



**PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI FISIKA INTERAKTIF
UNTUK PEMBELAJARAN GELOMBANG
DI SMA**

Tesis

oleh:

**Drs. Joko Suroso
NIM : 160220104010**

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

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur ke-Hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan mudah-mudahan shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, kupersembahkan karyaku kepada:

1. Ayah dan Ibuku tercinta atas kasih sayang yang berlimpah dari mulai saya lahir hingga saat ini, terima kasih juga atas limpahan doa yang tak berkesudahan serta segala hal yang telah dilakukan, semua yang terbaik.
2. Guru-guruku TK, SD, SMP dan SMA serta dosen-dosenku S1 maupun S2 yang telah membimbingku dengan penuh kesabaran dan keikhlasan;
3. Almamaterku tercinta Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

*Don't ask yourself what the world needs.
Ask yourself what makes you come alive. And then go and to that.
Because what the world needs is people who have come alive.*

Jangan tanyakan pada diri Anda apa yang dibutuhkan dunia.
Bertanyalah apa yang membuat Anda hidup, kemudian kerjakan.
Karena yang dibutuhkan dunia adalah orang yang antusias.

(Harold Whitman)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Joko Suroso

NIM : 160220104010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis yang berjudul **”Pengembangan Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang di SMA”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 10 Juli 2019
Yang menyatakan,

Joko Suroso
NIM. 160220104010

TESIS

**PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI FISIKA INTERAKTIF
UNTUK PEMBELAJARAN GELOMBANG
DI SMA**

Oleh

Joko Suroso
NIM 160220104010

Pembimbing

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
Pembimbing Anggota : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI FISIKA INTERAKTIF
UNTUK PEMBELAJARAN GELOMBANG
DI SMA**

TESIS

Diajukan untuk Dipertahankan di Depan Tim Penguji guna Menyelesaikan Pendidikan Program Magister, Program Studi Pendidikan IPA, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama Mahasiswa : Joko Suroso
NIM : 160220104010
Tahun Angkatan : 2016
Tempat/Tanggal Lahir : Pasuruan, 4 Oktober 1965

Disetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 19590610 198601 2 001

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

PENGESAHAN

Tesis berjudul “**Pengembangan Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang di SMA**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 10 Juli 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

Susunan Tim Penguji

Ketua,

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

Penguji Utama,

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

Sekretaris,

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

Penguji Anggota I,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si
NIP. 196405101990021001

Penguji Anggota II,

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si.
NIP. 19741207 1999031002

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

RINGKASAN

Pengembangan Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang di SMA; Joko Suroso, 160220104010; 2019: 70 halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penggunaan *ICT* sebagai media pembelajaran sangat diperlukan terutama dalam pembelajaran fisika agar peserta didik memiliki pemahaman konsep terhadap suatu materi dan kemandirian belajar, untuk itu perlu adanya pemilihan media yang tepat dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan media animasi fisika interaktif yang valid untuk pembelajaran gelombang di SMA; (2) mendeskripsikan media animasi fisika interaktif yang prraktis untuk pembelajaran gelombang di SMA; dan (3) mendeskripsikan media animasi fisika interaktif yang efektif untuk pembelajaran gelombang di SMA.

Penelitian ini merupakan penelitian *research and development* yang menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri atas pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini antara lain adalah lembar validasi, angket dan tes. Teknik analisis data dalam penelitian pengembangan media animasi fisika Interaktif untuk Pembelajaran gelombang di MA menggunakan *N-Gain* untuk: (1) analisis kevalidan, (2) analisis kepraktisan dan (3) analisis keefektifan.

Hasil dari rata-rata *N-Gain* pemahaman konsep menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah pembelajaran menggunakan media animasi fisika interaktif. Nilai rata-rata *N-Gain* pada uji coba skala kecil, skala kelas, dan desiminasi menunjukkan kategori tinggi. Selain itu rata-rata skor angket belajar mandiri peserta didik pada uji skala terbatas, kelas, dan desiminasi memiliki kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik dapat melalui proses pembelajaran dengan menggunakan media animasi fisika interaktif tanpa atau dengan sedikit bantuan dari pendidik. Pemahaman konsep dan kemandirian belajar yang didapat peserta didik tersebut diakibatkan adanya media

pembelajaran fisika interaktif, sehingga peserta didik lebih mudah untuk memahami materi yang dipelajari secara mandiri.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) media animasi fisika interaktif dikatakan valid karena telah mendapat penilaian dengan kategori sangat valid oleh validator ahli dan kategori valid oleh validator pengguna terkait aspek substansi materi, desain pembelajaran, tampilan komunikasi visual, dan pemanfaatan software; (2) media animasi fisika interaktif dikatakan praktis karena mendapat skor rata-rata keterlaksanaan pembelajaran dengan kategori baik dan mendapat skor rata-rata respon peserta didik dengan kategori sangat kuat; (3) media animasi fisika interaktif dikatakan efektif karena peserta didik yang belajar menggunakan Media animasi fisika interaktif mendapat skor rata-rata pemahaman konsep dengan kategori paham dan skor rata-rata *N-Gain* dengan kategori tinggi.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang di SMA”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata dua (S2) Program Studi Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember: Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.D. yang telah menerbitkan surat permohonan ijin penelitian;
2. Dosen Pembimbing Utama: Prof. Dr. Indrawati, M.Pd. dan Dosen Pembimbing Anggota: Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si. yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya tesis ini;
3. Dosen Penguji Utama Prof. Dr. Sutarto, M.Pd, Dosen Penguji Anggota 1: Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si, Dosen Penguji Anggota 2: Dr. Supeno, S.Pd, M.Si. yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan tesis ini;
4. Validator ahli penelitian: Dr. Sri Astutik, M.Si, Dr. Yushardi, S.Si, M.Si, dan Dr. Iwan Wicaksono, M.Pd. yang telah memvalidasi media dan instrumen sebelum penelitian dilakukan;
5. Kepala MAN 1 Jember: Drs. H. Anwaruddin, M.Si. dan Kepala MAN 2 Jember: Drs. H. Suharno, M.Pd. dan yang telah memberikan ijin penelitian;
6. Guru mata pelajaran Fisika: Dita Prihardhini, S.Pd., M.Pd. dan Drs. Mahmudi, M.Si yang telah membantu pelaksanaan penelitian;
7. Observer penelitian: Enike Kusumawati, S.Pd. dan Drs. Satiman, M.Si yang telah melakukan observasi saat proses pembelajaran berlangsung;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam persiapan dan pelaksanaan penelitian tesis ini.

