guna memunculkan kerja sama kelompok yang baik.
- 2) Siswa diarahkan untuk memanfaatkan buku ajar gelombang berbasis gambar proses yang diberikan guru agar sungguh-sungguh dalam membaca.

### **(Kegiatan Belajar 2)**

Siklus II merupakan pelaksanaan RPP 2 di kelas dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses, pelaksanaan kegiatan siklus 1 meliputi:

#### a) Pemberian Perlakuan

Kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses pada siklus II dilaksanakan selama (2 x 45 menit) dengan kegiatan eksperimen mengenai materi gelombang dan karakteristik gelombang. Selama proses pembelajaran, guru melakukan observasi terhadap kemampuan siswa yang dibantu oleh observer. Pada saat kegiatan eksperimen siswa cenderung lebih bersemangat untuk memahami materi gelombang dan karakteristiknya.

#### b) Refleksi

Berdasarkan data hasil observasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran, masih terdapat banyak siswa yang mengalami kendala dalam belajar pada Siklus II. Adapun kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran, antara lain:

- a) Siswa terlalu banyak bermain dengan alat eksperimen
- b) Terdapat beberapa siswa yang tidak memiliki keberanian untuk mewakili kelompok berpresentasi hasil diskusi hingga memakan banyak waktu.

Berdasarkan kendala-kendala selama proses pembelajaran di atas, maka dilakukan perbaikan dalam menginovasikan kegiatan pembelajaran. Perbaikan tersebut lantas diterapkan pada Siklus III. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan diantaranya:

- 1) Guru memberikan arahan cara efektif dan efisien dalam kegiatan eksperimen dan diskusi, yaitu dengan membagi tugas dan peran masing-masing anggota kelompok guna memunculkan kerja sama kelompok yang baik.
- 2) Guru memberikan motivasi agar siswa dengan percaya diri dapat menyampaikan hasil diskusi kelompok dengan baik dan benar.

### **(Kegiatan Belajar 3)**

Siklus III merupakan pelaksanaan RPP 3 di kelas dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses, pelaksanaan kegiatan siklus III meliputi:

#### a) Pemberian Perlakuan

Kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses pada siklus III dilaksanakan selama (2 x 45 menit) sub materi gelombang stasioner. Selama proses pembelajaran, guru melakukan observasi terhadap kemampuan siswa yang dibantu oleh observer. Pada saat kegiatan eksperimen siswa cenderung lebih bersemangat untuk memahami materi gelombang dan karakteristiknya dan diakhiri dengan kegiatan *post-test*.

#### b) Analisis data *post-test*

Data skor rata-rata *pre test* pada siklus I dan data skor rata-rata *post test* digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran fisika sebelum dilaksanakan pembelajaran dan sesudah dilaksanakan pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses dengan nilai maksimum yang diharapkan peneliti

adalah 100. Soal-soal *pre test* yang digunakan adalah soal-soal merangsang kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS).

c) Refleksi

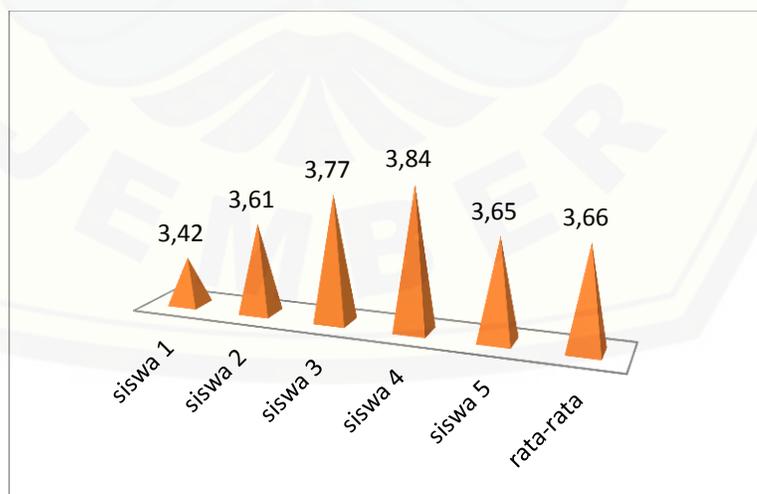
Berdasarkan data hasil observasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran, tidak terlalu banyak kendala berarti dalam belajar pada Siklus III. Adapaun kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran siklus III yakni adanya pengarahannya dari waka kurikulum saat proses pembelajaran, hal ini sedikit mengganggu konsentrasi para siswa.

Berdasarkan kendala-kendala selama proses pembelajaran di atas, maka dilakukan perbaikan dalam menginovasikan kegiatan pembelajaran. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan yakni dengan memberikan stimulasi berupa pantun agar siswa bersemangat dan dapat berkonsentrasi kembali.

### A. Kepraktisan

Tingkat kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses diperoleh dari data hasil respon siswa dan Observasi keterlaksanaan pembelajaran.

- a) Berdasarkan hasil penelitian dengan 5 siswa didapatkan hasil seperti pada gambar 4.1



Gambar4.1 Grafik respon siswa

Berdasarkan grafik di atas rata-rata dari skor angket rata-rata sebesar 3,66 dengan katagori baik. Dengan rata-rata yang cukup tinggi maka penelitian kelas terbatas dapat dihentikan.

b) Observasi Keterlaksanaan

Hasil analisis data observasi keterlaksanaan pembelajaran dinilai bersamaan dengan proses pembelajaran dengan penerapan buku ajar gelombang berbasis gambar proses. Angket observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berguna untuk mengetahui runtutan pembelajaran yang dengan tepat. Observer berguna sebagai penilai jalannya pembelajaran, observer pada penelitian ini adalah Rinaldy Ahmad A. Hasil analisis data keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada lampiran Q dan secara ringkas disajikan pada Gambar 4.2.



Berdasarkan grafik diatas dapat dijelaskan bahwa tingkat keterlaksanaan untuk siklus I memberikan skor 4,45 dan siklus II memberikan skor sebesar 4,55. bila kita meninjau keterlaksanaan pada siklus III dengan skor sebesar 4,68, dan rata-rata pada uji terbatas ini adalah 4,56 dalam katagori sangat baik.

### **B. Hasil Data *Pre-test* dan *Post-Test* (*N-Gain*)**

Data skor rata-rata *pre test* dan *post test* digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran fisika sebelum dilaksanakan pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses dengan nilai maksimum yang diharapkan peneliti adalah 100. Soal-soal *pre test* dan *post test* yang digunakan adalah soal-soal merangsang kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS). Data hasil *pre test* inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan data hasil *post test* pada siklus III.

Tabel 4.14 Hasil Analisis *Gain Score* Kegiatan Uji Terbatas ( *N-Gain*)

Rata-rata nilai <i>pre-test</i>	Rata-rata nilai <i>post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
27,5	72,5	0,62	Sedang

Pada nilai *N-Gain* yang diperoleh sebesar 0.62 dengan katagori sedang, ketika hasil  $N-Gain \geq 0,3$  maka hal ini dapat digunakan sebagai dasar melakukan melanjutkan pada kegiatan Uji Kelas

#### 2) Uji Kelas

Pada uji kelas di laksanakan di SMA AL-Falah Silo dengan jumlah responden 15 siswa kelas XI. Dalam uji kelas diperoleh tingkat kepraktisan dan keefektifan buku ajar sebagai berikut:

##### a) Kepraktisan

Tingkat kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses diperoleh dari data hasil respon siswa dan Observasi keterlaksanaan pembelajaran.

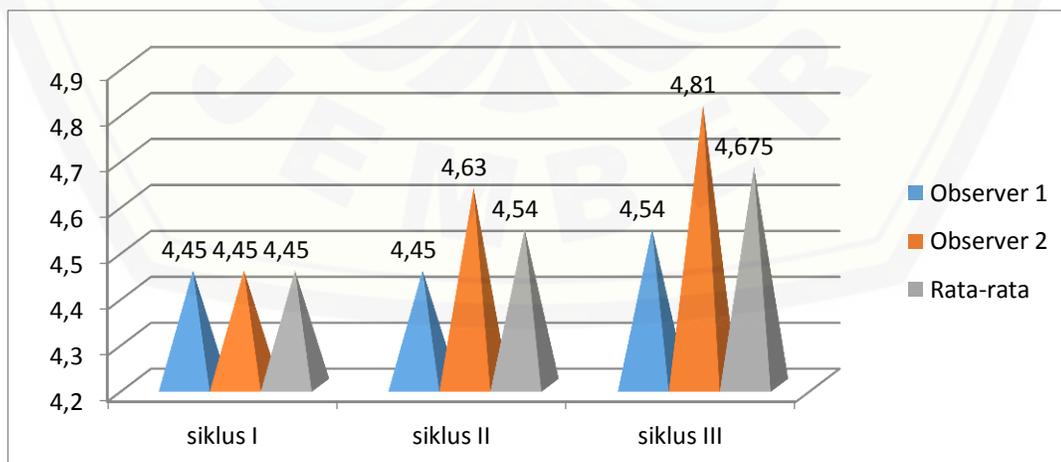
##### 1. Data Hasil Respon Siswa

Tujuan digunakannya data respon siswa adalah guna menganalisis kepraktisan buku ajar gelombnag berbasis gambar proses selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Angket respon siswa disajikan secara tertutup dengan dua jenis pertanyaan, yakni terdapat 15 pertanyaan positif dan 15 pertanyaan negatif. Data diperoleh dari hasil angket respon terhadap

pembelajaran menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses yang diisi oleh siswa. Berdasarkan data respon siswa SMA Al-Falah Silo dapat dilihat pada Lampiran R diperoleh data kuantitatif dari perhitungan respon siswa 15 peserta didik yang telah menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses di SMAS Al-Falah Silo. Data yang telah didapat kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif menggunakan interval interpretasi 1 sampai 4. Berdasarkan rata-rata respon siswa terhadap buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebesar 3,68 yang dikategorikan baik dan buku ajar gelombang berbasis gambar proses siap digunakan serta tergolong praktis.

## 2. Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil analisis data observasi keterlaksanaan pembelajaran dinilai bersamaan dengan proses pembelajaran dengan penerapan buku ajar gelombang berbasis gambar proses. Angket observasi keterlaksanaan pembelajaran ini berguna untuk mengetahui runtutan pembelajaran yang dengan tepat. Observer berguna sebagai penilai jalannya pembelajaran. Observer pada uji kelas yaitu Rinaldy Ahmad dan Henry Ayu K.s. Hasil analisis data keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada lampiran Q dan secara ringkas disajikan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Grafik Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Berdasarkan di Gambar 4.6 di atas merupakan data kuantitatif yang diperoleh dari perhitungan angket observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan 2 observer. Data yang telah didapat kemudian diubah menjadi data kualitatif deskriptif menggunakan interval interpretasi. Pada Gambar 4.6 dapat diketahui rerata hasil dari 2 validator pengguna terhadap buku ajar berbasis gambar proses pada Siklus I sebesar 4,45 yang termasuk dalam kriteria baik. Pada Siklus II mempunyai rerata sebesar 4,54 yang termasuk kriteria baik serta pada Siklus III mempunyai rerata sebesar 4.67 .Dengan demikian Siklus I,Siklus II, dan Siklus III berturut-turut dapat dinyatakan baik untuk digunakan dalam pembelajaran.

b) Keefektifan

Keefektifan pembelajaran fisika dengan menggunakan buku ajar fisika berbasis gambar proses ditentukan dengan menggunakan orientasi melalui kegiatan *pre test* sebelum kegiatan pembelajaran dan *post test* diakhir kegiatan pembelajaran. Kegiatan *pre test* ini bertujuan mengetahui sejauh mana kemampuan siswa tentang konsep gelombang sebelum menggunakan buku ajar yang dikembangkan. Sementara kegiatan *post test* bertujuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses. Penelitian ini dilakukan dengan 3 siklus belajar (3 kali kegiatan pembelajaran).

**Siklus I (Kegiatan Belajar I)**

Siklus I merupakan pelaksanaan RPP 1 di kelas dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses, pelaksanaan kegiatan siklus 1 meliputi:

a) Pemberian Perlakuan

Kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses pada siklus I dilaksanakan selama (2 x 45 menit)

pada sub materi definisi gelombang dan karakteristik gelombang. Selama proses pembelajaran, guru melakukan observasi terhadap kemampuan siswa yang dibantu oleh observer.

b) Analisa data Pre-Test

Data skor rata-rata *pre test* digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran fisika sebelum dilaksanakan pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses dengan nilai maksimum yang diharapkan peneliti adalah 100. Soal-soal *pre test* yang digunakan adalah soal-soal merangsang kemampuan berfikirtingkat tinggi (HOTS). Data hasil *pre test* inilah yang nantinya akan dibandingkan dengan data hasil *post test* pada siklus III (kegiatan belajar 3).

c) Refleksi

Berdasarkan data tes dan hasil observasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran, masih terdapat banyak siswa yang mengalami kendala dalam belajar pada Siklus I (kegiatan belajar 1). Adapun kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran, antara lain:

- 1) Siswa terlalu lama melakukan kegiatan diskusi.
- 2) Masih terdapat beberapa siswa yang belum aktif dalam kegiatan pembelajaran. Misalnya aktif bertanya, aktif menjawab pertanyaan, dan aktif merespon jawaban teman saat kegiatan berdiskusi.

Berdasarkan kendala-kendala selama proses pembelajaran di atas, maka dilakukan perbaikan dalam menginovasikan kegiatan pembelajaran. Perbaikan tersebut lantas diterapkan pada Siklus II (kegiatan belajar 2). Perbaikan-perbaikan yang dilakukan diantaranya:

- 1) Guru memberikan arahan cara efektif dan efisien dalam kegiatan berdiskusi, yaitu dengan membagi tugas dan peran masing-masing anggota kelompok guna memunculkan kerja sama kelompok yang baik.
- 2) Siswa diarahkan untuk memanfaatkan buku ajar gelombang berbasis gambar proses yang diberikan guru agar sungguh-sungguh dalam membaca.

## **Siklus II (Kegiatan Belajar 2)**

Siklus II merupakan pelaksanaan RPP 2 di kelas dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses, pelaksanaan kegiatan siklus 1 meliputi:

### a) Pemberian Perlakuan

Kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses pada siklus II dilaksanakan selama (2 x 45 menit) dengan kegiatan eksperimen mengenai materi gelombang dan karakteristik gelombang. Selama proses pembelajaran, guru melakukan observasi terhadap kemampuan siswa yang dibantu oleh observer. Pada saat kegiatan eksperimen siswa cenderung lebih bersemangat untuk memahami materi gelombang dan karakteristiknya.

### b) Refleksi

Berdasarkan data hasil observasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran, masih terdapat banyak siswa yang mengalami kendala dalam belajar pada Siklus II. Adapun kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran, antara lain:

- 1) Siswa terlalu banyak bermain dengan alat eksperimen
- 2) Terdapat beberapa siswa yang tidak memiliki keberanian untuk mewakili kelompok berpresentasi hasil diskusi hingga memakan banyak waktu.

Berdasarkan kendala-kendala selama proses pembelajaran di atas, maka dilakukan perbaikan dalam menginovasikan kegiatan pembelajaran. Perbaikan tersebut lantas diterapkan pada Siklus III. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan diantaranya:

- 1) Guru memberikan arahan cara efektif dan efisien dalam kegiatan eksperimen dan diskusi, yaitu dengan membagi tugas dan peran masing-masing anggota kelompok guna memunculkan kerja sama kelompok yang baik.
- 2) Guru memberikan motivasi agar siswa dengan percaya diri dapat menyampaikan hasil diskusi kelompok dengan baik dan benar.

### Siklus III (Kegiatan Belajar 3)

Siklus III merupakan pelaksanaan RPP 3 di kelas dari buku ajar gelombang berbasis gambar proses, pelaksanaan kegiatan siklus III meliputi:

#### a) Pemberian Perlakuan

Kegiatan belajar mengajar dilakukan dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses pada siklus III dilaksanakan selama (2 x 45 menit) sub materi gelombang stasioner. Selama proses pembelajaran, guru melakukan observasi terhadap kemampuan siswa yang dibantu oleh observer. Pada saat kegiatan eksperimen siswa cenderung lebih bersemangat untuk memahami materi gelombang dan karakteristiknya dan diakhiri dengan kegiatan *post-test*.

#### b) Analisis data *post-test*

Data skor rata-rata *pre test* pada siklus I dan data skor rata-rata *post test* digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran fisika sebelum dilaksanakan pembelajaran dan sesudah dilaksanakan pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses dengan nilai maksimum yang diharapkan peneliti adalah 100. Soal-soal *pre test* yang digunakan adalah soal-soal merangsang kemampuan berfikir tingkat tinggi (HOTS). Adapun hasil analisis *Gain Score* kegiatan uji kelas disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Analisis *N-Gain Score* Kegiatan Kelas( *N-Gain*)

Kegiatan Belajar	Rata-rata nilai <i>pre-test</i>	Rata-rata nilai <i>post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
	21,83	75,17	0,69	Sedang

#### c) Refleksi

Berdasarkan data hasil observasi peserta didik selama kegiatan pembelajaran, tidak terlalu banyak banyak kendala berarti dalam belajar pada Siklus III. Adapun kendala yang terjadi selama kegiatan pembelajaran siklus III yakni adanya pengarahannya dari waka kurikulum saat proses pembelajaran, hal ini sedikit mengganggu konsentrasi para siswa.

Berdasarkan kendala-kendala selama proses pembelajaran di atas, maka dilakukan perbaikan dalam menginovasikan kegiatan pembelajaran. Perbaikan-perbaikan yang dilakukan yakni dengan memberikan stimulasi berupa pantun agar siswa bersemangat dan dapat berkonsentrasi kembali.

#### 4.1.4 Tahap Desiminasi (*Disseminate*)

Tahap *dissemination* merupakan tahap untuk mengetahui reliabilitas (keajegan) buku ajar yang dikembangkan merupakan produk yang benar-benar valid, praktis, dan efektif. Produk berupa buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang yang diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di SMA. Responden dalam uji pengembangan tahap *disseminate* ini adalah siswa kelas XI SMAN di Kabupaten Jember. Penentuan tempat penelitian dilakukan dengan metode *simple random sampling* yang telah dipilih secara acak oleh peneliti dengan persetujuan guru. Pada uji *dissemination* buku ajar gelombang berbasis gambar proses dilakukan sebanyak satu kali. Adapun hasil *dissemination* diuraikan sebagai berikut.