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

Jember, 10 Juli 2019
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Media Pembelajaran	6
2.2.1 Fungsi Media dalam Pembelajaran	7
2.2.2 Klasifikasi Media Pembelajaran	7
2.2.3 Karakteristik Media Pembelajaran	8
2.2.4 Prinsip dalam Pemilihan Media Pembelajaran	9
2.3 Media Interaktif	9
2.3.1 Pengertian Media Interaktif	9
2.3.2 Tujuan Penggunaan Multimedia	10

	Halaman
2.3.3 Jenis-jenis Media	10
2.3.4 Kriteria Media Pembelajaran	11
2.3.5 Kevalidan Media Pembelajaran	12
2.3.6 Kepraktisan Media Pembelajaran	12
2.3.7 Keefektifan Media Pembelajaran	13
2.4 Adobe Animate cc	13
2.4.1 Komponen-komponen <i>Adobe Animate cc</i>	13
2.4.2 Fungsi <i>Adobe Animate cc</i>	19
2.5 Pembelajaran di SMA	19
2.6 Pemahaman Konsep	20
2.7 Pembelajaran Gelombang	22
2.7.1 Peta Konsep	22
2.7.2 Kompetensi Inti	22
2.7.3 Kompetensi Dasar dan Indikator	23
2.8 Gelombang Mekanik	25
2.8.1 Gelombang Transversal	25
2.8.2 Gelombang Longitudinal	26
2.8.3 Rumus pada Getaran dan Gelombang	27
2.9 Gelombang Berjalan	28
2.9.1 Simpangan Getar Gelombang	28
2.9.2 Fase dan Sudut Fase	29
2.9.3 Gelombang Stasioner	30
 BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	32
3.2 Jenis Penelitian	32
3.3 Definisi Operasional Variabel	33
3.4 Desain Pengembangan	34
3.4.1 Tahap <i>Define</i> atau Studi Pendahuluan	34
3.4.2 Tahap <i>Design</i> atau Rancangan	34

	Halaman
3.4.3 Tahap <i>Develop</i> atau Pengembangan	35
3.4.4 Tahap <i>Disseminate</i> atau Penyebaran	42
3.5 Uji Coba Produk	43
3.5.1 Desain Uji Coba	43
3.5.2 Subjek Uji Coba	44
3.6 Jenis Data	45
3.7 Teknik Pengumpulan Data	45
3.7.1 Lembar Validasi	45
3.7.2 Angket	45
3.7.3 Tes	45
3.8 Teknik Analisis Data	46
3.8.1 Analisis Kevalidan	46
3.8.2 Analisis Kepraktisan	47
3.8.3 Analisis Keefektifan	48
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	51
4.1.1 Uji Validitas	51
4.1.2 Uji Coba Produk pada Kelompok Kecil (Terbatas)	55
4.1.3 Uji Coba Skala Kelas	58
4.1.4 Uji Desiminasi	61
4.2 Pembahasan	64
4.2.1 Kevalidan Media Pembelajaran	64
4.2.2 Kepraktisan Media Pembelajaran	65
4.2.3 Keefektifan Media Pembelajaran	66
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran-saran	69
 DAFTAR PUSTAKA	 70
LAMPIRAN-LAMPIRAN	74

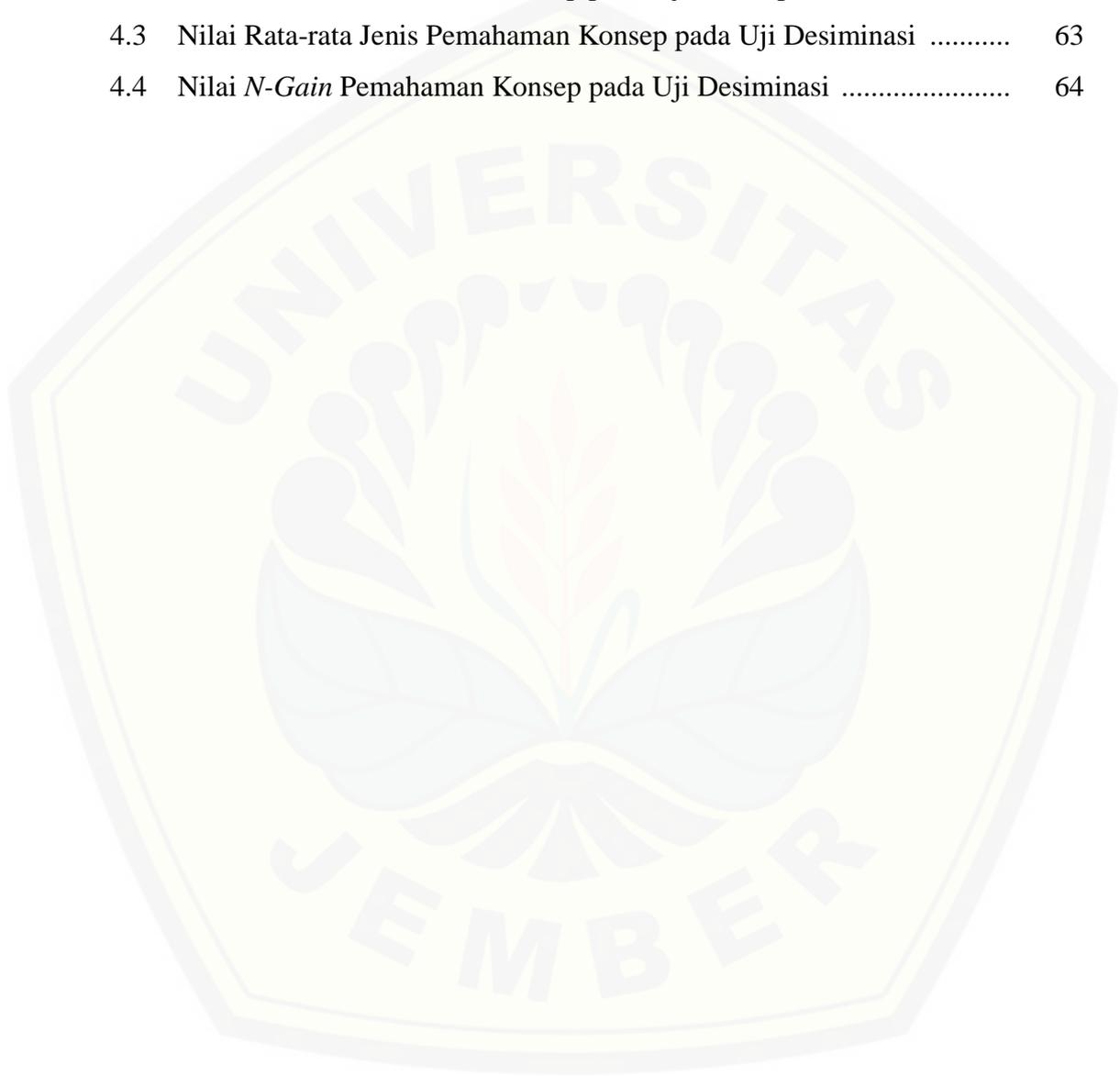
DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Konversi Skor Skala Lima Menjadi Interval Skor	47
3.2 Kriteria Hasil Pengamatan Keterlaksanaan RPP	47
3.3 Kriteria Respon Peserta Didik	48
3.4 Kriteria Pemahaman Konsep	49
3.5 Kriteria <i>Normalized Gain</i>	50
4.1 Hasil Validasi Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang	51
4.2 Skor Total Validasi Ahli Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang	52
4.3 Skor Total Validasi Pengguna Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang	53
4.4 Saran dan Kritik dari Validator terhadap Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang	54
4.5 Hasil Validasi Silabus	54
4.6 Hasil Validasi RPP	55
4.7 Skor Rata-rata Keterlaksanaan pada Uji Coba Skala Kelas	59
4.8 Hasil Keseluruhan Skor Pemahaman Konsep Peserta Didik	60
4.9 Nilai <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Coba Skala Kelas	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Window</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	13
2.2 <i>Timeline</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	14
2.3 <i>Stage</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	14
2.4 <i>Toolbar</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	15
2.5 <i>Color</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	16
2.6 <i>Swatches</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	17
2.7 <i>Action Script</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	18
2.8 <i>Properties</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	18
2.9 <i>Window Layout</i> pada <i>Adobe Animate cc</i>	19
2.10 Peta Konsep Gelombang	22
2.11 Gelombang Transversal	25
2.12 Gelombang Longitudinal	26
2.13 Gelombang Berjalan	28
2.14 Gelombang Stasioner	30
3.1 Model Perbedaan Gelombang Transversal dan Gelombang Longitudinal	35
3.2 Contoh Gelombang Transversal	36
3.3 Contoh Gelombang Longitudinal	36
3.4 Animasi Gelombang Stasioner pada Ujung Bebas	37
3.5 Sketsa Gelombang Stasioner pada Ujung Bebas	37
3.6 Animasi Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat	38
3.7 Sketsa Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat	36
3.8 Lanjutan Sketsa Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat	39
3.9 Contoh Soal 1 Gelombang Staioner	39
3.10 Contoh Soal 2 Gelombang Staioner	40
3.11 Contoh Soal 3 Gelombang Staioner	40
3.12 Lanjutan Contoh Soal 3 Gelombang Staioner	41
3.13 Lanjutan Contoh Soal 3 Gelombang Staioner	41

	Halaman
3.14 Skema Alur Pengembangan	42
4.1 Nilai Rata-rata Pemahaman Konsep pada Uji Coba Kelompok Kecil ...	57
4.2 Nilai <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep pada Uji Kelompok Kecil	58
4.3 Nilai Rata-rata Jenis Pemahaman Konsep pada Uji Desiminasi	63
4.4 Nilai <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep pada Uji Desiminasi	64



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Matrik Penelitian	74
B Hasil Observasi Keterlaksanaan Silabus dan RPP	75
C1 Respon Peserta Didik terhadap Media Animasi Fisika Interaktif (Uji Kelompok Kecil)	76
C2 Respon Peserta Didik terhadap Media Animasi Fisika Interaktif (Uji Skala Kelas).....	77
C3 Respon Peserta Didik terhadap Media Animasi Fisika Interaktif (Uji Desiminasi).....	79
D1 Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Kelompok Kecil (Terbatas)	82
D2 Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 1)	83
D3 Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 2)	85
D4 Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 3)	87
D5 Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Desiminasi	89
D6 Nilai <i>N-Gain</i> Pemahaman Konsep pada Uji Desiminasi	93
E Silabus Pembelajaran Fisika Mata Pelajaran Gelombang	94
F1 Kisi-kisi Penilaian Tertulis (<i>Pre Test</i>)	96
F2 Kisi-kisi Penilaian Tertulis (<i>Post Test</i>)	106
G1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 1)	116
G2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 2)	120
G3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP 3)	124
H Surat Rekomendasi sebagai Validator	128
I1 Instrumen Penilaian Validitas Media 1	130
I2 Instrumen Penilaian Validitas Media 2	132
I3 Instrumen Penilaian Validitas Media 3	134
I4 Instrumen Penilaian Validitas Media 4	136
I5 Instrumen Penilaian Validitas Media 5	138
I6 Rekapitulasi Penilaian Validitas Media Pembelajaran	140
J1 Lembar Penilaian Silabus Pembelajaran 1.....	141

	Halaman
J2 Lembar Penilaian Silabus Pembelajaran 2	143
J3 Lembar Penilaian Silabus Pembelajaran 3	145
J4 Lembar Penilaian Silabus Pembelajaran 4	147
J5 Lembar Penilaian Silabus Pembelajaran 5	149
J6 Rekapitulasi Penilaian Silabus Pembelajaran	151
K1 Lembar Penilaian RPP 1	152
K2 Lembar Penilaian RPP 2	154
K3 Lembar Penilaian RPP 3	156
K4 Lembar Penilaian RPP 4	158
K5 Lembar Penilaian RPP 5	160
L Rekapitulasi Penilaian RPP	162
M Angket Respon Uji Terbatas	163
N Angket Respon Peserta Didik terhadap Media Animasi	165
O1 Angket Keterlaksanaan Pembelajaran (Silabus dan RPP) 1	167
O2 Angket Keterlaksanaan Pembelajaran (Silabus dan RPP) 2	169
P1 Permohonan Ijin Penelitian	171
P2 Surat Keterangan Penelitian MAN 1 Jember	172
P3 Surat Keterangan Penelitian MAN 2 Jember	173
Q1 Foto Kegiatan Penelitian 1	174
Q2 Foto Kegiatan Penelitian 2	175
Q3 Foto Kegiatan Penelitian 3	176
Q4 Foto Uji Skala Kecil (Terbatas)	177
Q5 Foto Uji Skala Kelas	178
Q5 Foto Uji Desiminasi	179

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehadiran dan kemajuan *ICT (Information Communication Technologies)* pada era globalisasi dan informasi memberikan motivasi besar kepada pendidik untuk lebih kreatif dan inovatif dalam penyampaian dan penyajian materi pembelajaran agar pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan. Kehadiran *ICT* sebagai teknologi dan sarana pembelajaran merupakan tantangan bagi para pendidik untuk mampu menguasainya sehingga dapat memilih dan memanfaatkan *ICT* secara efektif dan efisien dalam pembelajaran.