##### a. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil keterlaksanaan pembelajaran secara rinci dapat dilihat pada lampiran S, lampiran T, dan lampiran U. Adapun hasil keterlaksanaan pembelajaran secara ringkas dijabarkan pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.16. Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Tahap *Disseminate*

Nama Sekolah	Observer ke-	Pertemuan I	Pertemuan II	Pertemuan III	Rerata	Kriteria
SMAN 2 Jember	1	4,19	4,08	4,33	4,19	Baik
	2	4,30	4,17	4,40	4,30	Baik
SMAN 3 Jember	1	4,18	4,25	4,25	4,14	Baik
	2	4,08	4	4,28	4,15	Baik
SMAN Pakusari	1	4,27	4,27	4,36	4,29	Baik
	2	4,18	4,18	4,27	4,33	Baik
Total Rata-rata					4,20	Baik

Berdasarkan Tabel 4.16 diperoleh nilai rata-rata skor keterlaksanaan pembelajaran dari dua observer di tiga sekolah sebesar 4,20 yang termasuk dalam kriteria baik atau praktis. Dengan demikian buku ajar gelombang berbasis gambar proses dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

b. Hasil Data *Pre-Test* dan *Post-Test* (*N-Gain*)

Hasil analisis *gain score* dilakukan guna mengkaji keefektifan buku ajar gelombang berbasis gambar proses pada tahap *dessemination* dalam mengetahui hasil belajar siswa. Secara rinci, hasil analisis *gain score* dapat dilihat pada lampiran V. Adapun hasil analisis *gain score* tahap *dissemination* secara ringkas dijabarkan pada Tabel 4.19 berikut.

Tabel 4.17 Hasil Analisis *Gain Score* Kegiatan *Dessemination* ( *N-Gain*)

Nama Sekolah	Rata-rata nilai <i>pre-test</i>	Rata-rata nilai <i>post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Kategori
SMAN 2 Jember	29,58	73,25	0,62	Sedang
SMAN 3 Jember	25,65	71,05	0,61	Sedang
SMAN Pakusari	24,83	70,87	0,61	Sedang
	<b>Rata-rata</b>		0,61	Sedang

Berdasarkan hasil analisa data di atas, efektifitas pembelajaran fisika pada *desseminate* untuk kelas XI SMAN Jember setelah pembelajaran dengan menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses mengalami peningkatan dengan peningkatan hasil belajar (*N-Gain*) sebesar 0,61 dengan kriteria peningkatan hasil belajar dalam kategori sedang atau cukup efektif. Kegiatan belajar telah mencapai target yang diinginkan, adapun target tersebut jika buku ajar berbasis gambar proses mencapai kriteria efektif yaitu skor rata-rata *post-test* siswa  $\geq 70$ .

## 4.2 Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian meliputi deskripsi kajian pengembangan buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang yaitu valid, praktis, dan efektif berdasarkan

hasil validasi ahli dan pengguna, uji pengembangan, serta *dessimination*. Validitas buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang diperoleh berdasarkan hasil validasi ahli dan pengguna yang telah dilakukan. Hasil uji pengembangan dan *dessimination* buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang terdiri dari kepraktisan dan efektifitas buku ajar.

#### 4.2.1 Kevalidan Buku Ajar

Tingkat kevalidan buku ajar berbasis gambar proses diperoleh dari penilaian ahli dan pengguna sebelum buku ajar digunakan dalam pembelajaran uji terbatas, uji kelas, dan *dessimination*. Pengujian validitas logis dilakukan oleh dua dosen dan satu guru fisika. Sebelum buku ajar fisika berbasis gambar proses dikatakan valid, terdapat beberapa saran dari validator untuk memperbaiki kualitas buku ajar. Pada aspek desain dan kegrafikan, buku ajar mendapat saran agar lebih diperbaiki agar gambar yang disajikan lebih menarik serta menarik perhatian siswa untuk membaca dan mempelajari buku ajar. Pada aspek isi, buku ajar mendapat saran agar konsep yang diberikan lebih jelas dan detail dan sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi gelombang. Setelah buku ajar diperbaiki sesuai dengan saran dari validator, validator memberi penilaian berupa skor yang didapat dari lembar kuisisioner buku ajar.

Berdasarkan hasil penilaian buku ajar yang telah dipaparkan pada bab 4.1 sebelumnya, buku ajar berbasis gambar proses pada materi gelombang telah valid dan layak digunakan dalam pembelajaran dengan tujuan meningkatkan hasil belajar siswa dan kemandirian belajar siswa, sehingga layak untuk digunakan pada uji pengembangan. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Suleiman (2008:27) yang menyatakan bahwa media gambar merupakan sesuatu yang diwujudkan secara visual ke dalam bentuk dua dimensi sehingga memudahkan orang lain dalam menangkap ide atau informasi yang terkandung di dalamnya dengan jelas, lebih jelas dari pada diungkapkan dengan kata-kata. Hal ini juga senada dengan hasil penelitian yang menyatakan media yang valid dapat digunakan dalam uji pengembangan

(Yamasari, 2010). Berdasarkan uraian di atas, buku ajar berbasis gambar proses dikatakan valid karena telah memenuhi kriteria penilaian dalam kategori valid oleh validator.

#### 4.2.2 Kepraktisan Buku Ajar

Kepraktisan buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang dapat diketahui berdasarkan penilaian observer tentang keterlaksanaan pembelajaran sesuai dengan silabus dan RPP. Berdasarkan rata-rata penilaian observer pada uji terbatas, kelas, dan *dessimination*, pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang terlaksana dengan baik. Selain berdasarkan hasil keterlaksanaan pembelajaran, respon siswa terhadap buku ajar berbasis gambar proses juga menjadi tolak ukur kepraktisan buku ajar. Respon siswa terhadap buku ajar tergolong kategori sangat kuat dan tertarik terhadap buku ajar.

Hasil observasi dan respon siswa tersebut menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran terlihat antusias dalam kegiatan pembelajaran, aktif menjawab latihan soal, menganalisis konsep berdasarkan gambar, dan aktif dalam kegiatan diskusi. Antusias dan keaktifan siswa dalam diskusi dikarenakan pembelajaran menggunakan buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian Novita (2016) yang menyatakan kepraktisan suatu media dapat dilihat dengan respon siswa dan keterlaksanaannya pembelajaran sesuai dengan rencana yang diharapkan. Berdasarkan uraian di atas, buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang dapat dikatakan praktis digunakan dalam pembelajaran karena telah memenuhi kriteria sekurang-kurangnya terlaksana dengan cukup baik dan mendapat sekurang-kurangnya respon siswa kuat.

#### 4.2.3 Keefektifan Buku Ajar

Keefektifan buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang diperoleh dari hasil uji skala terbatas, kelas, dan *dessimination*. Berdasarkan hasil rata-rata *N-Gain* hasil belajar siswa menunjukkan adanya peningkatan setelah menggunakan

buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang. Nilai rata-rata *N-Gain* pada uji coba skala terbatas, kelas, dan *dessimination* menunjukkan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat melalui proses pembelajaran dengan menggunakan buku ajar berbasis gambar proses dengan sedikit bantuan dari guru dan buku ajar yang digunakan dapat dikatakan efektif serta sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pernyataan ini didukung oleh pernyataan Slameto (2010: 81) yang mengatakan pembelajaran yang efektif kaitannya dengan kesesuaian antara siswa yang melaksanakan pembelajaran dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Selain itu pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian Yamasari (2010) yang menyatakan penelitian dapat dikatakan berhasil apabila materi (bahan ajar) memenuhi aspek-aspek validitas, antara lain : (1) valid, (2) praktis, dan (3) efektif. Sehingga dapat dinyatakan bahwa bahan ajar yang berkualitas adalah yang memenuhi ketiga aspek tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, buku ajar berbasis gambar proses dapat dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria sekurang-kurangnya sedang pada kategori skor rata-rata *N-Gain*. Sehingga dengan kata lain buku ajar berbasis gambar proses materi gelombang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Buku ajar berbasis gambar proses untuk *High Order Thinking Skill* dalam pembelajaran gelombang siswa di SMA dinyatakan valid dengan rerata validasi ahli dan validasi pengguna sebesar 4,41.
2. Buku ajar berbasis gambar proses untuk *High Order Thinking Skill* dalam pembelajaran gelombang siswa di SMA dinyatakan praktis dengan rerata keterlaksanaan pembelajaran 4,20 sehingga dapat di kategori baik atau praktis.
3. Buku ajar berbasis gambar proses untuk *High Order Thinking Skill* dalam pembelajaran gelombang siswa di SMA dinyatakan cukup efektif dengan skor *N-Gain* sebesar 0,61 kategori sedang.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang diberikan sebagai berikut:

1. Bagi guru SMA, diharapkan untuk mencoba menggunakan buku ajar gelombang berbasis gambar proses sebagai alternative pembelajran di kelas, khususnya materi gelombang untuk siswa SMA.
2. Bagi peneliti lain, diharapkan buku ajar gelombang berbasis gambar proses dapat dijadikan rujukan atau referensi guna mengembangkan penelitian lanjutan mengenai pengembangan buku ajar.

## DAFTAR BACAAN

- Abin Syamsuddin Makmur. 2005. *Psikologi Pendidikan*. Yudhistira. Bandung.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Akker, J.V. 1999. *Principles and Methods of Development Research*. In J. Vanden Akker, R Branch K Gustafson, N Nieveen and Ti Plomp (Eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dodrecht : Kluwer Academic Publishe.
- Anderson, L.W., and Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arikunto. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: BumiAksara.
- Bellawati. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta :Universitas Jakarta.
- BSN. 2006. *Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Pembinaan Pendidikan Menengah Atas.
- Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2010). *Science Instruction In The Middle And Scondary Schools. Seventh Edition*. New York: Pearson Education, Inc.
- Dahar, R. W. 1996. *Teori-teori Belajar*. Jakarta :Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Rancangan Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Pembinaan Pendidikan Menengah Atas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Effendi, Onong Uchjana. 1989. *Kamus Komunikasi*. Mandar Maju. Bandung.
- Endang, Novita, dkk. 2016. *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Inkuiri Untuk Membantu siswa SMA Kelas X Dalam Memahami Bab Peluang*. Jurnal Vol1. No 10.

- Fauzi. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika untuk Melatih Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi (HOTS) Siswa SMA*. Thesis.
- Halliday. 1978. *Fisika Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hanim, Faizah. 2017. *Efektivitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbantuan Software Geogebra Pada Materi Program Linier*. Jurnal Vol 3, No 2. ISSN : 2460-7797. E-ISSN : 2614-8234.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Ira, Sentot, dan Hartatiek. 2012. *Modul Fisika Bersuplemen Digital Materi Gerak Lurus untuk Siswa SMA Kelas X*. Universitas Negeri Malang.
- Kemdikbud. 2013. *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kemdikbud. 2013. *Pendekatan Scientific (Ilmiah) dalam Pembelajaran*. Jakarta: Pusbangprodik.
- Kemdikbud. 2013. *Pengembangan Kurikulum 2013*. Paparan Mendikbud dalam Sosialisasi Kurikulum 2013. Jakarta: Kemdikbud.
- M.F. Atsnan dan Rahmita. 2013. *Penerapan Pendekatan Scientific dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII Materi Bilangan (Pecahan)*. ISBN 978-979-16353-9-4.
- Mudilarto. (2010). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta : P2IS UNY.
- Nieveen, N. (1999). *Prototype to Reach Product Quality* Dlm. Van den Akker, J., Branch, R.M, Gustafson, K., Nieveem, N., & Plomp, T. (pnyt). *Design approach and tools in educational and trainin*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Permendikbud No. 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Kurikulum Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah.
- Permendikbud. 2013. *Keputusan Permendikbud No: 70 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMK/MAK*. Jakarta: Permendikbud.
- Purwanto, M. 2001. *Psikologi pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Prastowo. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta : DIVA Press.
- Resnik, Haliday. 1985. *Fisika Jilid 1: edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.

- Rusliana dan Cepi. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung :Wacana Prima.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Kencana.
- Sears dan Zemansky. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Erlangga, Jakarta.
- Serway Jewett. 2009. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Buku 1*. Salemba Empat. Jakarta.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2011. *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung :Alfabeta.
- Sutarto dan Indrawati. 2010. *Media Pembelajaran Fisika*. Tidak diterbitkan. Diktat. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Sutarto, dkk. 2016. *Model Pembelajaran Tema Konsep Disertai Media Gambar pada Pembelajaran Fisika*. Jurnal Pembelajaran Fisika Vol 5, No 1 page 23-29. Published : FKIP Universitas Jember.
- Tipler. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Jakarta :Erlangga.
- Tranggono, A. &Subagya, H. 2004. *Sains Fisika Kurikulum 2004 Kelas 1 SMA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progesif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: BumiAksara.
- Universitas Jember. 2010. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.
- Van den Akker. (1991). *Principles and Method of Development Research*. London. Dlm. Van den Akker, J., Branch, R.M, Gustafson, K., Nieveem, N., & Plomp, T. (pnyt). *Design approach and tools in educational and trainin*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Wiyanto. 2014. *Buku Panduan Penulisan proposal, Tugas Akhir, Skripsi, dan Artikel Ilmiah*. Semarang : Unnes Press.

- Yamin. 2008. *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*. Jakarta : Gang Persada Press.
- Yulianti, D & Wiyanto. 2009. *Perencanaan Pembelajaran Inovatif*. Semarang : LP2M Unnes.
- Zainuri. 2017. *Pengembangan LKS Berbasis Gambar Proses Materi Cahaya untuk Siswa SMP*. Thesis. Universitas Jember.
- Anonim. 2011. *Besaran dan Satuan*. <http://www.gurumuda.com/besaran-pokok-dan-besaran-turunan>. [2 September 2011]



Lampiran A. Matriks Penelitian

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses pada Materi Gelombang Untuk Siswa SMA	<i>Sains</i> merupakan kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis atau teratur yang penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, berlaku umum ( <i>universal</i> ), berupa kumpulan data hasil observasi dan eksperimen (Yulianti & Wiyanto, 2009: 3). Koballa & Chiapetta, (2010: 105) menyatakan bahwa fisika sebagai bagian dari <i>sains</i> (IPA) pada hakekatnya merupakan 1) pengumpulan pengetahuan ( <i>a body of knowledge</i> ), 2) cara atau jalan berpikir ( <i>a way of thinking</i> ), 3) cara untuk penyelidikan ( <i>a way of investigating</i> ) tentang alam semesta ini, 4) interaksi dengan teknologi dan sosial ( <i>it's interaction with technology and society</i> ). Belajar fisika bukanlah hanya menerima informasi fisika namun akan lebih baik apabila dalam kegiatan pembelajaran siswa diberikan pengalaman langsung berupa pengamatan	a. Bagaimanakah bahan ajar gelombang berbasis gambar proses yang valid untuk meningkatkan kemampuan <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> siswa di SMA? b. Bagaimanakah	1) Variabel bebas: Pengaruh penggunaan bahan ajar berupa Gambar Proses 2) Variabel terikat: - Validitas bahan ajar berbasis Gambar-Proses (GP) oleh ahli materi, ahli media, dan pengembangan bahan ajar berbasis Gambar Proses	1) Hasil validasi buku ajar berbasis Gambar-Proses oleh ahli materi, ahli media, dan pengembangan, 2) penggunaan (guru) 2) Hasil angket respon siswa	1) Hasil angket respon siswa 2) Validasi buku ajar berbasis Gambar-Proses oleh ahli: - 1 orang dosen S2 Pendidikan IPA sebagai ahli materi - 1 orang dosen S2 Pendidikan IPA sebagai ahli pengembangan - 1 orang dosen S2 Pendidikan IPA sebagai ahli media - 2 orang guru (pengguna)	1) Metode penelitian: Penelitian campuran ( <i>mixed methods</i> ) 2) Instrumen Perolehan Data - angket respon - Lembar validasi media pembelajaran (buku ajar berbasis Gambar-Proses - Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> - Soal untuk menguji kemampuan berfikir

	<p>ataupun penyelidikan terhadap fenomena alam yang ada. Menurut Mundilarto (2010:3), fisika merupakan ilmu yang berusaha memahami aturan-aturan alam yang begitu indah dan dengan rapi dapat dideskripsikan secara matematis. Dengan demikian fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan alam yang menguraikan dan menjelaskan hukum alam serta kejadiannya menurut gambaran pikiran manusia. Selain itu ilmu fisika juga merupakan ilmu yang mempelajari tentang gejala-gejala alam dengan menggunakan bahasa matematika dan didapatkan dari hasil percobaan, penelitian, penyajian, dan pengukuran secara matematis untuk mendapatkan fakta, konsep, dan prinsip-prinsip fisika.</p> <p>Berdasarkan hasil observasi lapangan di salah satu SMA di Kabupaten Jember yang telah menerapkan kurikulum 2013 mengamanatkan pembelajaran berpusat pada siswa, namun pada kenyataannya proses pembelajaran fisika di kelas masih kurangnya keterlibatan siswa secara aktif,</p>	<p>ah bahan ajar gelombang berbasis gambar proses yang kepraktisan untuk meningkatkan kemampuan <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> siswa di SMA?</p> <p>c. Bagaimanakah bahan ajar gelombang berbasis</p>	<p>diperoleh dari hasil angket respon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efektivitas bahan ajar berbasis Gambar Proses diperoleh dari kriteria kemampuan berpikir kritis dan berfikir kreatif siswa</li> </ul> <p>3) Variabel kontrol: penilaian</p>		<p>3) Nilai <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i></p> <p>4) Nilai Kemampuan Berpikir tinggi siswa</p>	<p>tingkat tinggi (HOTS)</p> <p>3) Metode Perolehan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemberian angket</li> <li>- Validasi media</li> <li>- Evaluasi (<i>Pre-test</i> dan <i>post-test</i>)</li> </ul>
--	---	---	--	--	--	--

	<p>kurangnya sarana dan prasaran penunjang pembelajaran, guru yang masih menerapkan metode pembelajaran konvensional, serta sebagian materi fisika yang bersifat abstrak. Menurut Burton (dalam Syamsuddin, 2003: 325-326), faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar individu dapat berupa faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri. Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu faktor kejiwaan dan faktor kejasmanian. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berada atau berasal dari luar. Faktor ini dapat dibedakan menjadi dua yaitu faktor instrumental dan faktor lingkungan. Dengan demikian salah faktor penghambat dalam pembelajaran fisika yaitu faktor eksternal. Faktor eksternal ini berupa sebagian materi fisika yang bersifat abstrak sehingga kebanyakan siswa kesulitan untuk mempelajarinya. Menurut (Serway &amp; Jewett, 2009), salah satu materi yang bersifat abstrak adalah materi gelombang. Hal ini terlihat pada saat mendemonstrasikan gelombang</p>	<p>gambar proses yang efektif untuk meningkatkan kemampuan <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> siswa di SMA?</p>				
--	---	---	--	--	--	--