Penggunaan *ICT* sebagai media pembelajaran sangat diperlukan terutama dalam pembelajaran fisika, karena pada mata pelajaran fisika banyak fenomena dan gejala alam yang tidak bisa disajikan dan dipahami dengan baik oleh peserta didik tanpa adanya media, misalnya pada pembelajaran gelombang. Arsyad (2013) berpendapat media memiliki keunggulan diantaranya adalah keterlibatan organ tubuh seperti telinga (*Audio*), mata (*visual*), dan tangan (kinetik) keterlibatan berbagai organ ini membuat informasi yang disampaikan menjadi lebih mudah dimengerti. Pramono (2008) mengatakan media interaktif dalam pembelajaran dapat: (1) menimbulkan antusiasme, ketertarikan, dan keterlibatan; (2) mendorong peserta didik untuk mendapatkan jawaban atas ketertarikan mereka; (3) peserta didik merasakan suasana menyenangkan; (4) mendorong peserta didik untuk tetap fokus pada materi; dan (5) suatu tool pembelajaran untuk menghadirkan ide-ide yang sukar. Senada dengan hal tersebut, Wiyono (2009) mengatakan bahwa pembelajaran menggunakan media interaktif lebih efektif dari pada pembelajaran konvensional. Sutarno (2013) juga mengatakan bahwa penggunaan media interaktif dalam pembelajaran dapat digunakan secara efektif untuk meningkatkan keterampilan generik sains. Sesuai dengan pendapat Musriadi, implementasi pendidikan yang berkualitas yakni proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan menarik (2016:17).

Agar peserta didik memiliki pemahaman konsep terhadap suatu materi dan kemandirian belajar, perlu adanya pemilihan media yang tepat dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di beberapa SMA, media yang digunakan pendidik dalam pembelajaran hanya banyak mengandung rumus dan penyelesaian latihan soal, sehingga konsep fisika sulit untuk dipahami. Data tersebut didukung oleh hasil wawancara terhadap 10 Untuk itu perlu adanya penyesuaian modul a peserta didik SMA yang dipilih secara acak, peserta didik menyatakan bahwa kesulitan dalam mengerjakan permasalahan fisika karena kurang paham dan harus banyak menghafal rumus pada media yang digunakan. Hal ini juga didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa siswa banyak mengalami kesalahan dalam mengerjakan permasalahan fisika karena siswa kurang memahami materi memahami materi (Wijayanti *et al.*, 2010; Wahyuningsih *et al.*, 2013; Efrila, 2016). Berdasarkan uraian tersebut, perlu dikembangkan media dengan konten yang dapat membuat peserta didik memiliki pemahaman konsep suatu materi agar dapat menganalisis dan menalar suatu permasalahan. Salah satu media yang dapat membuat peserta didik dapat menganalisis dan memiliki pemahaman konsep adalah media animasi interaktif.

Kemajuan teknologi dan informasi membuat segala sesuatunya menjadi lebih mudah, praktis, akurat dan menyenangkan. Pada jaman dahulu informasi hanya dapat disebarkan dengan menggunakan salah satu media saja, maka saat ini informasi dapat disebarkan dengan menggunakan berbagai macam media sekaligus. Misalnya adalah televisi dapat menyajikan informasi dalam bentuk suara, gambar, grafik, teks, animasi, dan juga video secara bersamaan. Salah satu perangkat lunak yang dapat menghasilkan informasi dalam bentuk suara, gambar, grafik, teks, animasi dan video adalah *Adobe Animate CC* yang merupakan versi terbaru dari *Adobe Flash Professional*. Darmawan (2017:232) berpendapat, *flash* adalah salah satu program pembuatan animasi yang sangat andal. Keandalan *flash*, dibandingkan dengan program yang lain adalah dalam hal ukuran file dari hasil animasinya yang kecil. Untuk itu, animasi yang dihasilkan oleh program *flash* banyak digunakan untuk membuat *CD interaktif* maupun media lain agar menjadi tampil lebih interaktif. Adapun Sunyoto (2010:1) berpendapat *flash* menjadi metode populer untuk membuat animasi, hiburan dan berbagai komponen *web*,

diintegrasikan dengan video dalam halaman *web* sehingga dapat menjadi aplikasi media yang kaya (*Rich Internet Application*). *Flash* tidak hanya digunakan untuk aplikasi *web*, juga dapat dikembangkan untuk membangun aplikasi dekstop karena aplikasi *flash* selain dikompilasi menjadi format *.swf*, *flash* juga dapat dikompilasi ke format *.exe*.

Uraian tersebut mengindikasikan bahwa media animasi interaktif sangat diperlukan dalam pembelajaran di SMA supaya pembelajaran menarik dan menyenangkan, untuk itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul: **Pengembangan Media Animasi fisika Interaktif pada Pembelajaran Gelombang di SMA**. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* yang valid untuk pembelajaran Gelombang di SMA?
- b. Bagaimana media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* yang praktis untuk pembelajaran Gelombang di SMA?
- c. Bagaimana media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* yang efektif untuk pembelajaran Gelombang di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Setiap kegiatan pasti memiliki tujuan, demikian juga dengan kegiatan penelitian. Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakannya kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mendeskripsikan media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* yang valid untuk pembelajaran Gelombang di SMA.
- b. Untuk mendeskripsikan media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* yang prraktis untuk pembelajaran Gelombang di SMA.