	<p>perlu adanya medium tali untuk melihat perambatan gelombang. Ketika memperhatikan gelombang laut, yang sebenarnya diamati adalah perubahan permukaan air laut. Gelombang tidak akan ada tanpa adanya medium air laut. Oleh karena materi gelombang bersifat abstrak, maka pada umumnya siswa sulit mempelajarinya (La Jamadin, 2016). Sebagian materi fisika yang bersifat abstrak dapat menyebabkan <i>misconsepsi</i> pada peserta didik, salah satu materi fisika yang bersifat abstrak adalah gelombang. Menurut (Pablo, 2016) salah satu kesalahan konsep (<i>misconsepsi</i>) dalam materi gelombang adalah kesulitan memahami perbedaan frekuensi dan amplitudo gelombang. Untuk itu diperlukan bahan ajar yang dapat membuat siswa menganalisis kejadian pada materi gelombang sehingga membantu dalam memahami konsep dengan baik.</p> <p>Masalah penting yang sering dihadapi oleh guru dalam kegiatan pembelajaran adalah memilih atau menentukan bahan ajar yang tepat</p>					
--	---	--	--	--	--	--

	<p>dalam rangka membantu siswa mencapai kompetensi (Nahdiatur, 2013). Bahan ajar adalah bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran (Pannen dalam Belawati, 2003:1.12). Dengan demikian bahan ajar juga dapat menggantikan sebagian peran guru dan mendukung pembelajaran individual. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi tentunya membawa perubahan yang cukup besar bagi pendidikan. Hal ini terlihat semakin beraneka ragam penyajian bahan ajar yang digunakan oleh guru. Namun masih banyak bahan ajar yang digunakan guru di dalam kelas yang kurang memberikan gambaran dan proses mengenai materi fisika yang bersifat abstrak. Bahan ajar yang digunakan hanya memberikan gambar mengenai fenomena fisika tanpa melibatkan proses terjadinya fenomena tersebut. Sebuah bahan ajar yang baik adalah bahan ajar yang : (1) Minimal mengacu pada sasaran yang akan dicapai peserta didik, (2) Berisi informasi,</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	<p>pesan dan pengetahuan yang dituangkan dalam bentuk tertulis yang dapat dikomunikasikan kepada pembaca secara logis dan mudah diterima sesuai dengan tahap kognitif siswa, (3) Berisi konsep – konsep yang disajikan secara mekanik, interaktif dan mampu mendorong terjadinya proses berfikir kritis, kreatif, inovatif dan kedalaman berfikir serta metakognisi dan evaluasi diri. (4) Secara fisik tersaji dalam wujud tampilan yang menarik dan menggambarkan cirri khas buku pelajaran. (BSNP, 2006 : 15)</p> <p>Bedasarkan uraian di atas, salah satu alasan sebuah bahan ajar dikatakan baik apabila mampu memberikan informasi baik tertulis maupun media gambar. Media gambar merupakan sesuatu yang diwujudkan secara visual ke dalam bentuk dua dimensi sehingga memudahkan orang lain dalam menangkap ide atau informasi yang terkandung di dalamnya dengan jelas, daripada diungkapkan dengan kata-kata (Suleiman, 2008:27). Media gambar proses merupakan media gambar-gambar yang disajikan</p>					
--	--	--	--	--	--	--

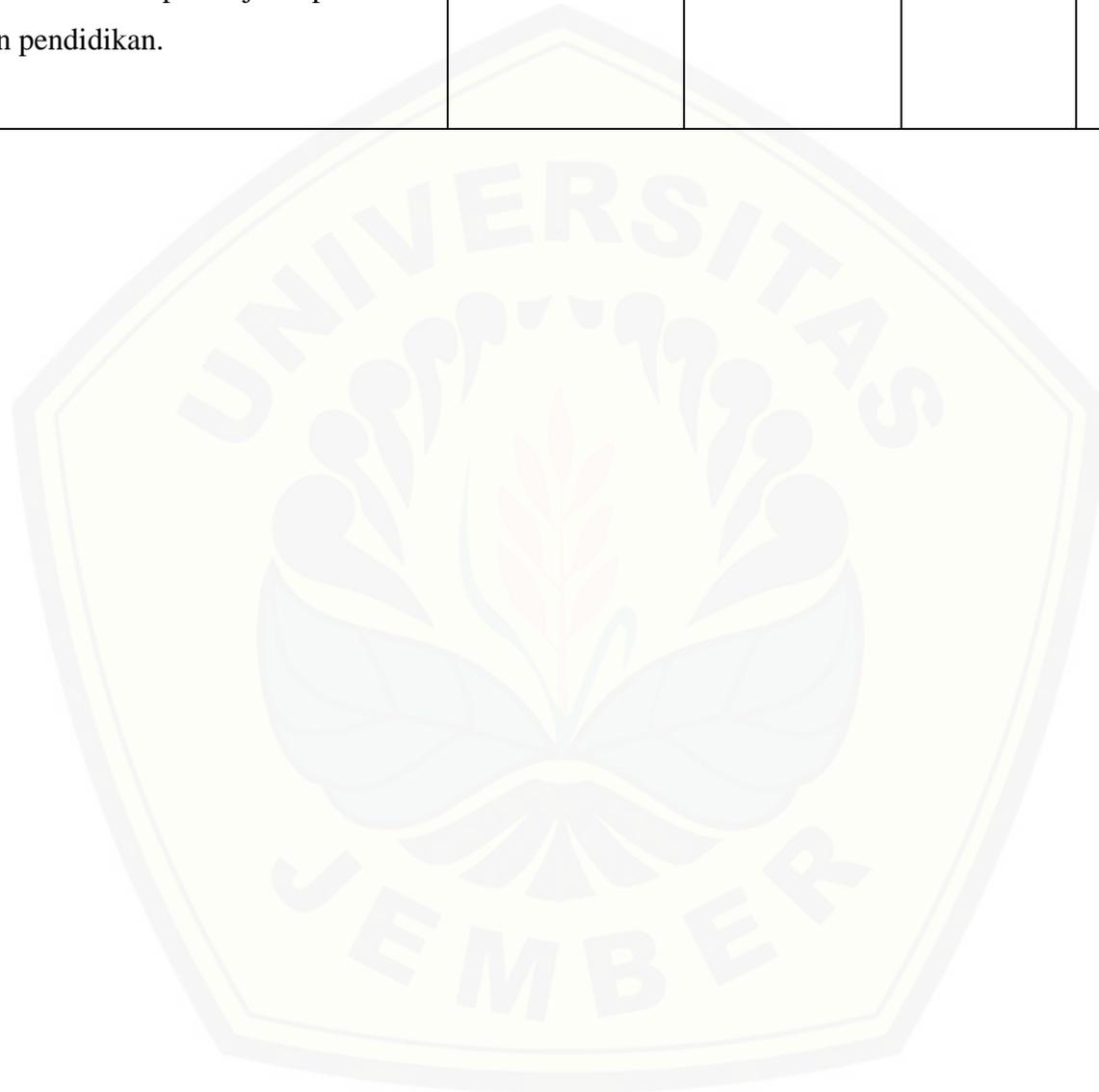
	<p>secara sistematis untuk menjelaskan proses tentang konsep fisika yang bersifat abstrak.</p> <p>Pada era globalisasi yang ditandai dengan perkembangan masyarakat yang semakin kritis dengan tuntutan terhadap layanan, kualitas, dan produk semakin tinggi. Untuk mengantisipasi tuntutan era globalisasi maka diperlukan kemampuan berikir tingkat tinggi – <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i>, pendidikan bertekad meningkatkan kinerja yang berkualitas tinggi melalui proses pembelajaran dengan dukungan sistem, materi, dan sumber daya manusia yang terbaik. Dengan kemampuan tersebut, diharapkan mampu bersaing di era globalisasi (Nuris, 2015). Oleh karenanya peserta didik tingkat SMA khususnya, tidak hanya harus memiliki kemampuan berfikir tingkat rendah - <i>Low Order Thinking Skills (LOTS)</i> yang meliputi mengingat (<i>remember</i>), memahami (<i>understand</i>), dan menerapkan (<i>apply</i>) tetapi harus sampai pada kemampuan berfikir tingkat tinggi - <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> yang</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	<p>meliputi kemampuan menganalisis (<i>analyze</i>), mengevaluasi (<i>evaluate</i>), dan mencipta (<i>create</i>) (Anderson and Krathwol, 2001:30).</p> <p>Dalam pembelajaran fisika, kemampuan berfikir tingkat tinggi <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan sangat diperlukan untuk kemajuan belajar fisika yang lebih tinggi. Berdasarkan silabus yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2016 materi gelombang memiliki kompetensi dasar menganalisis karakteristik gelombang mekanik dan menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata. Hal ini sangat sesuai apabila bahan ajar yang digunakan menekankan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa– <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> dalam menjelaskan konsep gelombang.</p> <p>(Zainuri : 2017) dalam karya ilmiahnya yang berjudul “Pengembangan LKS Berbasis</p>					
--	---	--	--	--	--	--

	<p>Gambar Proses Materi Cahaya untuk Siswa SMP”, membuat sebuah LKS untuk pembelajaran IPA yang didalamnya terdapat gambar-gambar proses yang disusun sistematis penunjang bahan ajar IPA sebagai alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan mudah untuk dipahami siswa. Berdasarkan hasil validasi dan uji terbatas buku ajar yang dibuat, secara umum sudah berkategori baik. (Fauzi, 2017) dalam karya ilmiahnya yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika untuk Melatih Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi (<i>HOTS</i>) Siswa SMA, hasil validasi yang dikembangkan untuk melatih kemampuan berfikir tingkat tinggi sudah layak secara materi, media, dan pembelajaran dengan skala rata-rata di atas 85% yang artinya sangat baik. Namun pengembangan bahan ajar berbasis gambar proses pada materi gelombang untuk meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi (<i>HOTS</i>) masih belum dikembangkan.</p> <p>Berdasarkan hasil rujukan beberapa</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	<p>jurnal ilmiah dan uraian permasalahan di atas, solusi yang peneliti berikan adalah dengan berinisiatif untuk mengembangkan produk yakni berupa bahan ajar berbasis gambar proses dengan pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i>. Dengan mengkombinasikan bahan ajar berbasis gambar proses dengan pembelajaran yang menekankan pada kemampuan berfikir tingkat tinggi <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> diharapkan bahan ajar tersebut membantu proses pembelajaran fisika yang menyenangkan, bermakna, menarik sehingga dapat meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi– <i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i> siswa terhadap pelajaran fisika.</p> <p>Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan dengan judul <b>“Pengembangan Bahan Ajar Gelombang Berbasis Gambar Proses untuk Meningkatkan Kemampuan High Order Thinking Skills (HOTS) Siswa di</b></p>					
--	---	--	--	--	--	--

	SMA". Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan pendidikan.					
--	--	--	--	--	--	--



## SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran :FISIKA

Kelas/Semester : XI/2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi	Kegiatan pembelajaran	Penugasan	Alokasi waktu	Sumber belajar
3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik	Gelombang	<p><b>Mengamati:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati gambar proses tentang getaran pada bandul matematis dan gerak pegas yang ada di buku siswa</li> <li>• Mengamati gambar proses tentang gelombang pada bandul matematis, gerak pegas, dan arah jarum jam pada buku siswa</li> <li>• Mengamati gambar proses superposisi gelombang sefase, berlawanan fase, dan beda fase pada buku siswa</li> <li>• Mengamati proses terjadinya gelombang transversal dan gelombang</li> </ul>	Penugasan Menganalisis karakteristik gelombang mekanik	<b>2 x 45 menit</b>	Sumber : Buku siswa berbasis gambar proses

		<p>longitudinal</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengamati sifat-sifat gelombang pada kehidupan sehari-hari</li></ul> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menanyakan konsep getaran dan gelombang berdasarkan fenomena pada gambar proses</li><li>• Menanyakan besaran-besaran fisis getaran dan gelombang</li><li>• Menanyakan konsep interferensi gelombang pada berbagai kasus pada gambar proses</li></ul> <p><b>Eksperimen/eksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendiskusikan gambar proses tentang getaran pada bandul matematis, gerak pegas</li></ul>			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Mendiskusikan gambar proses tentang gelombang pada bandul matematis, gerak pegas, dan gerak jarum jam.</li><li>• Mendiskusikan gambar proses tentang interferensi sefase, berlawanan fase, dan beda fase.</li></ul> <p><b>Mengasosiasi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengolah data hasil diskusi untuk menemukan hubungan periode dan frekuensi getaran</li><li>• Menganalisis data hasil diskusi untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dengan frekuensi dan periode</li></ul> <p><b>Mengkomunikasikan:</b> Mempresentasikan hasil</p>		
--	--	---	--	--

		diskusi secara lisan maupun tertulis			
	Gelombang	<p><b>Mengamati:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan eksperimen pada buku ajar berbasis gambar prose</li> </ul> <p><b>Menanya:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan eksperimen pada buku ajar berbasis gambar proses.</li> <li>• Slinki digerakkan secara horizontal dan vertical.</li> <li>• besaran yang ada pada gerak sebuah bandul</li> </ul>			

		<p>matematis yang bergerak bolak-balik selama beberapa detik</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendiskusikan dan menjawab pertanyaan yang ada dalam buku ajar mengenai konsep gelombang dan getaran melalui kegiatan eksperimen sederhana.</li></ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menganalisis data hasil diskusi untuk menemukan hubungan periode dan frekuensi .</li><li>• Menganalisis gelombang longitudinal dan gelombang transversal</li></ul>		
--	--	--	--	--

		<p>hasil eksperimen</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempresentasikan hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.</li> </ul>			
<p>3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang tegak dan gelombang berjalan pada berbagai kasus nyata</p>	<p>Gelombang</p>	<p><b>Mengamati:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati gambar proses tentang gelombang berjalan pada buku siswa</li> <li>• Mengamati fenomena gelombang stasioner dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Mengamati gambar proses gelombang stasioner ujung terikat dan ujung bebas</li> </ul>	<p>Penugasan</p> <p>Menerapkan persamaan gelombang berjalan dan gelombang tegak dalam pemecahan masalah</p>	<p>2 X 45 menit</p>	<p>Sumber :</p> <p>Buku siswa berbasis gambar proses</p>

		<p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menanyakan besaran-besaran fisis gelombang berjalan</li><li>• Menanyakan besaran fisis gelombang stasioner</li></ul> <p><b>Eksperimen/eksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendiskusikan gambar proses tentang gelombang berjalan.</li><li>• Mendiskusikan perbedaan gelombang stasioner pada ujung bebas dan ujung terikat</li></ul> <p><b>Mengasosiasi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengolah data hasil diskusi untuk menemukan hubungan</li></ul>			
--	--	--	--	--	--

		<p>periode dan frekuensi getaran</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menganalisis data hasil diskusi untuk menemukan besar simpangan gelombang dengan besar amplitude, kecepatan sudut, dll</li></ul> <p><b>Mengkomunikasikan:</b> Mempresentasikan hasil diskusi secara lisan maupun tertulis</p>		
--	--	--	--	--

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: XI/ 2
Materi Pokok	: Gelombang
Alokasi waktu	: 6 x 45 menit

**A. Kompetensi Inti:**

KI 1: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin taunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 2: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di seklah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mamapu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

**B. Kompetensi Dasar :**

3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik

3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang tegak dan gelombang berjalan

**C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Menganalisis karakteristik getaran pada gerak bandul matematis
2. Menganalisis karakteristik getaran pada gerak pegas
3. Menganalisis karakteristik gelombang pada gerak bandul matematis
4. Menganalisis karakteristik gelombang pada gerak pegas
5. Menganalisis karakteristik gelombang pada gerak jarum jam
6. Menganalisis karakteristik jenis-jenis gelombang mekanik
7. Menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik
8. Menganalisis superposisi pada gelombang sefase, berlawanan fase, dan bedafase
9. Menganalisis karakteristik gelombang Berjalan
10. Menganalisis karakteristik gelombang stasioner

**D. Materi Pembelajaran:**

1. Getaran pada bandul matematis
2. Getaran pada gerak pegas
3. Gelombang pada bandul matematis
4. Gelombang pada gerak pegas
5. Gelombang pada arah jarum jam
6. Interferensi gelombang sefase
7. Interferensi gelombang berlawanan fase
8. Interferensi gelombang beda fase

9. Gelombang berjalan
10. Gelombang stasioner

### E. Kegiatan Belajar Mengajar

#### Pertemuan 1

Tahap	Langkah Pembelajaran	Alokasi waktu
Kegiatan Awal	<p>Motivasi dan Apersepsi:</p> <p>Guru meminta siswa mengamati peristiwa melempar kerikil pada permukaan air yang tenang, akan menimbulkan riak air yang merambat ke tepi dalam buku ajar berbasis gambar proses? Tahukah kamu fenomena apa dalam peristiwa tersebut?</p> <p>Prasyarat pengetahuan: Getaran dan gelombang</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Guru membagi siswa menjadi 5-6 kelompok</p> <p><b>Mengamati:</b></p> <p>Dalam kegiatan ini :</p> <p>Siswa diminta untuk mengamati gambar proses gerak bandul matematis dan</p>	65 menit

	<p>gerak pegas dalam buku siswa. Siswa diminta untuk mengamati gambar proses peristiwa gelombang pada gerak bandul matematis, gerak pegas, dan gerak jarum jam superposisi, gelombang transversal dan longitudinal.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan : jujur, toleransi, kerja keras, mandiri, rasa ingin tahu, tanggung jawab)</i></p> <p><b>Menanya:</b></p> <p>Guru merangsang siswa untuk menimbulkan pertanyaan dalam diri siswa tentang gambar proses yang disediakan.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan : jujur, toleransi, kerja keras, mandiri, rasa ingin tahu, tanggung jawab)</i></p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <p>Guru meminta siswa untuk mendiskusikan pertanyaan yang ada dalam bahan ajar mengenai gelombang berdasarkan gerak bandul matematis, gerak pegas, dan</p>	
--	---	--

	<p>gerak jarum jam.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab)</i></p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Guru meminta siswa untuk mengolah data hasil diskusi untuk menemukan hubungan periode dan frekuensi</p> <p>Guru meminta siswa untuk menganalisis data hasil diskusi untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dengan frekuensi dan periode.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Siswa mempresentasikan hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p>	
Penutup	Guru memberikan	15 menit

	<p>penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik. (<i>nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.</i>)</p> <p>Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman. (<i>nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.</i>)</p> <p>Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal. (<i>nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.</i>)</p>	
--	---	--

## Pertemuan 2

Tahap	Langkah Pembelajaran	Alokasi waktu
Kegiatan Awal	Motivasi dan Apersepsi: Guru mengingatkan kembali tentang materi gelombang dan getaran	10 menit