- c. Untuk mendeskripsikan media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* yang efektif untuk pembelajaran Gelombang di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, pendidik dan bagi sekolah terutama dalam pembelajaran fisika.

a. Bagi Pendidik

- 1) Dapat membantu pendidik dalam kegiatan pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi bervariasi dan menyenangkan.
- 2) Dapat meningkatkan kreativitas pendidik dalam mengembangkan media pembelajaran yang bervariasi.
- 3) Menjadikan pembelajaran yang efektif dan efisien.

b. Bagi Sekolah

- 1) Untuk menambah koleksi perpustakaan sekolah/madrasah tentang media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc*.
- 2) Dapat digunakan sebagai salah satu inspirasi dalam melakukan inovasi pembelajaran pada mata pelajaran yang lain dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang diberikan kepada peserta didik pada jenjang pendidikan MA, MA dan SMK. Menurut (Druxes, 1986:3) fisika merupakan ilmu pengetahuan alam yang mempelajari kejadian alam serta berusaha memecahkan persoalannya melalui pengalaman dan gambaran pikiran manusia. Sutrisno (1986:1) berpendapat bahwa fisika membahas keadaan benda-benda dalam alam serta bagaimana mereka berinteraksi satu dengan lainnya, sehingga yang dipelajari dalam fisika adalah materi, energi, dan interaksinya atau mempelajari kaidah dasar yang mengatur aspek kehidupan manusia.

Uraian tentang fisika di atas dapat ditarik pengertian bahwa fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (sains) yang mempelajari tentang fenomena dan kejadian alam, hasilnya berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori yang akan berguna sebagai dasar dari semua ilmu rekayasa dan perkembangan teknologi serta berpotensi untuk menyiapkan sumber daya manusia.

Pembelajaran merupakan suatu proses belajar mengajar untuk memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap. Dimiyati dan Mudjiono (1999:159) berpendapat, pembelajaran pada hakekatnya adalah meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik yang dikembangkan melalui pengalaman belajar. Menurut Hamalik (1996:57) pembelajaran adalah suatu kombinasi meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pengajaran. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah perubahan tingkah laku pada diri anak didik menuju kesempurnaan.

Berdasarkan uraian tentang fisika dan tentang pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses kegiatan belajar mengajar fisika yang melibatkan semua unsur antara lain peserta didik dan pendidik, materi pelajaran fisika, sarana prasarana yang mendukung proses belajar mengajar dan metode-metode yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran

fisika. Tujuan dari pembelajaran fisika di SMA khususnya pada pembelajaran gelombang yang digunakan peneliti dalam penelitian ini yaitu untuk memberikan bekal pengetahuan dan teknologi serta konsep-konsep kepada peserta didik agar mampu menguasai dan mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari yang dilandasi dengan sikap dan metode-metode ilmiah sehingga lebih menyadari keagungan Tuhan Yang Maha Esa.

2.2 Media Pembelajaran

Istilah media mula-mula dikenal dengan alat peraga, kemudian dikenal dengan istilah *audio visual aids* (alat bantu pandang/dengar). Selanjutnya disebut *instructional materials* (materi pembelajaran), dan kini istilah yang lazim digunakan dalam dunia pendidikan nasional adalah *instructional media* (media pendidikan atau media pembelajaran).

Menurut Rachmat dan Alphone (2006), secara etimologis media berasal dari kata *multi* (Bahasa Latin, *nouns*) yang berarti banyak, bermacam-macam, dan *medium* (Bahasa Latin) yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Kata medium juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Arsyad (2013:15) berpendapat, media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Hal senada disampaikan oleh Djamarah dan Zain (1996:137), media adalah alat bantu apa saja yang dijadikan sebagai penyalur pesan guna mencapai tujuan pengajaran. Menurut Wijaya dan Rusyan (1994 :137), media disebut juga alat-alat peraga yang bisa dilihat dan didengar agar komunikasi lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat diindra yang berfungsi sebagai perangkat/sarana/alat untuk proses komunikasi dalam proses pembelajaran agar komunikasi antara pendidik dan peserta didik efektif dan efisien.

2.2.1 Fungsi Media dalam Pembelajaran

Kehadiran media dalam pembelajaran memiliki banyak fungsi bagi pendidik maupun peserta didik, sesuai dengan pendapat Sanjaya (2008:207), secara khusus media pembelajaran memiliki fungsi dan peran: (1) Menangkap suatu obyek atau peristiwa-peristiwa tertentu; (2) Memanipulasi keadaan, peristiwa, atau obyek tertentu; (3) Menambah semangat dan motivasi belajar siswa; dan (4) Media pembelajaran memiliki nilai praktis. Hal yang sama disampaikan oleh Levie & Lents (1982) yang mengatakan ada empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual, yaitu: (1) Fungsi atensi; (2) Fungsi afektif; (3) Fungsi kognitif; dan (4) Fungsi kompensatoris.

Berdasarkan beberapa pendapat tentang fungsi dan peran media pembelajaran tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berfungsi untuk tujuan instruksi di mana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan peserta didik baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi. Materi pembelajaran harus dirancang secara lebih sistematis dan psikologis dilihat dari segi prinsip-prinsip belajar agar dapat menyiapkan instruksi yang efektif. Media pembelajaran juga harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan peserta didik.

2.2.2 Klasifikasi Media Pembelajaran

Strategi penyampaian mengacu kepada cara-cara yang dipakai untuk menyampaikan pembelajaran kepada peserta didik, dan sekaligus untuk menerima serta merespon masukan dari peserta didik. Media pembelajaran merupakan komponen strategi penyampaian dalam pembelajaran yang dapat memuat pesan yang akan disampaikan kepada peserta didik.

Media sebagai komponen strategi pembelajaran merupakan wadah dari pesan yang oleh sumber atau penyalurnya ingin diteruskan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut, dan materi yang ingin disampaikan adalah pesan pembelajaran, dan bahwa tujuan yang ingin dicapai adalah terjadinya proses pembelajaran. Media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan

untuk melakukan komunikasi dengan peserta didik. Sumber itu dapat berupa perangkat keras, seperti komputer, televisi, *LCD*, dan perangkat lunak atau *software* yang digunakan.

Berbagai cara dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi media. Trianto (2011:228) mengklasifikasi media ke dalam lima kelompok media, yaitu: (1) Media audio visual gerak; (2) Media audio semi gerak; (3) Media visual diam; (4) Media audio; (5) Media cetak. Wijaya dan Rusyan (1994:137) mengelompokkan media menjadi tiga jenis, yaitu: (1) Media visual; (2) Media Audio; dan (3) Media audio-visual.

2.2.3 Karakteristik Media Pembelajaran

Usaha pengklasifikasian media pembelajaran merupakan pengungkapan bahwa karakteristik atau ciri-ciri khas suatu media pembelajaran berbeda menurut tujuan atau maksud pengelompokannya. Bentuk antara peserta didik dan media pembelajaran merupakan komponen penting untuk mempresepsikan strategi penyampaian tidaklah lengkap tanpa memberikan gambaran tentang pengaruh apa saja yang dapat ditimbulkan oleh suatu media pembelajaran pada kegiatan pembelajaran.