	<p>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini</p> <p>Prasyarat pengetahuan: Definisi gelombang dan getaran</p>	
Kegiatan Inti	<p>Guru membagi siswa menjadi 5-6 kelompok</p> <p><b>Mengamati:</b> Dalam kegiatan ini : Siswa diminta untuk mengamati alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan eksperimen pada buku ajar berbasis gambar proses <i>(nilai yang ditanamkan : jujur, toleransi, kerja keras, mandiri, rasa ingin tahu, tanggung jawab)</i></p> <p><b>Menanya:</b> Guru merangsang siswa untuk menimbulkan pertanyaan dalam diri siswa tentang alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan eksperimen pada buku ajar berbasis gambar proses. Guru merangsang siswa untuk menimbulkan pertanyaan bagaimana jika slinki</p>	65 menit

	<p>digerakkan secara horizontal dan vertical.</p> <p>Guru merangsang siswa untuk menimbulkan pertanyaan besaran apa yang ada pada gerak sebuah bandul matematis yang bergerak bolak-balik selama beberapa detik</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan : jujur, toleransi, kerja keras, mandiri, rasa ingin tahu, tanggung jawab)</i></p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <p>Guru meminta siswa untuk mendiskusikan dan menjawab pertanyaan yang ada dalam buku ajar mengenai konsep gelombang dan getaran melalui kegiatan eksperimen sederhana.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab)</i></p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Guru meminta siswa untuk menganalisis data hasil diskusi</p>	
--	--	--

	<p>untuk menemukan hubungan periode dan frekuensi .</p> <p>Guru meminta siswa untuk menganalisis gelombang longitudinal dan gelombang transversal hasil eksperimen</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Siswa mempresentasikan hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p>	
Penutup	<p>Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik. <i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p> <p>Peserta didik (dibimbing oleh</p>	15 menit

	<p>guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p> <p>Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal. <i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p>	
--	---	--

## Pertemuan 3

Tahap	Langkah Pembelajaran	Alokasi waktu
Kegiatan Awal	<p>Motivasi dan Apersepsi:</p> <p>Apa yang kalian lihat ketika sebuah tali digetarkan ke atas dan ke bawah? Apa yang terbentuk?</p> <p>Prasyarat pengetahuan:</p> <p>Interferensi gelombang dan gelombang berjalan, gelombang stasioner.</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Guru membagi siswa menjadi 5-6 kelompok</p> <p><b>Mengamati:</b></p> <p>Dalam kegiatan ini :</p>	65 menit

	<p>Siswa diminta untuk mengamati gambar proses peristiwa gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada ujung bebas dan ujung terikat.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan : jujur, toleransi, kerja keras, mandiri, rasa ingin tahu, tanggung jawab)</i></p> <p><b>Menanya:</b></p> <p>Guru merangsang siswa untuk menimbulkan pertanyaan dalam diri siswa tentang gambar proses gelombang berjalan dan gelombang stasioner.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan : jujur, toleransi, kerja keras, mandiri, rasa ingin tahu, tanggung jawab)</i></p> <p><b>Mengeksplorasi:</b></p> <p>Guru meminta siswa untuk mendiskusikan pertanyaan yang ada dalam bahan ajar mengenai konsep gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada ujung bebas dan ujung terikat.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan:</i></p>	
--	---	--

	<p><i>Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab</i>)</p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <p>Guru meminta siswa untuk menganalisis data hasil diskusi untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dengan frekuensi dan periode.</p> <p>Guru meminta siswa untuk menganalisis persamaan pada gelombang berjalan.</p> <p>Guru meminta siswa untuk menganalisis persamaan gelombang stasioner pada ujung bebas dan ujung terikat.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i></p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <p>Siswa mempresentasikan hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.</p> <p><i>(nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa</i></p>	
--	---	--

	<i>ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i>	
Penutup	<p>Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerja sama yang baik. (<i>nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i>)</p> <p>Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman. (<i>nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i>)</p> <p>Guru memberikan tugas rumah berupa latihan soal. (<i>nilai yang ditanamkan: Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.)</i>)</p>	15 menit

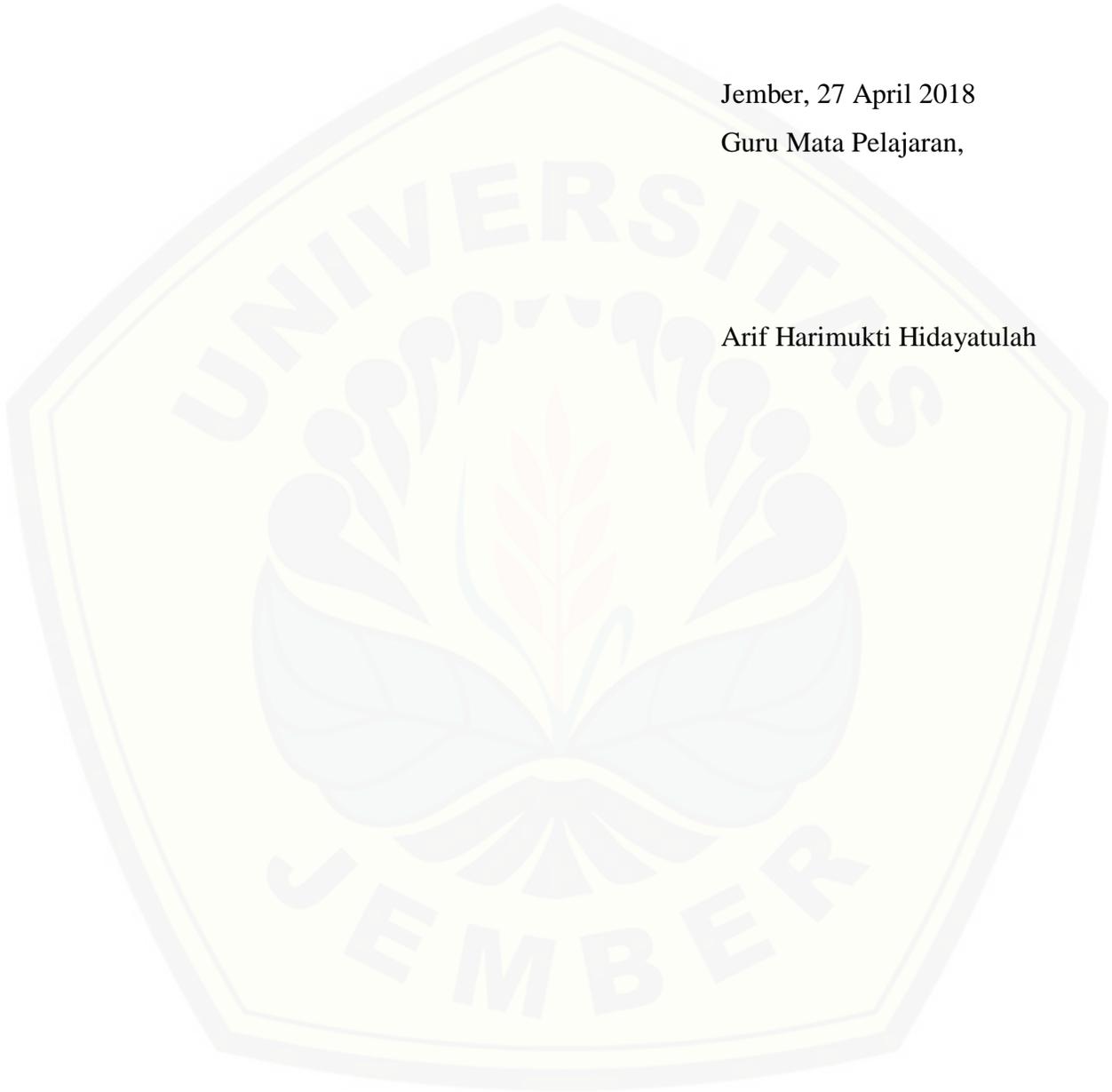
**F. Media, alat, dan sumber pembelajaran:**

Sumber pembelajaran : Buku Siswa

Jember, 27 April 2018

Guru Mata Pelajaran,

Arif Harimukti Hidayatulah



**INSTRUMENT VALIDASI BAHAN AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES  
PADA SUB POKOK BAHASAN GETARAN DAN GELOMBANG**

Sekolah : SMAN 2 Jember  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kompetensi Dasar : 3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik  
 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang tegak dan gelombang berjalan  
 Topik : Getaran dan gelombang  
 Kelas/Semester : XI/ Genap  
 Validator : .....

***Petunjuk Penilaian***

- a. Objek penilaian adalah Bahan ajar berbasis gambar proses, dan perangkat pembelajaran terkait lainnya.
  1. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (√) pada lajur yang tersedia.
  2. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
    - 1 : berarti *tidak valid*
    - 2 : berarti *kurang valid*
    - 3 : berarti *cukup valid*
    - 4 : berarti *valid*
    - 5 : berarti *sangat valid*

No	Komponen	1	2	3	4	5
	<b>KELAYAKAN ISI</b>					
1.	Kesesuaian dengan KI, KD					
2.	Kesesuaian dengan kebutuhan siswa					
3.	Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar					
4.	Kebenaran Subtansi materi					
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					
6.	Kesesuaian dengan nilai-nilai, moralitas, sosial					
	<b>KEBAHASAAN</b>					
1.	Keterbacaan					
2.	Kejelasan informasi					

3.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia					
4.	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien					
	SAJIAN					
1.	Kejelasan tujuan					
2.	Urutan penyajian					
3.	Pemberian motivasi					
4.	Interaktivitas (stimulus dan respon)					
5.	Kelengkapan informasi					
	KEGRAFISAN					
1.	Penggunaan font (jenis dan ukuran)					
2.	Lay out, tata letak					
3.	Ilustrasi, grafis, gambar, foto					
4.	Desain tampilan					

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

- a. Lembar Bahan ajar berbasis gambar proses ini:
  1. Sangat buruk
  2. Buruk
  3. Cukup
  4. Baik
  5. Sangat baik
- b. Lembar bahan Bahan ajar berbasis gambar proses ni:
  1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
  2. Dapat digunakan dengan revisi.
  3. Dapat digunakan tanpa revisi.

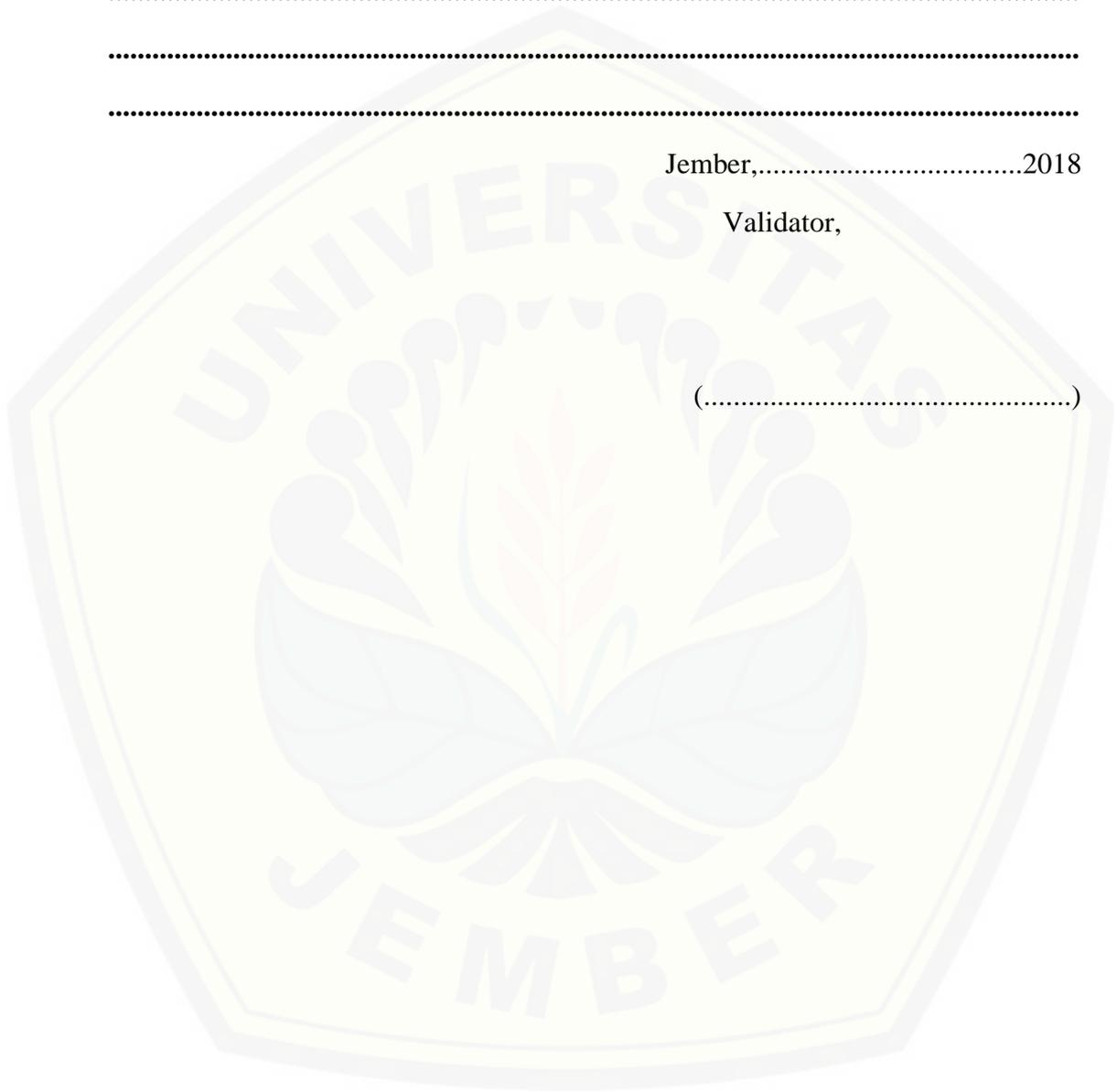
Saran-saran:

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

Jember,.....2018

Validator,

(.....)



**LAMPIRAN D LEMBAR VALIDASI SILABUS**

**LEMBAR VALIDASI  
SILABUS**

**A. TUJUAN**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Silabus dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika yang implementasinya dengan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) pada materi getaran dan gelombang.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda *check* (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validasi adalah 1 (kurang baik); 2 (cukup baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

**C. PENILAIAN**

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>I</b>	<b>ISI YANG DISAJIKAN</b>					
	1. Mengkaji keterkaitan antara Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran					
	2. Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian KD					
	3. Aktivitas kedalaman dan keluasan materi					
	4. Pemilihan materi ajar					
	5. Kegiatan pembelajaran dirancang dan dikembangkan berdasarkan KI, KD, dan potensi siswa					

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	6. Merumuskan indikator pencapaian kompetensi					
	7. Menentukan sumber belajar yang sesuai dengan KI, KD, serta materi pokok, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi					
	8. Penentuan jenis penilaian					
<b>II</b>	<b>BAHASA</b>					
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					
<b>III</b>	<b>WAKTU</b>					
	1. Sesuai alokasi waktu yang digunakan					
	2. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar					
	3. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada ketersediaan alokasi waktu per semester					

**D. KOMENTAR DAN SARAN**

.....

.....

.....

.....

Jember, .....

Validator

(.....)

## LAMPIRAN F. LEMBAR VALIDASI RPP

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**A. TUJUAN**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika yang implementasinya dengan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) pada materi getaran dan gelombang.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda *check* (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validasi adalah 1 (kurang baik); 2 (cukup baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

**C. PENILAIAN**

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>I</b>	<b>PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN</b>					
	1. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) jelas sesuai silabus.					
	2. KD dijabarkan dalam indikator dengan tepat					
	3. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar (KD) dengan tujuan pembelajaran					
	4. Penentuan tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi Indikator pencapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.					

<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>
<b>II</b>	<b>ISI YANG DISAJIKAN</b>					
	1. Sistematis penyusunan RPP terdiri dari identitas mata pelajaran, KI, KD dari silabus yang akan dicapai, indikator, pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu yang diperlukan, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar					
	2. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran getaran dan gelombang					
	3. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran Fisika pada getaran dan gelombang					
	4. Skenario pembelajaran memiliki tahapan yang jelas yaitu pembukaan (apersepsi, motivasi, dan salam), kegiatan inti (dengan menerapkan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) materi getaran dan gelombang, dan penutup (refleksi, evaluasi, dan penugasan)					
	5. Instrumen evaluasi disajikan lengkap dengan soal, kunci jawaban, dan pedoman penskoran.					
<b>III</b>	<b>BAHASA</b>					
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif					
	3. Struktur kalimat sederhana dan tidak menimbulkan makna ganda					
<b>IV</b>	<b>WAKTU</b>					

	1. Kesesuaian alokasi yang digunakan					
	2. Rincian waktu secara umum pada tahap pembelajaran.					

**D. KOMENTAR DAN SARAN**

.....

.....

.....

.....

.....

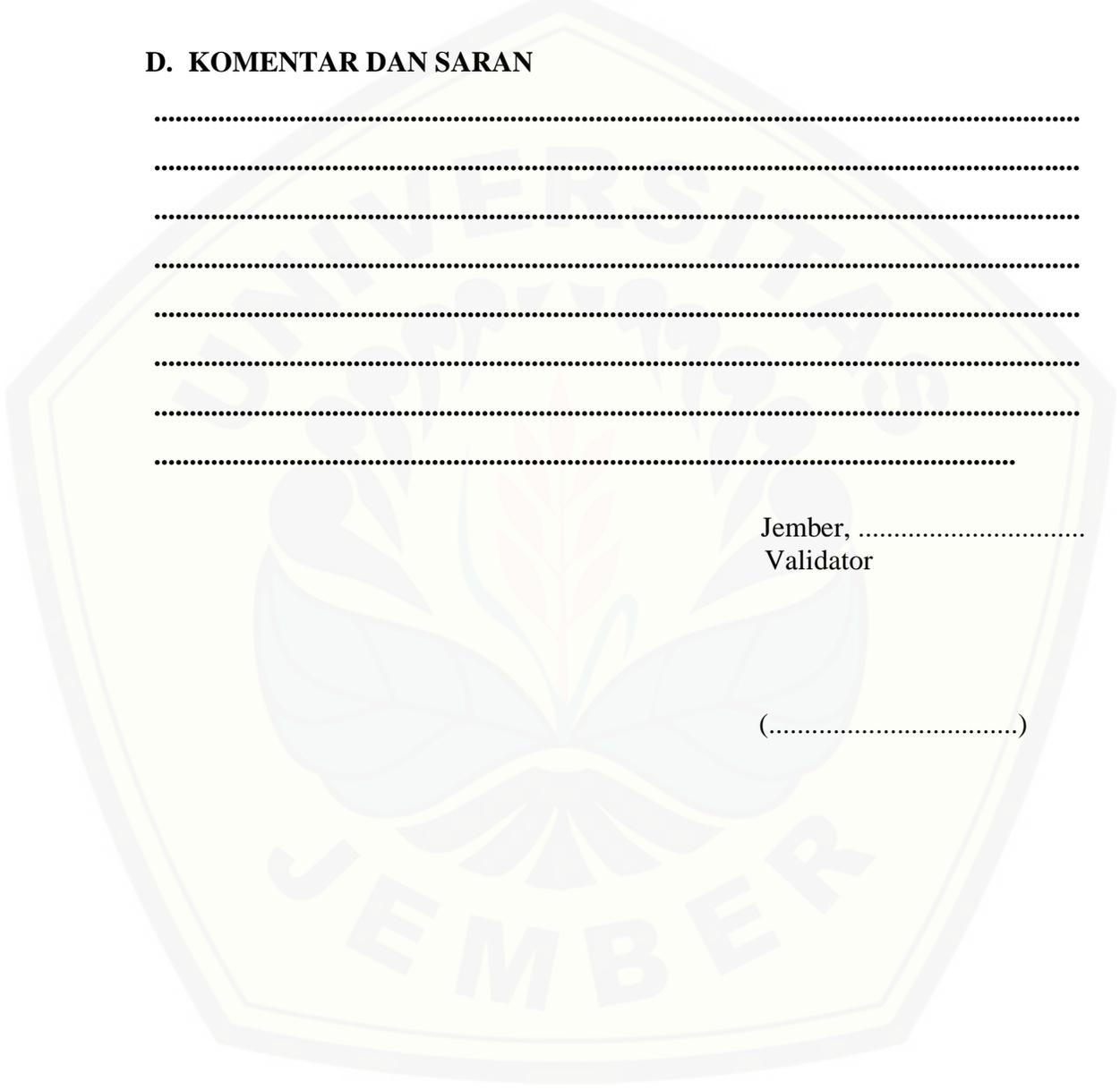
.....