Tersedianya suatu media pembelajaran penting sekali untuk merangsang kegiatan pembelajaran bagi peserta didik. Kehadiran pendidik untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran, buku teks sebagai sumber informasi; komputer, vcd, televisi, dan *LCD projector* untuk menampilkan film dan media pembelajaran lainnya amat diperlukan untuk merangsang peserta didik. Interaksi peserta didik dengan media pembelajaran inilah yang sebenarnya merupakan wujud nyata dari tindakan kelas. Belajar terjadi dalam diri peserta didik ketika mereka berinteraksi dengan media pembelajaran, dan karena itu tanpa media pembelajaran maka belajar tidak akan pernah terjadi.

Jika dijabarkan secara rinci, ada beberapa karakteristik dari beberapa media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Sanjaya (2008:209) sebagai berikut: (1) Media Grafis, misalnya: (a) Gambar atau foto; (b) Diagram; (c) Poster. (2)

Media Audio, media ini akan lebih cocok untuk mencapai tujuan yang bersifat kognitif berupa data dan fakta sikap/afektif.

2.2.4 Prinsip dalam Pemilihan Media Pembelajaran

Beberapa prinsip yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran, meskipun caranya dapat berbeda. Trianto (2011:231) berpendapat bahwa dalam pemilihan media : (1) Harus ada kejelasan tentang maksud dan tujuan pemilihan tersebut; (2) Kedekatan dengan media. Media yang akan dipilih harus dikenal sifat dan ciri-cirinya; (3) Ada sejumlah media yang dapat dipertimbangkan, proses pengambilan keputusan dari adanya alternatif pemecahan yang dituntut oleh tujuan.

Selain pertimbangan-pertimbangan tersebut di atas, lebih lanjut Trianto (2011:231) mengungkapkan, bahwa untuk memilih media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat menggunakan rumus *ACTION*, yaitu: (1) *Access*. (kemudahan akses); (2) *Cost* (media canggih biasanya mahal); (3) *Technology* (teknologi tersebut tersedia dan mudah menggunakannya); (4) *Interactivity* (memunculkan komunikasi dua arah); (5) *Organization* (dukungan organisasi); (6) *Novelty* (kebaruan atau kekinian).

2.3 Media Interaktif

2.3.1 Pengertian Media Interaktif

Media interaktif menurut Miarso (2007:50) adalah bila suatu aplikasi terdapat seluruh elemen media yang ada dan pemakai (*user*) diberi kebebasan/kemampuan untuk mengontrol dan menghidupkan elemen-elemen tersebut. Menurut Benardo (2011:22), media interaktif adalah alat yang dapat menciptakan persentasi yang dinamis dan interaktif, yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan gambar video.

Kesimpulannya, media interaktif dalam pembelajaran adalah media pembelajaran yang menggabungkan teks, grafik, video, animasi dan suara yang digunakan untuk menyampaikan suatu pesan dan informasi, melalui media elektronik seperti komputer, televisi dan perangkat elektronik lainnya. Dalam

pembelajaran di kelas, biasanya untuk menyajikannya diperlukan perangkat lain yaitu *LCD Projector* dan layar.

2.3.2 Tujuan Penggunaan Media

Kehadiran perangkat lunak atau *software* yang dapat menghasilkan media ternyata dapat digunakan dalam banyak bidang. Media dapat masuk dan menjadi alat bantu yang interaktif dan menyenangkan. Hal ini terjadi karena kekayaan elemen-elemen dan kemudahannya digunakan dalam banyak konten yang bervariasi.

Beberapa bidang yang menggunakan media misalnya adalah sekolah. Media sebenarnya lebih dibutuhkan di sekolah karena media dapat membuat media pembelajaran lebih lengkap dan menarik. Media dapat menjadi alat pembelajaran elektronik yang dapat membantu pendidik dalam pembelajaran. Selain di sekolah, media juga sering digunakan di kalangan pelaku bisnis. Aplikasi media untuk bisnis biasanya digunakan pada presentasi pemasaran, periklanan, demo produk, katalog, komunikasi, jaringan, dan pelatihan. Penggunaan media akan membuat kelancaran dan kemudahan dalam melakukan transaksi bisnis.

Menurut Miarso (2007:50), tujuan penggunaan media yaitu untuk membuat komunikasi semakin baik. Komunikasi antara pemakai dan komputer yaitu: (1) Manusia dan manusia (lewat komputer); (2) Manusia dan komputer; (3) Komputer dan manusia; (4) Komputer dan komputer.

2.3.3 Jenis-jenis Media

Kemajuan di dunia teknologi membuat segala sesuatunya menjadi lebih mudah dan praktis. Ada banyak temuan-temuan baru di dunia teknologi yang dapat mempermudah dan mempercepat berbagai macam aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Pada jaman dahulu informasi hanya dapat disebarkan dengan menggunakan salah satu media saja, maka saat ini informasi dapat disebarkan dengan menggunakan berbagai macam media sekaligus. Misalnya adalah televisi dapat menyajikan informasi dalam bentuk suara, gambar, grafik, tulisan, animasi,

dan juga video secara bersamaan. Hal ini tentunya membuat proses penyampaian informasi menjadi lebih akurat dan juga menyenangkan.

Menurut Benardo (2011:26), jenis media interaktif terbagi menjadi dua bagian: (1) Media *Interaktif Online*, yaitu media interaktif yang cara penyampaiannya melalui jalur/kawat/saluran/jaringan; (2) Media *Interaktif Offline*, yaitu media interaktif yang cara penyampainnya tidak melalui jalur/kawat/saluran/jaringan. Menurut Miarso (2007:51), jenis-jenis media ada lima yaitu audio, video, teks, grafik dan animasi.

Berdasarkan kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif ada dua jenis, yaitu media *interaktif online* (menggunakan internet sebagai sarana) dan media *interaktif offline* (tidak menggunakan internet) yang secara umum terdiri dari media audio, video, teks, grafik dan animasi.