.....

.....

Jember, .....  
 Validator

(.....)



**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR BERBASIS GAMBAR  
PROSES MATERI GETARAN DAN GELOMBANG**

**A. Tujuan**

Angket ini digunakan untuk mengetahui respon atau tanggapan anda terhadap bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang

**B. Petunjuk**

Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan teliti, kemudian berilah tanda cek (√) pada kolom skor yang tersedia sesuai pendapatmu. Pilihlah jawaban yang disediakan dengan keterangan sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak setuju,
- 2 = tidak setuju,
- 3 = setuju,
- 4 = sangat setuju.

Nama : .....

Absen : .....

Kelas : .....

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya mendapatkan banyak tambahan pengetahuan dan pemahaman konsep dalam menggunakan modul ini				
2	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang ada pada modul sesuai dengan judul/topik yang dibahas				
3	Saya dapat memahami tujuan pembelajaran dengan jelas				
4	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan disusun secara runtut dan rinci				
5	Saya merasa terpacu untuk memahami konsep dalam pembelajaran				
6	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang dilakukan berhubungan kejadian nyata dan penggunaan teknologi				
7	Saya merasa tidak mendapatkan tambahan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini				
8	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang ada pada modul tidak sesuai dengan judul/topik yang dibahas				
9	Saya bingung dengan tujuan pembelajaran				
10	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan disusun secara tidak runtut				

11	Saya tidak terpacu untuk memahami konsep dalam pembelajaran				
12	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang dilakukan tidak berhubungan kejadian nyata dan penggunaan teknologi				
13	Saya mudah memahami materi, contoh soal, dan soal latihan yang disajikan pada bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini				
14	Saya memahami petunjuk modul				
15	Saya terpacu untuk memahami konsep dengan melihat penyajian bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini				
16	Saya malas dengan materi pembelajaran, contoh soal, dan soal latihan yang disajikan pada bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini				
17	Saya bingung dengan petunjuk bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang yang disajikan				
18	Saya malas untuk memahami konsep setelah melihat penyajian bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini				
18	Saya merasa penggunaan kalimat pada bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang sesuai dengan tata bahasa baku				
19	Saya mudah memahami kalimat dalam bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang				
20	Saya merasa kalimat yang digunakan komunikatif				
21	Saya senang membaca bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini karena penggunaan				
22	Saya merasa gambar-gambar yang disajikan jelas				
23	Saya senang melihat gambar-gambar yang disajikan karena sesuai dengan materi yang dibahas				
24	Saya tertarik dengan desain tiap halaman yang disajikan				
25	Saya merasa kalimat yang digunakan tidak baku				
26	Saya bingung dengan kalimat yang digunakan				
27	Saya merasa kalimat yang digunakan tidak komunikatif				
28	Saya sulit membaca huruf-huruf dalam bahan ajar				
29	Saya merasa gambar yang disajikan tidak jelas				
30	Saya merasa bosan dengan gambar-gambar yang disajikan				

Jember, . . . . .  
Responden

( )

## ANGKET KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

(Pertemuan Ke . . . . .)

### A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan mengimplementasikan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang, berdasarkan Silabus dan RPP

### B. Petunjuk

- a. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah modul dinamika gerak berbasis gambar proses
- b. Bapak/Ibu dimohon memberi penilaian dengan memberi checklist (√) pada kolom yang tersedia dengan kategori sebagai berikut.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - 1 = sangat kurang baik;
  - 2 = kurang baik;
  - 3 = sedang;
  - 4 = baik;
  - 5 = sangat baik

No	Pernyataan	Pilihan Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Langkah-langkah pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas					
2	Langkah-langkah pembelajaran berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran					
3	Pengaturan kegiatan diskusi siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas.					

4	Pengaktifan peran siswa dalam proses pembelajaran mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas.					
5	Alokasi waktu untuk diskusi siswa cukup					
6	Alokasi waktu untuk generalisasi materi cukup.					
7	Alokasi waktu untuk kegiatan belajar cukup.					
8	Proses analisis dan pemecahan masalah dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran.					
9	Proses diskusi kelompok siswa dapat dicapai.					
10	Pembelajaran mandiri					
11	Pembelajaran dengan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang membuat siswa dapat meningkatkan kemampuan <i>HOTS</i> siswa.					

### C. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

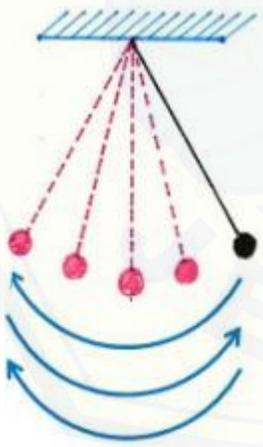
.....

Jember,.....2018

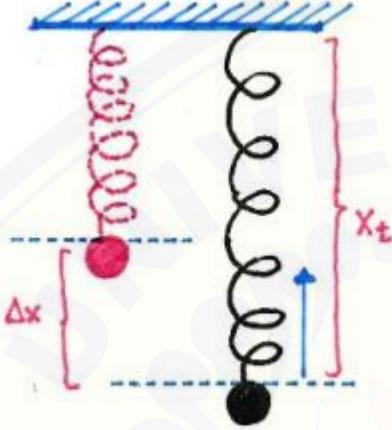
Observer

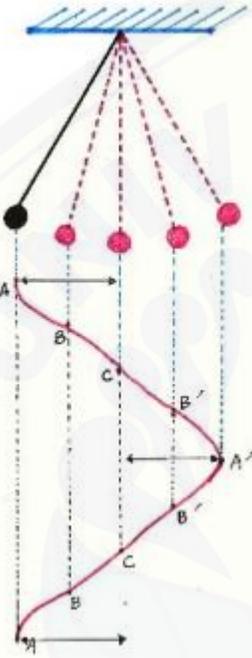
## KISI-KISI SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

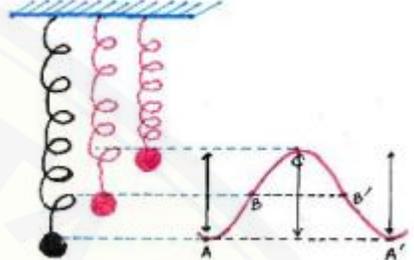
Materi Pokok	: Getaran dan Gelombang	Jumlah Soal	: 10
Kelas	: XI/2	Bentuk Soal	: Essay
Kurikulum	: 2013	Alokasi waktu	: 60 menit

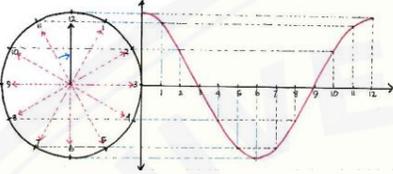
No	Tujuan Pembelajaran	Butir Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	Menganalisis karakteristik getaran pada gerak bandul matematis	<p>Andi mengikat sebuah bola dengan menggunakan tali, kemudian diayunkan seperti gambar berikut!</p> 	<p>Apabila bola dengan massa yang berbeda disimpangkan dengan simpangan yang sama dengan sebelumnya maka ia akan menghasilkan besar besar periode yang tetap. Karena besar periode pada bandul matematis bergantung pada panjang tali, bukan bergantung pada jenis tali maupun massa bola.</p>	<p>10 : jawaban benar, alasan benar 7,5 : jawaban benar, alasan salah 5 :</p>

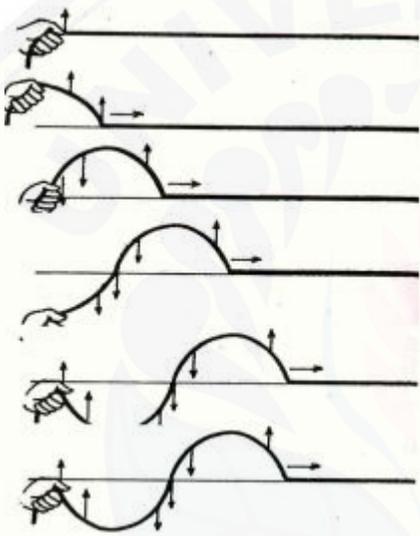
		<p>Banyak getaran yang dilakukan bandul selama 1 menit adalah 20 kali getaran. Lalu ia menghitung besar periode ayunan bandul.</p> <p>Berikan analisismu jika Andi mengganti jenis tali dengan panjang yang sama, dan mengganti massa bola, apakah besar periodenya tetap atau berubah?</p>		<p>jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah</p>
2.	<p>Menganalisis karakteristik getaran pada gerak pegas</p>	<p>Ayu menggantungkan bola pada sebuah pegas yang terbuat dari tembaga seperti gambar berikut!</p>	<p>gerak pada pegas dipengaruhi oleh massa benda dan jenis pegas yang digunakan. Semakin elastis suatu pegas maka semakin kecil periode yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan elastis suatu pegas maka simpangan yang dihasilkan semakin besar, namun waktu yang digunakan untuk melakukan 1 kali getaran semakin kecil.</p>	<p>10 : jawaban benar, alasan benar 7,5 : jawaban benar, alasan salah</p>

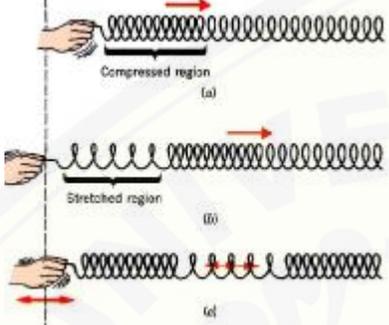
		 <p>Kemudian ia menarik melepas pegas tersebut, sehingga pegas bergerak fluktuasi naik turun. Apabila ayu mengganti pegas tersebut dengan pegas terbuat dari baja. Berikan analisismu perbedaan apa yang terjadi pada gerak pegas!</p>		<p>5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah</p>
3.	Menganalisis karakteristik gelombang pada gerak bandul matematis	Arif melakukan percobaan gerak bandul matematis, kemudian ia menganalisis gerak bandul tersebut, sehingga memahami bahwa gerak bandul secara periodic akan menghasilkan sebuah gelombang seperti pada gambar berikut:	Untuk menghasilkan amplitude gelombang besar tidaklah bergantung pada jenis tali maupun massa bandul. Untuk memperbesar amplitude gelombang maka kita harus memperbesar simpangan	<p>10 : jawaban benar, alasan benar 7,5 :</p>

		 <p>Berikan analisismu apa yang harus dilakukan arif agar ia menghasilkan besar amplitude gelombang yang lebih besar dari gerak pegas sebelumnya? Apakah dengan mangganti jenis tali dan massa bandul menjadi solusi?</p>	<p>gerak bandul atau memperpanjang tali bandul</p>	<p>jawaban benar, alasan salah 5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah</p>
4.	Menganalisis	Berikan analisismu, mengapa penambahan	Perhatikan gambar berikut:	10 :

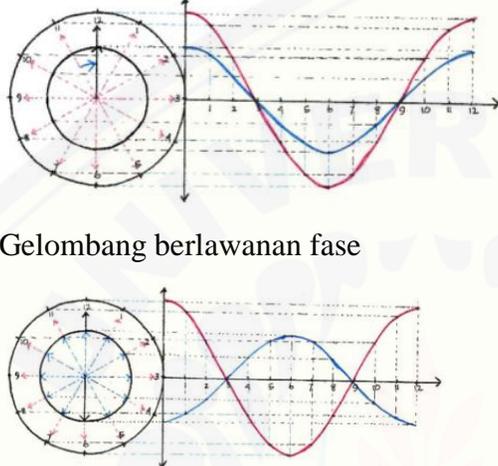
	<p>karakteristik gelombang pada gerak pegas</p>	<p>massa bola yang digantung pada sebuah pegas dapat memperbesar amplitude gelombang yang dihasilkan dari gerak bandul pada pegas secara periodic?</p>	 <p>Ketika massa sebuah bandul diperbesar maka secara tidak langsung ia akan menarik pegas lebih besar lagi, hal inilah yang menyebabkan amplitude yang dihasilkan dari gerak periodic tersebut semakin besar pula.</p>	<p>jawaban benar, alasan benar 7,5 : jawaban benar, alasan salah 5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah</p>
--	---	--	--	--

5.	<p>Menganalisis karakteristik gelombang pada gerak jarum jam</p>	<p>Perhatikan gambar gerak jarum jam berikut!</p>  <p>Dari gambar di atas dapat kita ketahui gerak jarum jam secara periodic akan menghasilkan sebuah gelombang.</p> <p>Pada setiap pergerakan jarum jam ia akan menghasilkan sebuah fase. Berikan analisismu apa yang dimaksud dengan fase gelombang? Apa yang harus kita lakukan untuk memperbesar amplitude gelombang?</p>	<p>Berdasarkan gambar di atas dapat kita simpulkan bahwa fase merupakan titik-titik yang pada hakikatnya menggambarkan sebuah lokasi tertentu dari sebuah gelombang periodik.</p> <p>Untuk membesar amplitude gelombang maka yang harus dilakukan adalah memperbesar jari-jari roda atau jarum jam.</p>	<p>10 : jawaban benar, alasan benar 7,5 : jawaban benar, alasan salah 5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan</p>
----	--	---	---	---

6.	Menganalisis karakteristik jenis-jenis gelombang mekanik	<p>Perhatikan kedua gambar berikut:</p> <p>Gelombang transversal</p>  <p>Gelombang longitudinal</p>	<p>Dari kedua gambar di atas kita dapat melihat bahwa pada gelombang transversal digetarkan ke bawah dan ke atas, dan arah rambat gelombang ke kanan. Sementara pada gelombang longitudinal sebuah pegas digetarkan kekanan dan kekiri.</p> <p>Dari pergerakan kedua peristiwa ini dapat disimpulkan bahwa gelombang transversal adalah gelombang yang arahnya tegak lurus dengan arah rambatnya. Sementara gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarannya sejajar dengan arah rambatnya.</p>	<p>salah</p> <p>10 : jawaban benar, alasan benar</p> <p>7,5 : jawaban benar, alasan salah</p> <p>5 : jawaban salah, alasan benar</p> <p>2,5 : jawaban salah,</p>
----	--	---	---	--

		 <p>Berdasarkan kedua gambar di atas, berikan analisismu terhadap kedua gelombang tersebut (analisis arah rambat dan arah getarnya)</p>		<p>alasan salah</p>
<p>7.</p>	<p>Menganalisis sifat-sifat gelombang mekanik</p>	<p>Pernahkan kamu mendengar suara yang fluktuasi (suara lembut dan nyaring)? Salah satu fenomena yang menghasilkan suara fluktuasi disebut dengan beat. Berikan analisismu bagaimana bisa terjadi beat? Apa hubungan beat dengan interferensi gelombang?</p>	<p>Apabila dua buah gelombang dengan frekuensi yang sama saling bertemu maka akan menghasilkan suara yang terdengar keras dan terdengar lemah hal ini disebabkan adanya interferensi gelombang. Jadi dapat disimpulkan bahwa beat merupakan fenomena hasil dari inetrferensi gelombang.</p>	<p>10 : jawaban benar, alasan benar 7,5 : jawaban benar, alasan salah</p>

				5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah
8.	Menganalisis superposisi pada gelombang sefase, berlawanan fase, dan beda fase	Superposisi merupakan hasil dari interferensi gelombang yaitu perpaduan dua gelombang yang menghasilkan gelombang dengan karakteristik yang berbeda (baru). Perhatikan gambar berikut: Superposisi gelombang sefase:	Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa: Gelombang sefase adalah perpaduan gelombang yang memiliki arah yang sama dan titik awal yang sama, meskipun berbeda besar amplitudonya. Hasil dari perpaduan dua gelombang ini adalah menghasilkan gelombang	10 : jawaban benar, alasan benar 7,5 : jawaban benar, alasan

		 <p>Gelombang berlawanan fase</p> <p>Berikan analisismu perbedaan antara superposisi sefase dan berlawanan fase. Dan sifat gelombang seperti apa yang dihasilkan kedua gelombang tersebut!</p>	<p>yang memiliki amplitude yang lebih besar (hasil penjumlahan kedua amplitude)</p> <p>Gelombang berlawanan fase adalah perpaduan dua gelombang yang memiliki arah putaran yang berlawanan, meskipun berawal dari titik yang sama.</p> <p>Hasil dari perpaduan kedua gelombang ini adalah saling meniadakan.</p>	<p>salah 5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah</p>
9.	Menganalisis karakteristik gelombang berjalan	<p>Suatu gelombang transversal pada tali merambat dengan persamaan:</p> $y = A \sin \left( \frac{2t}{0,4} - \frac{0,2x}{4} \right)$ <p>Tentukan fase gelombang jika <math>x = 20</math> m dan <math>t = 0,1</math> s</p>	<p>Fase gelombang :</p> $\varphi = \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ <p>= - <math>\frac{3}{4}</math> (minus menandakan posisi gelombang berada di bawah)</p>	<p>10 : jawaban benar, alasan benar 7,5 :</p>

				jawaban benar, alasan salah 5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah
10.	Menganalisis karakteristik gelombang stasioner	Sebuah tali sepanjang 4 m diikat pada sebuah pohon seperti pada gambar berikut!	$x = \frac{5}{4}\lambda = \frac{5}{4} \times 80 = 100 \text{ cm}$	10 : jawaban benar, alasan benar

		 <p>Hitung letak perut ke tiga dihitung dari ujung terikat!</p>	7,5 : jawaban benar, alasan salah 5 : jawaban salah, alasan benar 2,5 : jawaban salah, alasan salah
--	--	---	---

**SOAL BAHAN AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES****MATERI GETARAN DAN GELOMBANG**

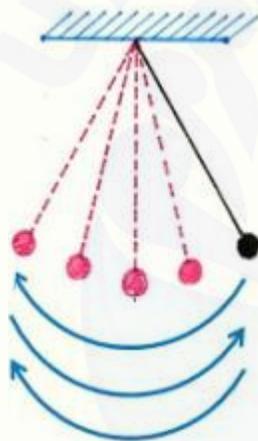
SCORE

Nama :

Kelas :

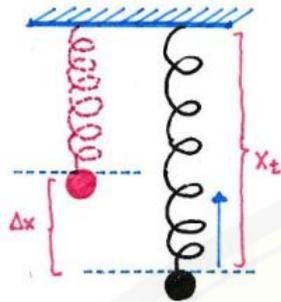
Jawablah soal berikut dengan benar dan berikan analisismu!

1. Andi mengikat sebuah bola dengan menggunakan tali, kemudian diayunkan seperti gambar berikut!



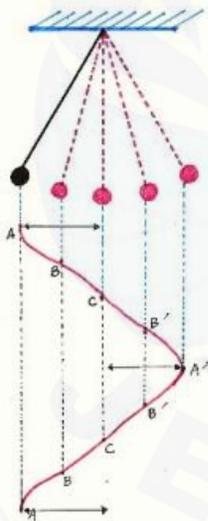
Banyak getaran yang dilakukan bandul selama 1 menit adalah 20 kali getaran. Lalu ia menghitung besar periode ayunan bandul. Berikan analisismu jika andi mengganti jenis tali dengan panjang yang sama, dan mengganti massa bola, apakah besar periodenya tetap atau berubah?

2. Ayu menggantungkan bola pada sebuah pegas yang terbuat dari tembaga seperti gambar berikut!



Kemudian ia menarik melepas pegas tersebut, sehingga pegas bergerak fluktuasi naik turun. Apabila ayu mengganti pegas tersebut dengan pegas terbuat dari baja. Berikan analisismu perbedaan apa yang terjadi pada gerak pegas!

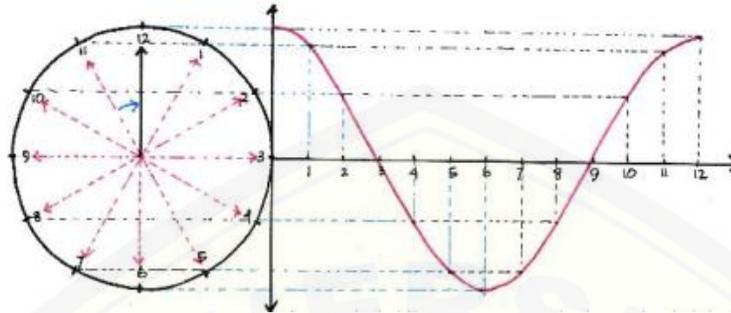
- Arif melakukan percobaan gerak bandul matematis, kemudian ia menganalisis gerak bandul tersebut, sehingga memahami bahwa gerak bandul secara periodic akan menghasilkan sebuah gelombang seperti pada gambar berikut:



Berikan analisismu apa yang harus dilakukan arif agar ia menghasilkan besar amplitude gelombang yang lebih besar dari gerak pegas sebelumnya? Apakah dengan mangganti jenis tali dan massa bandul menjadi solusi?

- Berikan analisismu, mengapa penambahan massa bola yang digantung pada sebuah pegas dapat memperbesar amplitude gelombang yang dihasilkan dari gerak bandul pada pegas secara periodic?

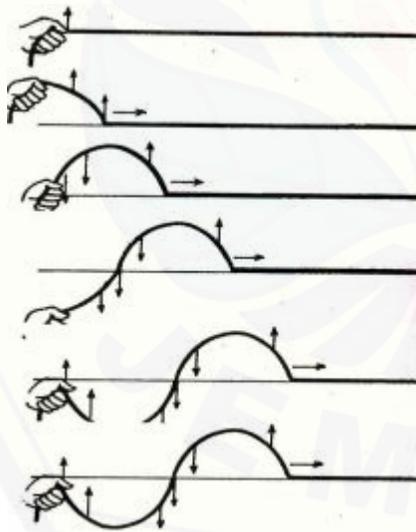
5. Perhatikan gambar gerak jarum jam berikut!



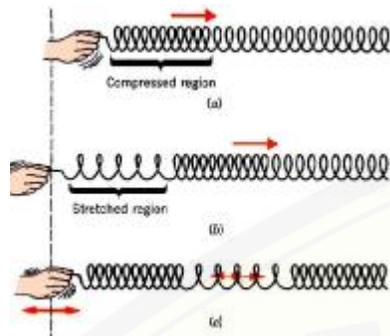
Dari gambar di atas dapat kita ketahui gerak jarum jam secara periodic akan menghasilkan sebuah gelombang. Pada setiap pergerakan jarum jam ia akan menghasilkan sebuah fase. Berikan analisismu apa yang dimaksud dengan fase gelombang? Apa yang harus kita lakukan untuk memperbesar amplitude gelombang?

6. Perhatikan kedua gambar berikut:

Gelombang transversal



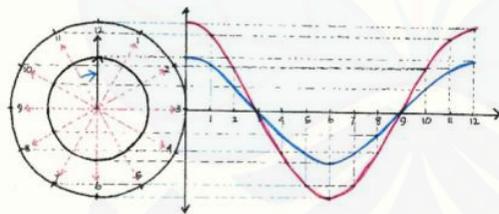
Gelombang longitudinal



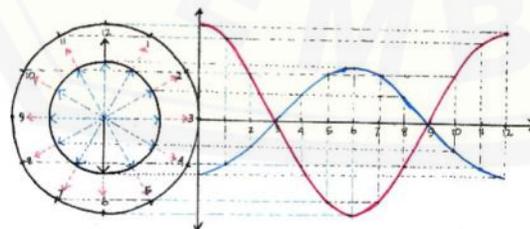
Berdasarkan kedua gambar di atas, berikan analisismu terhadap kedua gelombang tersebut (analisis arah rambat dan arah getarnya)

7. Pernahkan kamu mendengar suara yang fluktuasi (suara lembut dan nyaring)? Salah satu fenomena yang menghasilkan suara fluktuasi disebut dengan beat. Berikan analisismu bagaimana bisa terjadi beat? Apa hubungan beat dengan interferensi gelombang?
8. Superposisi merupakan hasil dari interferensi gelombang yaitu perpaduan dua gelombang yang menghasilkan gelombang dengan karakteristik yang berbeda (baru). Perhatikan gambar berikut:

Superposisi gelombang sefase:



Gelombang berlawanan fase



Berikan analisismu perbedaan antara superposisi sefase dan berlawanan fase. Dan sifat gelombang seperti apa yang dihasilkan kedua gelombang tersebut!

9. Suatu gelombang transversal pada tali merambat dengan persamaan:

$$y = A \sin\left(\frac{2t}{0,4} - \frac{0,2x}{4}\right)$$

Tentukan fase gelombang jika  $x = 20$  m dan  $t = 0,1$  s

10. Sebuah tali sepanjang 4 m diikat pada sebuah pohon seperti pada gambar berikut!



Hitung letak perut ke tiga dihitung dari ujung terikat!

## LAMPIRAN K

## LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU

No	Deskripsi	Ya	Tidak
1	Apakah menurut Bapak/Ibu gambar-gambaryang tertera pada buku ajar Fisika sudah menarik dan dapat memperjelas konsep?		
2	Apakah buku ajar Fisika yang digunakan di SMA sudah dapat merangsang HOST?		
3	Apakah buku ajar Fisika yang digunakan di SMA sudah dapat rnumbuhkan pembelajaran yang mandiri dalam belajar Fisika?		
4	Apakah Bapak/ Ibu guru mewajibkan siswa untuk membawa bahan ajar Fisika pada saat pembelajaran Fisika?		
5	Apakah bapak/Ibu sudah menggunakan bahan ajar yang kontekstual?		

Jember ,.....

.....

## LAMPIRAN L

## LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

No	Deskripsi	Ya	Tidak
1	Apakah kalian menyukai pembelajaran Fisika?		
2	Apakah di sekolah kalian disediakan buku ajar Fisika?		
3	Apakah buku ajar Fisika yang terdapat di sekolah menarik buat kalian?		
4	Apakah kalian suka membaca bahan ajar pembelajaran Fisika yang tersedia?		
5	Apakah gambar-gambar yang terdapat di buku ajar Fisika sudah menarik dan dapat memperjelas konsep Fisika anda?		

Jember ,.....

.....

## LAMPIRAN M. ANALISIS HASIL VALIDASI SILABUS

## Hasil Validasi Silabus

No	Aspek yang di nilai	Validator I	Nilai $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n \text{[2]}_i}{n}$	Validator II	Nilai $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n \text{[2]}_i}{n}$
1	Isi yang disajikan	5	5	5	4,8
		5		5	
		5		5	
		5		4	
		5		5	
2	Bahasa	4	4,5	4	4,5
		5		5	
3	waktu	5	5	5	4,7
		5		5	
		5		4	
Total		49	14,5	47	14
<b>Rata-rata</b>		<b>4,8</b>		<b>4,7</b>	
<b>4,7 valid</b>					

## LAMPIRAN N. DATA ANALISIS VALIDASI RPP

## Hasil Validasi RPP

No	Aspek yang dinilai	Validator 1	$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n \square_i}{n}$	Validator 2	$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n \square_i}{n}$	Score kevalidan
1	Perumusan Tujuan Pembelajaran	5	4,3	4	4	4,1
		4		4		
		4		4		
		4		4		
2	Isi Yang Disajikan	5	5	5	4,4	4,7
		5		5		
		5		4		
		5		4		
		5		4		
3	Bahasa	5	5	4	4,7	4,8
		5		5		
		5		5		
4	Waktu	5	5	5	5	5
		5		5		
<b>Rata-rata</b>			<b>4,8</b>		<b>4,5</b>	<b>4,7 (Valid)</b>

## LAMPIRAN O. HASIL VALIDASI AHLI BAHAN AJAR

## 1. HASIL VALIDASI PENGEMBANGAN

No	Aspek Pengembangan	Validator 1	Validator 2	Rata-rata	Keterangan
1	Tahap Pendahuluan	4	4	4	Valid
		4	4	4	Valid
		4	4	4	Valid
		4	4	4	Valid
		5	4	4,5	Valid
		5	4	4,5	Valid
2	Tahap Perancangan	4	5	4,5	Valid
		5	5	5	Sangat Valid
		4	4	4	Valid
3	Tahap Pengembangan	4	4	4	Valid
		4	5	4,5	Valid
		4	5	4,5	Valid
<b>Total</b>		<b>51</b>	<b>52</b>	<b>51,5</b>	
<b>Rata-rata</b>		<b>4,25</b>	<b>4,33</b>	<b>4,29</b>	<b>Valid</b>

## 2. HASIL VALIDASI MATERI

No	Indikator Penilaian	Validator 1	Validator 2	Rata-rata	Keterangan
1	Cakupan Materi	4	4	4	Valid
2		4	4	4	Valid
3		4	4	4	Valid
4		4	4	4	Valid
5	Akurasi Materi	4	4	4	Valid
6		4	5	4.5	Valid
7		5	5	5	Sangat Valid
8		5	4	4.5	Valid
9		5	5	5	Sangat Valid
10		4	4	4	Valid
11	Kemutakhiran dan Konstektual	5	5	5	Sangat Valid
12		4	4	4	Valid
13		4	5	4.5	Valid
14	Fungsi Konten materi	4	5	4.5	Valid
15		5	5	5	
16		5	4	4.5	Valid
17		4	4	4	Valid
18		4	4	4	Valid
<b>Total</b>		<b>78.00</b>	<b>79.00</b>	<b>78.50</b>	
<b>Rata-rata</b>		<b>4.33</b>	<b>4.39</b>	<b>4.36</b>	<b>Valid</b>

## 3. HASIL VALIDASI MEDIA

No	Indikator Penilaian	Validator 1	Validator 2	Rata- rata	Keterangan
1	<b>Teknik Penyajian</b>	5	5	5	Sangat Valid
2		5	5	5	Sangat Valid
3	<b>Pendukung Penyajian</b>	5	5	5	Sangat Valid
4		5	5	5	Sangat Valid
5		4	5	4.5	Valid
6		5	4	4.5	Valid
7		5	4	4.5	Valid
8		4	4	4	Valid
9		5	4	4.5	Valid
10	<b>Penyajian Pembelajaran</b>	4	4	4	Valid
11	<b>Kelengkapan Penyajian</b>	5	5	5	Sangat Valid
12		4	4	4	Valid
13		5	4	4.5	Valid
	<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>59.5</b>	
	<b>Rata-rata</b>	<b>4.69</b>	<b>4.46</b>	<b>4.58</b>	<b>Valid</b>

## LAMPIRAN P. HASIL VALIDASI PENGGUNA BAHAN AJAR

## HASIL VALIDASI PENGGUNA BAHAN AJAR

No	Apek Yang Dinilai	Vaidator 1	Validator 2	Rata-rata	Keterangan
1	Kelayakan Isi	4	4	4	Valid
		4	4	4	Valid
		4	5	4.5	Valid
		5	4	4.5	Valid
		5	4	4.5	Valid
		4	4	4	Valid
2	Kebahasaan	4	4	4	Valid
		4	5	4.5	Valid
		5	5	5	Sangat Valid
		5	5	5	Sangat Valid
3	Sajian	5	4	4.5	Valid
		5	5	5	Sangat Valid
		4	4	4	Valid
		4	4	4	Valid
		4	5	4.5	Valid
4	Kegrafisan	4	4	4	Valid
		5	5	5	Sangat Valid
		5	5	5	Sangat Valid
		4	5	4.5	Valid
<b>Total</b>		<b>84</b>	<b>85</b>	<b>84.5</b>	
<b>Rata-rata</b>		<b>4.42</b>	<b>4.47</b>	<b>4.45</b>	<b>Valid</b>

## LAMPIRAN Q. LEMBAR KETERLAKSANAAN

## Uji Terbatas

## Pertemuan 1

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	4	4.5	Baik
2	4	5	4.5	Baik
3	4	5	4.5	Baik
4	5	5	5	Baik
5	4	4	4	Baik
6	5	4	4.5	Baik
7	4	4	4	Baik
8	4	4	4	Baik
9	5	5	5	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	4	5	4.5	Baik
Rata-rata	4,45	4,45	4.45	Baik

## Pertemuan 2

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	4	5	4.5	Baik
2	4	4	4	Baik
3	4	4	4	Baik
4	5	5	5	Baik
5	5	5	5	Baik
6	4	5	4.5	Baik
7	5	4	4.5	Baik
8	5	4	4.5	Baik
9	5	5	5	Baik
10	4	5	4.5	Baik
11	4	5	4.5	Baik
Total	4,45	4,63	4.55	Baik

## Pertemuan 3

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	4	4.5	Baik
2	4	5	4.5	Baik
3	4	5	4.5	Baik
4	5	5	5	Baik
5	5	5	5	Baik
6	5	5	5	Baik
7	4	4	4	Baik
8	5	5	5	Baik
9	4	5	4.5	Baik
10	5	5	5	Baik
11	4	5	4.5	Baik
Total	4,54	4,81	4.68	Baik

## UJI KELAS

## Pertemuan 1

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	4	4.5	Baik
2	4	4	4	Baik
3	5	4	4.5	Baik
4	4	5	4.5	Baik
5	4	5	4.5	Baik
6	4	4	4	Baik
7	4	5	4.5	Baik
8	5	5	5	Baik
9	5	4	4.5	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	4	4	4	Baik
Total	49	48	4,41	Baik

## Pertemuan 2

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	5	5	Baik
2	5	4	4.5	Baik
3	5	4	4.5	Baik
4	5	4	4.5	Baik
5	4	5	4.5	Baik
6	4	4	4	Baik
7	4	5	4.5	Baik
8	5	5	5	Baik
9	5	5	5	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	5	5	5	Baik
Total	52	50	4,64	Baik

## Pertemuan 3

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	5	5	Baik
2	5	4	4.5	Baik
3	5	4	4.5	Baik
4	5	4	4.5	Baik
5	4	5	4.5	Baik
6	5	5	5	Baik
7	5	4	4.5	Baik
8	5	5	5	Baik
9	5	5	5	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	5	4	4.5	Baik
Total	54	49	4,68	Baik

Lampiran R. Respon Siswa

Respon Siswa Uji Terbatas

No Absen	Pernyataan Angket																															Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
1	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	106	3.42
2	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	112	3.61
3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	117	3.77	
4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	119	3.84
5	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	113	3.65





## LAMPIRAN S. LEMBAR KETERLAKSANAAN SMAN PAKUSARI

## Pertemuan 1

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	4	4,5	Baik
2	4	4	4	Baik
3	4	4	4	Baik
4	4	5	4,5	Baik
5	3	4	3,5	Cukup Baik
6	4	3	3,5	Cukup Baik
7	4	4	4	Baik
8	5	4	4,5	Baik
9	5	4	4,5	Baik
10	3	4	3,5	Cukup Baik
11	5	5	5	Baik
Total	4,18	4,09	4,14	Baik

## Pertemuan 2

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	4	5	4,5	Baik
2	4	3	3,5	Cukup Baik
3	5	4	4,5	Baik
4	4	4	4,0	Baik
5	4	4	4,0	Baik
6	5	5	5,0	Baik
7	5	5	5,0	Baik
8	5	4	4,5	Baik
9	3	4	3,5	Cukup Baik
10	4	4	4,0	Baik
11	4	4	4,0	Baik
Total	4,27	4,18	4,23	Baik

## Pertemuan 3

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	4	5	4,5	Baik
2	5	4	4,5	Baik
3	5	4	4,5	Baik
4	4	5	4,5	Baik
5	4	4	4	Baik
6	5	5	5	Baik
7	3	4	3,5	Cukup Baik
8	4	4	4	Baik
9	5	4	4,5	Baik
10	4	4	4	Baik
11	5	4	4,5	Baik
Total	4,36	4,27	4,32	Baik

**LAMPIRAN T. LEMBAR KETERLAKSANAAN SMAN 3 JEMBER**

## Pertemuan 1

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	4	4	4	Baik
2	3	4	3.5	Cukup Baik
3	4	4	4	Baik
4	5	4	4	Baik
5	4	4	4.5	Baik
6	3	4	4	Baik
7	4	3	3.5	Cukup Baik
8	3	4	3.5	Cukup Baik
9	4	4	3.5	Cukup Baik
10	5	4	4	Baik
11	5	5	5	Baik
<b>Total</b>	<b>4.05</b>	<b>3.96</b>	<b>4</b>	<b>Baik</b>