2.3.4 Kriteria Media Pembelajaran

Setiap format media pembelajaran memiliki kriteria tertentu, baik dari segi tampilan, bahasa yang digunakan, materi yang disajikan dan sebagainya. Dalam hal ini Asyhar (2011:173) berpendapat bahwa secara umum kriteria media dapat digambarkan sebagai berikut: (1) Tampilan menarik; (2) Narasi/bahasa jelas; (3) Materi disajikan interaktif; (4) Kebutuhan untuk mengakomodasi berbagai model (*styles*); (5) Karakteristik dan budaya sesuai karakteristik siswa; (6) Dimungkinkan digunakan sebagai media pembelajaran; (7) Memungkinkan ditampilkan *virtual learning environment*; (8) Proses pembelajaran adalah kontinuitas utuh, bukan sporadik dan kejadian terpisah-pisah. Asnawir dan Uman (2002:15) berpendapat bahwa kriteria pemilihan media secara umum dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor sebagai berikut: (1) Media yang dipilih selaras dan menunjang tujuan pembelajaran; (2) Aspek materi menjadi pertimbangan; (3) Kondisi *audien* (siswa) menjadi perhatian; (4) Ketersediaan media di sekolah; (5) Media tepat dan berhasil guna; (6) Biaya yang akan dikeluarkan dalam pemanfaatan media harus seimbang dengan hasil yang akan dicapai.

2.3.5 Kevalidan Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikatakan valid apabila media tersebut sesuai dengan yang seharusnya, sehingga memenuhi syarat dan ketentuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yamansari (2010:3), media yang dikembangkan harus memenuhi validitas isi dan konstruk. Hal senada disampaikan oleh Sudjiono (2013:164), untuk dapat menentukan apakah suatu media pembelajaran dikatakan valid dapat dilakukan penelusuran melalui dua segi yaitu validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran diusahakan memenuhi syarat isi, syarat konstruksi, syarat teknis, serta kesesuaian kemudahan penggunaan. Media pembelajaran yang dikembangkan harus memperhatikan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran dan kejelasan sehingga dapat dimengerti oleh peserta didik yang akan ditinjau oleh ahli media sebagai validator.

2.3.6 Kepraktisan Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikatakan praktis apabila media tersebut dapat memberikan kebermanfaatan dan kemudahan dalam penggunaan. Menurut Yamansari (2010:8), kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan ditinjau dari aspek kemudahan bagi pendidik dan peserta didik untuk melaksanakannya dan sesuai dengan tujuan. Nieveen (1999:126) juga berpendapat bahwa aspek kepraktisan merujuk pada dua hal, yaitu apakah praktisi atau ahli dapat menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan dan apakah media pembelajaran tersebut benar-benar dapat diterapkan di lapangan.

Berdasarkan dua pendapat di atas, mengindikasikan bahwa untuk mengukur kepraktisan media pembelajaran menggunakan angket respon yang terdiri dari aspek kemudahan penggunaan dan aspek kesesuaian media. Penelitian ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran dikatakan praktis jika pendidik dan peserta didik memberikan respon baik yang terdiri dari aspek kemudahan penggunaan dan aspek kesesuaian media pembelajaran tersebut.

2.3.7 Keefektifan Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikatakan efektif apabila hasilnya dapat mencapai tujuan dan sesuai dengan yang diharapkan. Sani (2013:41) berpendapat, pada umumnya media pembelajaran dikatakan efektif jika peserta didik dapat menyerap materi pembelajaran. Menurut Sembah (2012:7), efektivitas media pembelajaran dilihat dari dapat tidaknya produk mencapai sasaran yang telah ditetapkan.

Berdasarkan dua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dikatakan efektif apabila media tersebut dapat memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan dan dilakukan dengan teknik tes terhadap pemahaman konsep peserta didik.

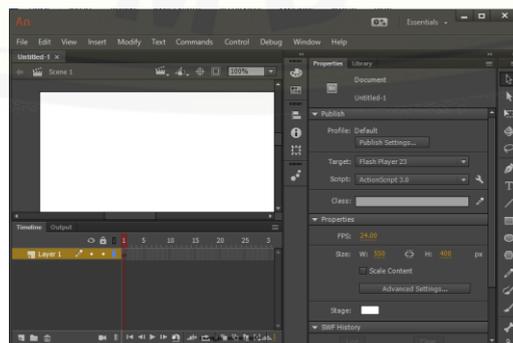
2.4 *Adobe Animate cc*

Pengembangan media animasi fisika interaktif membutuhkan *Software Adobe Animate cc*. Untuk itu perlu ada ulasan mengenai *Adobe Animate cc* terutama tentang komponen-komponen dan fungsinya.

2.4.1 Komponen-komponen *Adobe Animate cc*

Sebelum membuat animasi dan media lainnya dengan menggunakan *Adobe Animate cc*, maka pertama kali yang harus dilakukan adalah mengenal dahulu komponen-komponen apa saja yang dibutuhkan dalam pembuatan sebuah media interaktif tersebut, agar pekerjaan dalam pembuatan media interaktif ini dapat berjalan dengan lancar.

Berikut ini merupakan *window* atau tampilan dari aplikasi *Adobe Animate cc* yang digunakan dalam pekerjaan media interaktif.

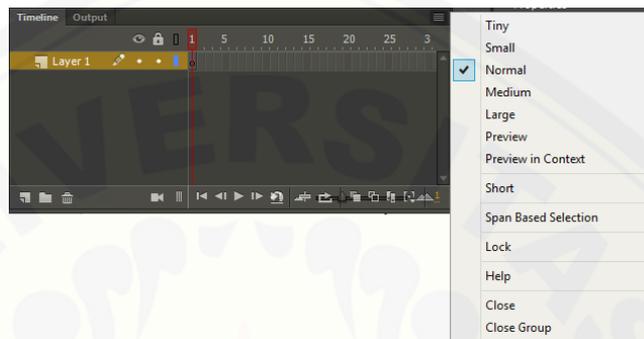


Gambar 2.1 *Window* pada *Adobe Animate cc*

Beberapa penjelasan tentang komponen penting dalam *Adobe Animate cc* adalah sebagai berikut:

a. *Timeline*

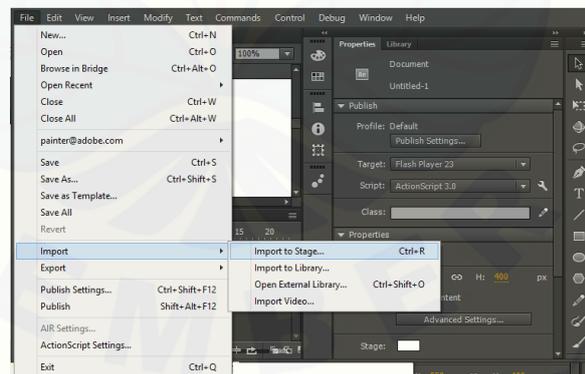
Jika anda membayangkan movie *Adobe Animate cc* sebagai sebuah buku, *Timeline* merupakan tabel interaktif dari isinya. Setiap adegan seperti sebuah tab, setiap *frame* seperti halaman, dan *layer* seperti tumpukan buku.