## Pertemuan 2

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	4	4	4	Baik
2	4	5	4.5	Baik
3	4	4	4	Baik
4	5	4	4.5	Baik
5	3	4	3.5	Cukup Baik
6	4	3	4	Baik
7	3	5	3	Cukup Baik
8	5	4	4.5	Baik
9	4	4	4	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	5	5	5	Baik
<b>Total</b>	<b>4.25</b>	<b>4</b>	<b>4.13</b>	<b>Baik</b>

## Pertemuan 3

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	4	5	4.5	Baik
2	4	5	4.5	Baik
3	4	5	4.5	Baik
4	5	5	5	Baik
5	3	4	3.5	Cukup Baik
6	4	5	4.5	Baik
7	3	4	3.5	Cukup Baik
8	5	4	4.5	Baik
9	4	4	4	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	5	5	4.5	Baik
<b>Total</b>	<b>4.25</b>	<b>4.28</b>	<b>4.29</b>	<b>Baik</b>

## LAMPIRAN U. LEMBAR KETERLAKSANAAN SMAN 2 JEMBER

## Pertemuan 1

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	3	4	Baik
2	4	4	4	Baik
3	5	4	4.5	Baik
4	4	4	4	Baik
5	4	4	4	Baik
6	3	5	4	Baik
7	4	5	4.5	Baik
8	4	4	4	Baik
9	5	4	4.5	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	5	3	4	Baik
<b>Rata-rata</b>	<b>4,17</b>	<b>4,33</b>	<b>4.17</b>	<b>Baik</b>

## Pertemuan 2

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	3	4	Baik
2	4	4	4	Baik
3	5	4	4.5	Baik
4	4	4	4	Baik
5	4	4	4	Baik
6	3	5	4	Baik
7	4	5	4.5	Baik
8	4	4	4	Baik
9	5	4	4.5	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	3	3	3	Baik
<b>Rata-rata</b>	<b>4,08</b>	<b>4,17</b>	<b>4.08</b>	<b>Baik</b>

## Pertemuan 3

Pertanyaan	Observer 1	Observer 2	Rata-rata	Keterangan
1	5	3	4	Baik
2	5	4	4	Baik
3	5	4	4.5	Baik
4	4	4	4	Baik
5	4	4	4	Baik
6	3	5	4	Baik
7	5	5	4.5	Baik
8	4	4	4	Baik
9	5	4	4.5	Baik
10	5	4	4.5	Baik
11	5	5	3	Baik
<b>Rata-rata</b>	<b>4,33</b>	<b>4,40</b>	<b>4.33</b>	<b>Baik</b>

## LAMPIRAN V. HASIL ANALISIS N-Gain Penyebaran

No	Nama	SMAN Pakusari		N-Gain
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	
1	ARH	22,5	75	0,68
2	AEW	17,5	62,5	0,55
3	AN	27,5	72,5	0,62
4	BS	32,5	77,5	0,67
5	DAF	32,5	80	0,70
6	DK	25	67,5	0,57
7	DP	22,5	75	0,68
8	DH	27,5	62,5	0,48
9	DF	30	77,5	0,68
10	FF	22,5	77,5	0,71
11	FK	32,5	77,5	0,67
12	F	25	67,5	0,57
13	FC	22,5	60	0,48
14	GSP	22,5	62,5	0,52
15	H	27,5	65	0,52
16	IDK	32,5	72,5	0,59
17	LW	30	67,5	0,54
18	LF	25	62,5	0,50
19	MA	27,5	77,5	0,69
20	MAS	25	72,5	0,63
21	MZA	30	75	0,64
22	NAS	17,5	68,5	0,62
23	RDDF	27,5	75	0,66
24	RA	12,5	72,5	0,69
25	SM	22,5	75	0,68
26	SJ	17,5	70	0,64
27	SB	25	67,5	0,57
28	SA	32,5	72,5	0,59
29	SW	12,5	70	0,66
30	TAS	17,5	67,5	0,61
<b>Rata-rata</b>		<b>24,83</b>	<b>70,87</b>	<b>0,61</b>

No	Nama	SMAN 2 JEMBER		N-Gain
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	
1	AA	27,5	70	0,59
2	AS	35	77,5	0,65
3	AKAP	32,5	77,5	0,67
4	APA	30	70	0,57
5	AAS	30	72,5	0,61
6	AAHG	25	62,5	0,50
7	ANP	30	72,5	0,61
8	BAK	25	67,5	0,57
9	BDR	25	72,5	0,63
10	BPH	35	75	0,62
11	CMH	30	67,5	0,54
12	DNF	30	65	0,50
13	DWA	27,5	70	0,59
14	EAC	30	65	0,50
15	FNR	27,5	70	0,59
16	FBD	30	77,5	0,68
17	GAT	27,5	82,5	0,76
18	HAC	27,5	75	0,66
19	IC	30	82,5	0,75
20	IZ	35	72,5	0,58
21	KA	30	62,5	0,46
22	MAI	27,5	70	0,59
23	MAR	32,5	75	0,63
24	NSM	25	82,5	0,77
25	NAH	35	85	0,77
26	RFA	30	75	0,64
27	RTP	27,5	65	0,52
28	SDP	30	72,5	0,61
29	WSA	27,5	80	0,72
30	YDH	32,5	85	0,78
<b>Rata-rata</b>		<b>29,58</b>	<b>73,25</b>	<b>0,62</b>

No	Nama	SMAN 3 JEMBER		N-Gain
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	
1	ARAP	22,5	72,5	0,65
2	AFPM	30	77,5	0,68
3	AAPW	22,5	67,5	0,58
4	ADA	30	62,5	0,46
5	BFC	2,5	72,5	0,72
6	BSP	27,5	75	0,66
7	DDA	25	70	0,60
8	DFK	27,5	75	0,66
9	DSK	17,5	67,5	0,61
10	DSAM	22,5	77,5	0,71
11	EEL	32,5	65	0,48
12	FZ	25	77,5	0,70
13	GRY	25	67,5	0,57
14	GNC	35	75	0,62
15	LIQ	30	72,5	0,61
16	MSH	22,5	77,5	0,71
17	MTM	35	75	0,62
18	MYS	22,5	72,5	0,65
19	MAW	27,5	75	0,66
20	MBA	32,5	65	0,48
21	MN	22,5	77,5	0,71
22	NDA	22,5	67,5	0,58
23	NHR	25	72,5	0,63
24	PAP	37,5	77,5	0,64
25	RBL	35	67,5	0,50
26	RIY	32,5	75	0,63
27	RZM	12,5	65	0,60
28	SAO	17,5	60	0,52
29	SPP	17,5	62,5	0,55
30	TS	32,5	67,5	0,52
<b>Rata-rata</b>				<b>0,61</b>

## LAMPIRAN W. HASIL ANALISIS N-Gain Uji Lapang

## Uji Terbatas

No	Nama			N-Gain
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	
1	BS	22.5	65	0.55
2	DPW	37.5	75	0.60
3	DYM	30	77.5	0.68
4	HB	25	70	0.60
5	NQ	22.5	75	0.68
<b>Rata-rata</b>				0.62

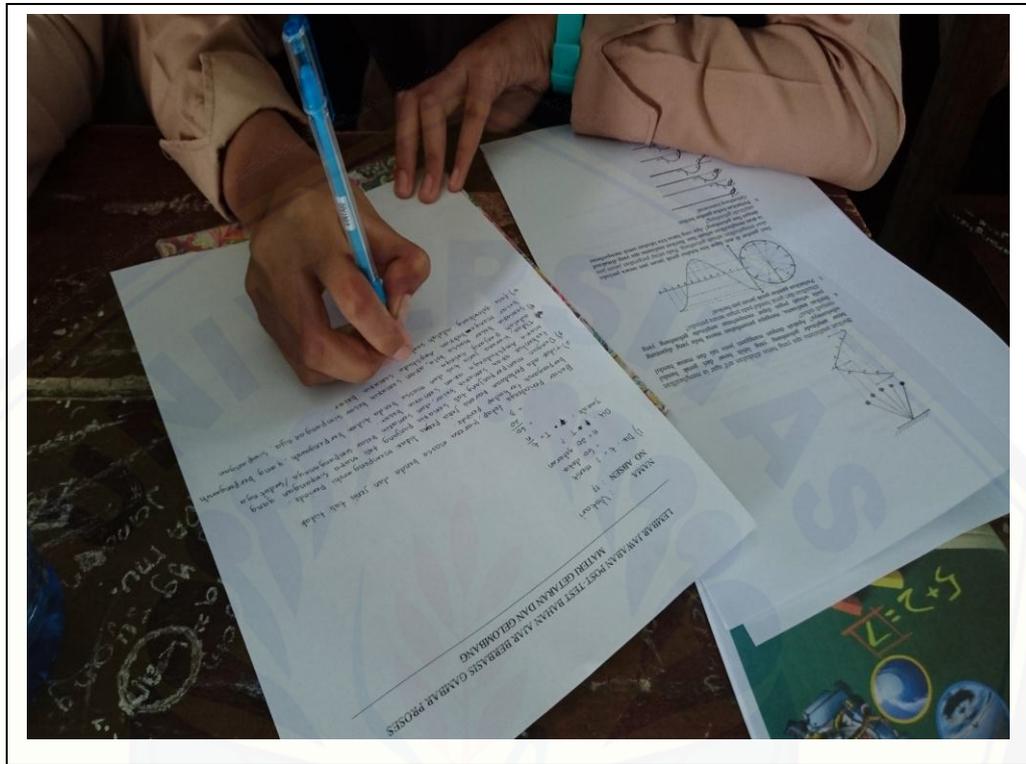
## Uji Kelas

No	Nama	SMAS Al-Falah		N-Gain
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	
1	NEA	15	60	0.53
2	NUH	27.5	75	0.66
3	PLH	25	75	0.67
4	RY	17.5	70	0.64
5	RC	25	80	0.73
6	RP	12.5	67.5	0.63
7	S	25	80	0.73
8	SA	15	60	0.53
9	SKF	30	85	0.79
10	SNF	22.5	75	0.68
11	ST	30	82.5	0.75
12	US	12.5	75	0.71
13	UST	25	80	0.73
14	UNJ	22.5	82.5	0.77
15	VT	22.5	80	0.74
<b>Rata-rata</b>				0.69

Lampiran X. Foto Kegiatan















## Lampiran Y. Bukti Fisik Kegiatan

## LAMPIRAN K

## LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU

No	Deskripsi	Ya	Tidak
1	Apakah menurut Bapak/Ibu gambar-gambaryang tertera pada buku ajar Fisika sudah menarik dan dapat memperjelas konsep?		✓
2	Apakah buku ajar Fisika yang digunakan di SMA sudah dapat merangsang HOST?	✓	
3	Apakah buku ajar Fisika yang digunakan di SMA sudah dapat rnumbuhan pembelajaran yang mandiri dalam belajar Fisika?		✓
4	Apakah Bapak/ Ibu guru mewajibkan siswa untuk membawa bahan ajar Fisika pada saat pembelajaran Fisika?	✓	
5	Apakah bapak/Ibu sudah menggunakan bahan ajar yang kontekstual?		✓

Jember ,.....

  
.....Hedyanto.....

## LAMPIRAN L

## LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN SISWA

No	Deskripsi	Ya	Tidak
1	Apakah kalian menyukai pembelajaran Fisika?		✓
2	Apakah di sekolah kalian disediakan buku ajar Fisika?	✓	
3	Apakah buku ajar Fisika yang terdapat di sekolah menarik buat kalian?		✓
4	Apakah kalian suka membaca bahan ajar pembelajaran Fisika yang tersedia?		✓
5	Apakah gambar-gambar yang terdapat di buku ajar Fisika sudah menarik dan dapat memperjelas konsep Fisika anda?	✓	

Jember 2-9-2018

  
Martika Puspitasari

## LAMPIRAN E LEMBAR VALIDASI RPP

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**A. TUJUAN**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan RPP dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika yang implementasinya dengan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) pada materi getaran dan gelombang.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validasi adalah 1 (kurang baik); 2 (cukup baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

**C. PENILAIAN**

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>I</b>	<b>PERUMUSAN TUJUAN PEMBELAJARAN</b>					
	1. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) jelas sesuai silabus.					✓
	2. KD dijabarkan dalam indikator dengan tepat				✓	
	3. Ketepatan penjabaran Kompetensi Dasar (KD) dengan tujuan pembelajaran				✓	
	4. Penentuan tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi				✓	
	Indikator pencapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.					✓

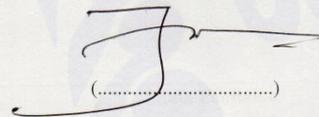
79

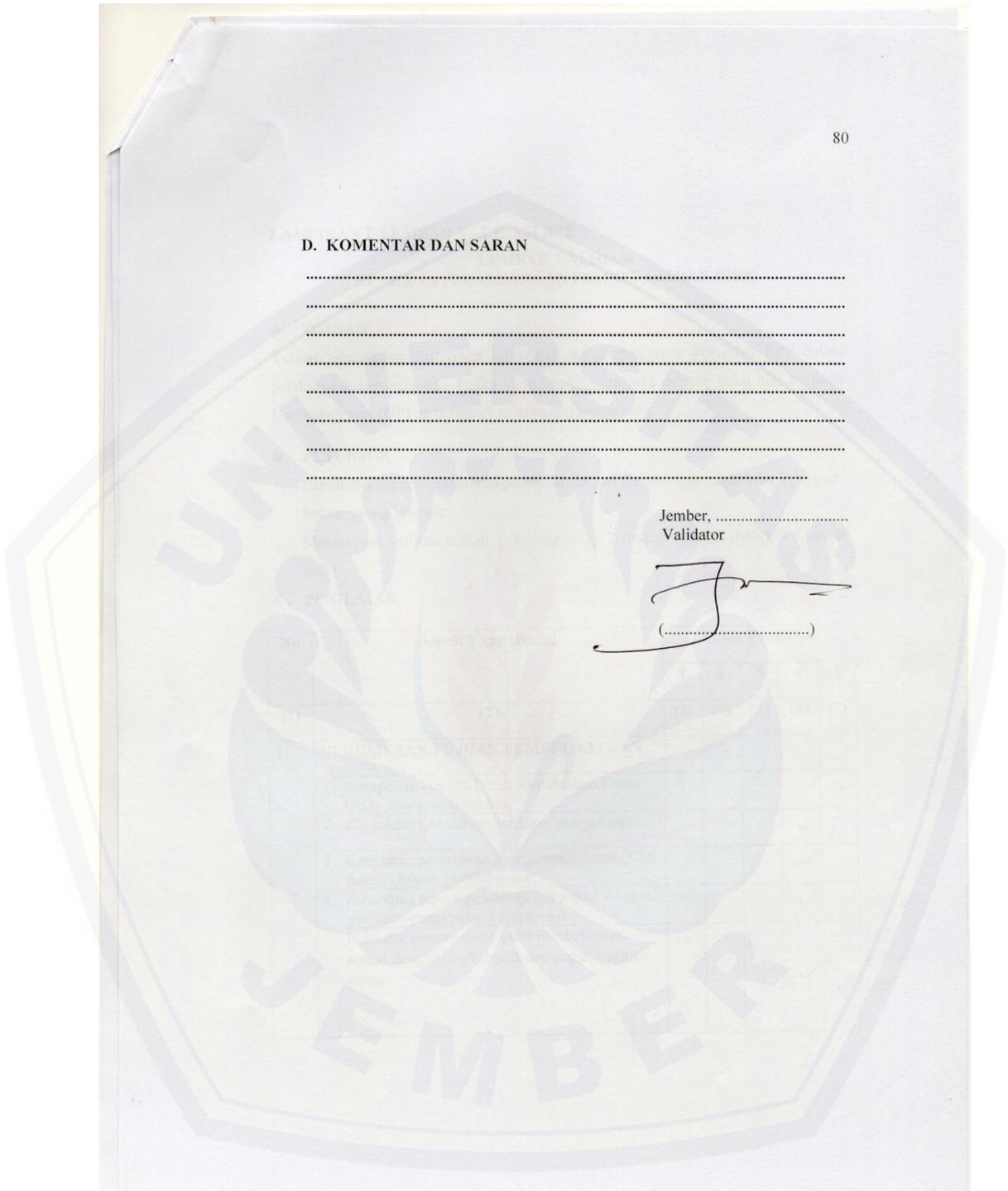
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>II</b>	<b>ISI YANG DISAJIKAN</b>					
	1. Sistematis penyusunan RPP terdiri dari identitas mata pelajaran, KI, KD dari silabus yang akan dicapai, indikator, pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, materi ajar, alokasi waktu yang diperlukan, metode pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian hasil belajar, dan sumber belajar					✓
	2. Kesesuaian urutan kegiatan pembelajaran getaran dan gelombang					✓
	3. Kesesuaian uraian kegiatan siswa dan guru untuk setiap tahap pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran Fisika pada getaran dan gelombang					✓
	4. Skenario pembelajaran memiliki tahapan yang jelas yaitu pembukaan (apersepsi, motivasi, dan salam), kegiatan inti (dengan menerapkan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) materi getaran dan gelombang, dan penutup (refleksi, evaluasi, dan penugasan)					✓
	5. Instrumen evaluasi disajikan lengkap dengan soal, kunci jawaban, dan pedoman penskoran.					✓
<b>III</b>	<b>BAHASA</b>					
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif					✓
	3. Struktur kalimat sederhana dan tidak menimbulkan makna ganda					✓
<b>IV</b>	<b>WAKTU</b>					
	1. Kesesuaian alokasi yang digunakan					✓
	2. Rincian waktu secara umum pada tahap pembelajaran.					✓

**D. KOMENTAR DAN SARAN**

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

Jember, .....  
Validator

  
(.....)



## LAMPIRAN D LEMBAR VALIDASI SILABUS

LEMBAR VALIDASI  
SILABUS

## A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Silabus dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika yang implementasinya dengan buku ajar berbasis Gambar-Proses (GP) pada materi getaran dan gelombang.

## B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Makna poin validasi adalah 1 (kurang baik); 2 (cukup baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

## C. PENILAIAN

No	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>I</b>	<b>ISI YANG DISAJIKAN</b>					
	1. Mengkaji keterkaitan antara Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran					✓
	2. Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian KD					✓
	3. Aktivitas kedalaman dan keluasan materi					✓
	4. Pemilihan materi ajar					✓
	5. Kegiatan pembelajaran dirancang dan dikembangkan berdasarkan KI, KD, dan potensi siswa					✓

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	6. Merumuskan indikator pencapaian kompetensi					✓
	7. Menentukan sumber belajar yang sesuai dengan KI, KD, serta materi pokok, kegiatan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi					✓
	8. Penentuan jenis penilaian					✓
<b>II</b>	<b>BAHASA</b>					
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)					✓
	2. Kesederhanaan struktur kalimat					✓
<b>III</b>	<b>WAKTU</b>					
	1. Sesuai alokasi waktu yang digunakan					✓
	2. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar					✓
	3. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada ketersediaan alokasi waktu per semester					✓

**D. KOMENTAR DAN SARAN**

.....

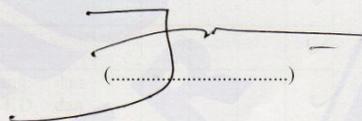
.....

.....

.....

Jember, .....

Validator



(.....)

LAMPIRAN D.1 LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN BUKU AJAR  
BERBASIS GAMBAR PROSES

LEMBAR VALIDASI DESAIN MODUL

(AHLI PENGEMBANGAN)

<b>Judul Penelitian</b>	: Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Untuk <i>High Order Thinking Skill</i> dalam Pembelajaran Gelombang Siswa di SMA
<b>Penyusun</b>	: Arif Harimukti Hidayatullah
<b>Pembimbing</b>	
<b>Pembimbing Utama</b>	: Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.
<b>Pembimbing Anggota</b>	: Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
<b>Instansi</b>	: FKIP/ Pascasarjana Pendidikan IPA Universitas Jember

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya penelitian Pengembangan **Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Untuk *High Order Thinking Skill* dalam Pembelajaran Gelombang Siswa di SMA**, maka melalui instrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul fisika berbasis gambar proses yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul fisika berbasis gambar proses ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak buku ajar berbasis gambar proses tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika.

**A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik); 5 (sangat baik).

## B. PENILAIAN

No (1)	Tahap Pengembangan (2)	Aspek yang Dinilai (3)	Skor Penilaian				
			1 (4)	2 (5)	3 (6)	4 (7)	5 (8)
1	<i>Tahap Pendahuluan</i>	Modul sudah menggambarkan tentang alternatif pengembangan perangkat pembelajaran				✓	
		Modul sudah memenuhi kebutuhan siswa tentang sumber belajar				✓	
		Modul sudah menyajikan isi materi secara rinci				✓	
		Modul sudah menyajikan informasi penggunaan modul secara tepat				✓	
		Modul sudah menyajikan konsep materi sesuai dengan silabus				✓	
		Modul sudah merumuskan tujuan secara tepat				✓	
2	<i>Tahap Perancangan</i>	Modul yang disajikan sudah menyajikan tes sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
		Modul yang disajikan sudah menyajikan media sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
		Modul yang disajikan sudah menggunakan format sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
3	<i>Tahap Pengembangan</i>	Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan validasi				✓	
		Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan simulasi					✓
		Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba terbatas					✓

**C. KOMENTAR DAN SARAN**

Perbaiki semua saran yang telah di berikan

**D. Kesimpulan**

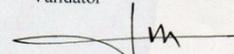
Modul berupa buku ajar berbasis Gambar Proses pada materi Gelombang ini dinyatakan \*):

1. Modul dapat digunakan di lapangan tanpa adarevisi.
- ② Modul dapat digunakan di lapangan denganrevisi kecil
3. Modul dapat digunakan di lapangan denganrevisi besar
4. Modul belum dapat digunakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Jember, 16 NOVEMBER 2018

Validator



Dr. IWAN WICAKSONO, M.Pd

NIP. 76 0 61679 0

LAMPIRAN D.3 LEMBAR VALIDASI PENGEMBANGAN BUKU AJAR  
BERBASIS GAMBAR PROSES

LEMBAR VALIDASI MODUL  
(AHLI MEDIA)

**Judul Penelitian** : Pengembangan Buku Ajar Berbasis Gambar Proses  
Untuk *High Order Thinking Skill* dalam Pembelajaran  
Gelombang Siswa di SMA

**Penyusun** : Arif Harimukti Hidayatullah

**Pembimbing**

**Pembimbing Utama** : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.

**Pembimbing Anggota** : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd

**Instansi** : FKIP/ Pascasarjana Pendidikan IPA Universitas Jember

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya penelitian Pengembanagan **Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Untuk *High Order Thinking Skill* dalam Pembelajaran Gelombang Siswa di SMA**, maka melalui intrumen ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberikan penilaian terhadap modul fisika berbasis gambar proses yang telah dibuat tersebut. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul fisika berbasis gambar proses ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak buku ajar berbasis gambar proses tersebut digunakan dalam pembelajaran Fisika.

**A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang tersedia
2. Makna point validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (cukup baik); 4 (baik); 5 (sangat baik).

## B. PENILAIAN

## 1. Aspek Kelayakan Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor					
		1	2	3	4	5	
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika disajikan					✓	
	2. Keruntutan penyajian					✓	
B. Pendukung Penyajian	3. Terdapat contoh-contoh soal yang dapat membantu menguatkan pemahaman konsep					✓	
	4. Adanya soal latihan dan kunci jawaban pada setiap akhir sub bahasan					✓	
	5. Adanya serangkaian gambar yang menjelaskan suatu konsep					✓	
	6. Rangkuman				✓		
	7. Tes formatif				✓		
	8. Glosarium dan indeks lengkap				✓		
	9. Bahan rujukan				✓		
	C. Penyajian Pembelajaran	10. Pemusatan pada siswa				✓	
	D. Kelengkapan Penyajian	11. Pada awal modul terdapat prakata, petunjuk penggunaan, dan daftar isi.					✓
12. Bagian isi Penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, tabel, rujukan/sumber acuan, soal latihan bervariasi, atau rangkuman setiap kegiatan belajar.					✓		
13. Bagian Penutup pada akhir modul, terdapat daftar pustaka, daftar istilah (glosarium)					✓		
<b>Jumlah</b>							
<b>Total Skor Keseluruhan</b>							

## 2. Aspek Kelayakan Kegrampilan

Aspek	Butir Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
Kelayakan kegrafikan (cetakan, desain dan tampilan)	1. Desain fisik cover menarik					✓
	2. Desain halaman-halaman buku teratur dan konsisten					✓
	3. Kejelasan penggunaan font (jenis dan ukuran) sudah tepat sehingga membuat media lebih menarik.				✓	
	4. Kemenarikan lay out dan tata letak				✓	
	5. Pemilihan warna menarik					✓
	6. Ketepatan penggunaan ilustrasi grafis menarik					✓
	7. Ketepatan penggunaan gambar dan foto menarik				✓	
	8. Kesesuaian gambar dengan tema yang dibahas mendukung penjelasan materi					✓
	9. Ilustrasi menarik dan komunikatif				✓	
	10. Narasi padat dan jelas					✓
	11. Penggunaan spasi, judul, dan pengetikan materi teratur dan konsisten					✓
	12. Kesesuaian penggunaan variasi jenis, ukuran, bentuk huruf untuk judul bab, subbab, dan aktivitas-aktivitas yang ada dalam buku					✓
<b>Jumlah</b>						
<b>Total Skor Keseluruhan</b>						

## 3. Aspek Kebahasaan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat					✓
	2. Keefektifan kalimat sederhana					✓
	3. Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia					✓
B. Komunikatif	4. Menggunakan kalimat efektif				✓	
	5. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				✓	
C. Dialogis dan interaktif	6. Kemampuan memotivasi Peserta didik					✓
	7. Kemampuan mendorong peserta didik berpikir kritis				✓	
D. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	8. Kesesuaian perkembangan intelektual peserta didik				✓	
	9. Kesesuaian dengan tingkat Perkembangan emosional peserta didik				✓	
E. Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	10. Keterkaitan antarbab/subbab.					✓
	11. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraph					✓
F. Penggunaan simbol atau lambang	12. Konsistensi penggunaan Istilah					✓
	13. Konsistensi penggunaan simbol atau lambing					✓
Jumlah						

## C. Komentar dan Saran

.....  
*lebih dari satu yang di berikan*  
 .....  
 .....

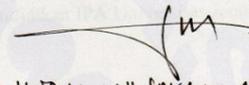
Modul berupa buku ajar berbasis Gambar Proses pada materi Gelombang ini dinyatakan \*):

1. Modul dapat digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Modul dapat digunakan di lapangan dengan revisi kecil
3. Modul dapat digunakan di lapangan dengan revisi besar
4. Modul belum dapat digunakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Jember, 16 NOVEMBER 2018

Validator



Dr. Iwan W. Laksono, M.Pd  
NIP. 7600 167 90

## B. PENILAIAN

No	Tahap Pengembangan	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	<i>Tahap Pendahuluan</i>	Modul sudah menggambarkan tentang alternatif pengembangan perangkat pembelajaran				✓	
		Modul sudah memenuhi kebutuhan siswa tentang sumber belajar				✓	
		Modul sudah menyajikan isi materi secara rinci				✓	
		Modul sudah menyajikan informasi penggunaan modul secara tepat				✓	
		Modul sudah menyajikan konsep materi sesuai dengan silabus					✓
		Modul sudah merumuskan tujuan secara tepat					✓
2	<i>Tahap Perancangan</i>	Modul yang disajikan sudah menyajikan tes sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
		Modul yang disajikan sudah menyajikan media sesuai dengan tujuan pembelajaran					✓
		Modul yang disajikan sudah menggunakan format sesuai dengan tingkat perkembangan siswa				✓	
3	<i>Tahap Pengembangan</i>	Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan validasi				✓	
		Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan simulasi				✓	
		Modul sudah memenuhi kriteria untuk dilakukan uji coba terbatas				✓	

C. KOMENTAR DAN SARAN

libat media visual

D. Kesimpulan

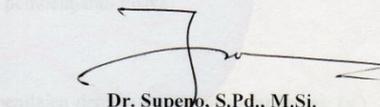
Modul berupa buku ajar berbasis Gambar Proses pada materi Gelombang ini dinyatakan \*):

- 1. Modul dapat digunakan di lapangan tanpa adarevisi.
- 2. Modul dapat digunakan di lapangan denganrevisi kecil
- 3. Modul dapat digunakan di lapangan denganrevisi besar
- 4. Modul belum dapat digunakan di lapangan

\*) Lingkari salah satu

Jember, ..... 2018

Validator

  
**Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 197412071999031002



74

3.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia					✓
4.	Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien					✓
SAJIAN						
1.	Kejelasan tujuan				✓	
2.	Urutan penyajian					✓
3.	Pemberian motivasi				✓	
4.	Interaktivitas (stimulus dan respon)				✓	
5.	Kelengkapan informasi					✓
KEGRAFISAN						
1.	Penggunaan font (jenis dan ukuran)				✓	
2.	Lay out, tata letak					✓
3.	Ilustrasi, grafis, gambar, foto					✓
4.	Desain tampilan					✓

**Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)**

- a. Lembar Bahan ajar berbasis gambar proses ini:
1. Sangat buruk
  2. Buruk
  3. Cukup
  4. Baik
  5. Sangat baik
- b. Lembar bahan Bahan ajar berbasis gambar proses ni:
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
  2. Dapat digunakan dengan revisi.
  3. Dapat digunakan tanpa revisi.

Saran-saran:

.....

.....

.....

Jember, ..... 2018

Validator,

*[Signature]*  
 (... ISMAZTU, S.Pd. ....)

**ANGKET KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**

(Pertemuan Ke . . .)

**A. Tujuan**

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan mengimplementasikan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang, berdasarkan Silabus dan RPP

**B. Petunjuk**

- a. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah modul dinamika gerak berbasis gambar proses
- b. Bapak/Ibu dimohon memberi penilaian dengan memberi checklist (√) pada kolom yang tersedia dengan kategori sebagai berikut.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - 1 = sangat kurang baik;
  - 2 = kurang baik;
  - 3 = sedang;
  - 4 = baik;
  - 5 = sangat baik

No	Pernyataan	Pilihan Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Langkah-langkah pembelajaran menggunakan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas					√
2	Langkah-langkah pembelajaran berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran				√	
3	Pengaturan kegiatan diskusi siswa mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas.					√

4	Pengaktifan peran siswa dalam proses pembelajaran mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas.				✓
5	Alokasi waktu untuk diskusi siswa cukup				✓
6	Alokasi waktu untuk generalisasi materi cukup.				✓
7	Alokasi waktu untuk kegiatan belajar cukup.				✓
8	Proses analisis dan pemecahan masalah dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran.				✓
9	Proses diskusi kelompok siswa dapat dicapai.				✓
11	Pembelajaran mandiri				✓
12	Pembelajaran dengan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang membuat siswa dapat meningkatkan kemampuan HOTS siswa.				✓

**C. Saran**

Kegiatan pembelajaran sudah sesuai dgn Rencana pembelajaran (RPP).

Jember, .....2018

Observer

*[Signature]*  
Henry Ayu K.S

LEMBAR JAWABAN PRE-TEST BAHAN AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES  
MATERI GETARAN DAN GELOMBANG

NAMA : Nur Ulfi Halimatus Salma

NO ABSEN : 2

27.5

1. Ya, berubah karena meskipun panjang tali sama dan massa bolanya berganti jadi besar periodanya ~~lebih~~ berubah. 5
2. Bedanya getaran pegas pada tembaga lebih cepat dari pada getaran pegas baja atau sebelum diberi beban pegas terlihat lebih mampat, setelah diberi beban dengan pegas terlihat lebih renggang. Akibat massa beban yang digantung pada pegas. 2.5
3. Ya, karena semakin ~~panjang~~ panjang jenis tali dan semakin ~~besar~~ besar massa ~~maba~~ bandul maba berpengaruh juga terhadap besar amplitude gelombang. 2.5
4. karena, semakin besar massa bola yang digantung pada sebuah pegas ~~lebih~~ ~~maba~~ amplitude gelombang akan semakin besar. 5
5. Fase gelombang : tahapan getaran yang merambat. 2.5
- 6.
7. Ya, karena terjadi getaran bunyi yang merambat. 5
- 8.
9. 
$$y = A \sin \left( \frac{2\pi}{0.4} t - \frac{0.2\pi}{4} \right) \left( \frac{2 \cdot 0.15}{0.4} - \frac{0.2 \cdot 20}{4} \right) = \left( \frac{0.2}{0.4} - \frac{0.4}{4} \right) = 5$$
- 10.

LEMBAR JAWABAN POST-TEST BAHAN AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES  
MATERI GETARAN DAN GELOMBANG

NAMA : Nur Ulfi Holimatus Salma  
NO. ABSEN : 2

1. tetap, karena panjang tali dan massa bola tidak mempengaruhi besar periode.
2. pegas tidak berpengaruh terhadap gerak.
3. ya, dengan mengganti tali dan massa bandul akan menjadi solusi, karena semakin panjang jenis tali maka, besar amplitude gelombangnya juga semakin besar.
4. Semakin besar massa bola yang digantung pada pegas maka simpangan yang dihasilkan juga semakin besar.
5. Fase gelombang : tahapan getaran yang merambat untuk memperbesar amplitude gelombang bisa karus memperbesar jari-jari jarum jam.
6. Gelombang transversal : getaran yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarannya gelombang longitudinal : getaran yang arah rambatnya sama / sejajar dengan arah getarannya.
7. Beat : penggabungan 2 getaran  
inferensi gelombang : penggabungan 2 gelombang.
8. Superposisi sefase merupakan 2 frekuensi sedangkan berlawanan fase 1 frekuensi.

$$y = A \sin \left( \frac{2\pi}{0,4} t - \frac{0,2\pi}{1} x \right) = \left( \frac{2 \cdot 0,1}{0,4} - \frac{0,2\pi}{1} \right) = \left( \frac{0,2}{0,4} - 0,1 \right) = 0,1$$

10. 4 meter = 5 gelombang  
? = 1,25 gelombang

$$\frac{4}{x} = \frac{5}{1,25}$$

$$4 \cdot 1,25 = 5x$$

$$x = 1$$

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR BERBASIS GAMBAR PROSES  
MATERI GETARAN DAN GELOMBANG**

**A. Tujuan**

Angket ini digunakan untuk mengetahui respon atau tanggapan anda terhadap bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang

**B. Petunjuk**

Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan teliti, kemudian berilah tanda cek (✓) pada kolom skor yang tersedia sesuai pendapatmu. Pilihlah jawaban yang disediakan dengan keterangan sebagai berikut:

- 1 = sangat tidak setuju,  
2 = tidak setuju,  
3 = setuju,  
4 = sangat setuju.

Nama : Nashta Eta Aviska  
Absen : 01  
Kelas : XI MIPA 3

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya mendapatkan banyak tambahan pengetahuan dan pemahaman konsep dalam menggunakan modul ini			✓	
2	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang ada pada modul sesuai dengan judul/topik yang dibahas			✓	
3	Saya dapat memahami tujuan pembelajaran dengan jelas			✓	
4	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan disusun secara runtut dan rinci			✓	
5	Saya merasa terpacu untuk memahami konsep dalam pembelajaran			✓	
6	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang dilakukan berhubungan kejadian nyata dan penggunaan teknologi			✓	
7	Saya merasa tidak mendapatkan tambahan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini		✓		
8	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang ada pada modul tidak sesuai dengan judul/topik yang dibahas		✓		
9	Saya bingung dengan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan disusun secara tidak runtut		✓		
11	Saya tidak terpacu untuk memahami konsep dalam pembelajaran	✓	✓		
12	Saya merasa materi, contoh soal, dan soal latihan yang dilakukan tidak berhubungan kejadian nyata dan penggunaan teknologi		✓		

13	Saya mudah memahami materi, contoh soal, dan soal latihan yang disajikan pada bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini				✓
14	Saya memahami petunjuk modul				✓
15	Saya terpacu untuk memahami konsep dengan melihat penyajian bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini				✓
16	Saya malas dengan materi pembelajaran, contoh soal, dan soal latihan yang disajikan pada bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini	✓			
17	Saya bingung dengan petunjuk bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang yang disajikan		✓		
18	Saya malas untuk memahami konsep setelah melihat penyajian bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini	✓			
18	Saya merasa penggunaan kalimat pada bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang sesuai dengan				
19	Saya mudah memahami kalimat dalam bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang				✓
20	Saya merasa kalimat yang digunakan komunikatif				✓
21	Saya senang membaca bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang ini karena penggunaan				✓
22	Saya merasa gambar-gambar yang disajikan jelas				✓
23	Saya senang melihat gambar-gambar yang disajikan karena sesuai dengan materi yang dibahas				✓
24	Saya tertarik dengan desain tiap halaman yang disajikan				✓
25	Saya merasa kalimat yang digunakan tidak baku		✓		
26	Saya bingung dengan kalimat yang digunakan	✓			
27	Saya merasa kalimat yang digunakan tidak komunikatif		✓		
28	Saya sulit membaca huruf-huruf dalam bahan ajar	✓			
29	Saya merasa gambar yang disajikan tidak jelas	✓			
30	Saya merasa bosan dengan gambar-gambar yang disajikan	✓			
31	Saya bosan dengan desain tiap halaman bahan ajar berbasis gambar proses materi getaran dan gelombang	✓			

Jember, 15 Desember 2018  
 Responden

( )