Gambar 2.2 *Timeline* pada *Adobe Animate cc*

b. *Stage* (Area Kerja)

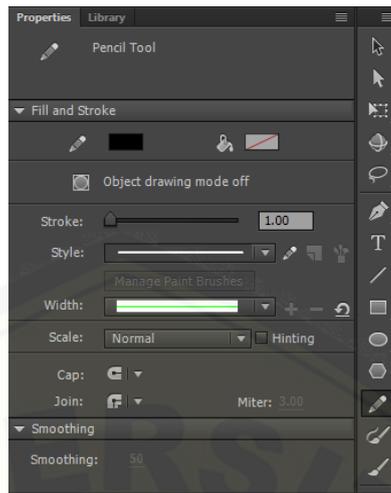
Stage merupakan tempat anda bekerja membuat gambar, membuat animasi, dan lain-lain di tempat ini. Pada *Adobe Animate cc*, anda dapat mengontrol seberapa besar layarnya, dan apa warnanya melalui kotak dialog *Movie Properties*.



Gambar 2.3 *Stage* pada *Adobe Animate cc*

c. *Toolbar*

Toolbar berisi kumpulan *tool* yang digunakan untuk membuat dan memilih isi di dalam *timeline* dan *stage*. *Toolbar* berbagi menjadi *tool* dan *modifier*, setiap *tool* memiliki ukuran *modifier* tertentu yang ditampilkan ketika kita memilih *tool* tersebut.



Gambar 2.4 *Toolbar* pada *Adobe Animate cc*

Keterangan:

1. *Arrow Tool*: digunakan untuk memilih suatu objek atau memindahkannya.
2. *Sub Selection Tool*: digunakan untuk mengubah suatu objek dengan *edit points*.
3. *Gradient Transform Tool*: digunakan untuk memberi warna gradasi pada objek.
4. *Line Tool*: digunakan untuk membuat garis lurus.
5. *Lasso Tool*: digunakan untuk membuat garis secara manual.
6. *Pen Tool*: digunakan untuk menggambar dan mengubah bentuk suatu objek dengan menggunakan *edit points* (lebih teliti dan akurat).
7. *Text Tool*: digunakan untuk menuliskan kalimat atau kata-kata.
8. *Oval Tool*: digunakan untuk membuat objek lingkaran.
9. *Rectangle Tool*: digunakan untuk membuat objek kotak.
10. *Pencil Tool*: digunakan untuk menggambar sebuah objek sesuai dengan yang disukai.
11. *Brush Tool*: digunakan untuk memberi warna pada objek bebas.
12. *Eyedrop Tool*: digunakan mengambil warna yang diseleksi oleh *tool* ini.
13. *Erase Tool*: digunakan untuk menghapus objek yang tidak diperlukan.
14. *Hand Tool*: digunakan untuk menggerakkan suatu tampilan objek pada *stage* tanpa mengubah posisi objek tersebut pada *stage*.

15) *Zoom Tool*: digunakan untuk memperbesar objek.

16) *Fill Color*: digunakan untuk mewarnai bagian *fill object*.

d. *Color Window*

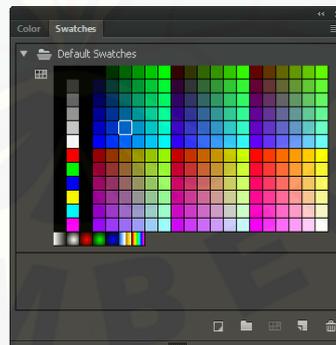
Color Window merupakan bagian dari *Adobe Animate cc* yang digunakan untuk mengatur warna pada objek yang akan dibuat. *Color Window* terdiri dari:

1. *Color*, digunakan untuk mengatur warna objek sesuai dengan keinginan anda. Ada 5 pilihan tipe warna, yaitu: *None*, *Solid color*, *Linier gradient*, *Radial gradient*, *Bitmap fill*.



Gambar 2.5 *Color* pada *Adobe Animate cc*

2. *Color Swatches*, digunakan untuk memberi warna pada objek yang akan anda buat sesuai dengan warna pada *window*.



Gambar 2.6 *Swatches* pada *Adobe Animate cc*

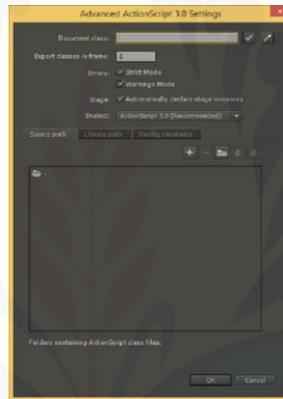
e. *Action Frame*

Action Frame merupakan *window* yang digunakan untuk menuliskan *Action Script* untuk *Adobe Animate cc*. Biasanya *Action Script* digunakan untuk mengendalikan objek yang anda buat sesuai dengan perintah terhadap animasi yang kita buat. Misalnya, kita buat tombol *play*, *stop*, dan sebuah lingkaran. Jika kita tekan tombol *play*, maka lingkaran bergerak dari kiri dan ke kanan. Jika kita klik

stop, maka lingkaran akan berhenti. Semua itu bisa dilakukan dengan memberikan perintah pada tombol serta lingkarannya sehingga mengikuti apa yang kita inginkan.

Selain memberikan perintah pada animasi, kita juga bisa mengisikan pemrograman dengan *action*. Misalnya, kita bisa membuat kalkulator yang dapat digunakan untuk menghitung atau bahkan membuat game sekalipun. Namun, pembuatan hal tersebut sangat kompleks dan membutuhkan banyak usaha.

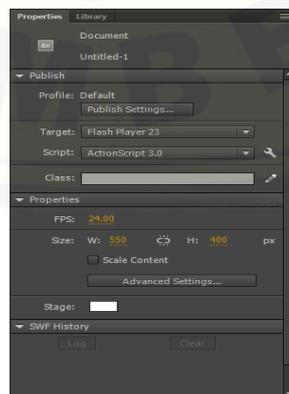
Adobe Animate cc menggunakan bahasa *Action Script* untuk menambahkan interaktivitas ke dalam animasi. Bahasa *Action Script* ini mirip dengan *Java Script*. Pada dasarnya *Action Script* adalah suatu kumpulan perintah yang digunakan untuk mengaktifkan suatu *action* tertentu.



Gambar 2.7 *Action Script* pada *Adobe Animate cc*

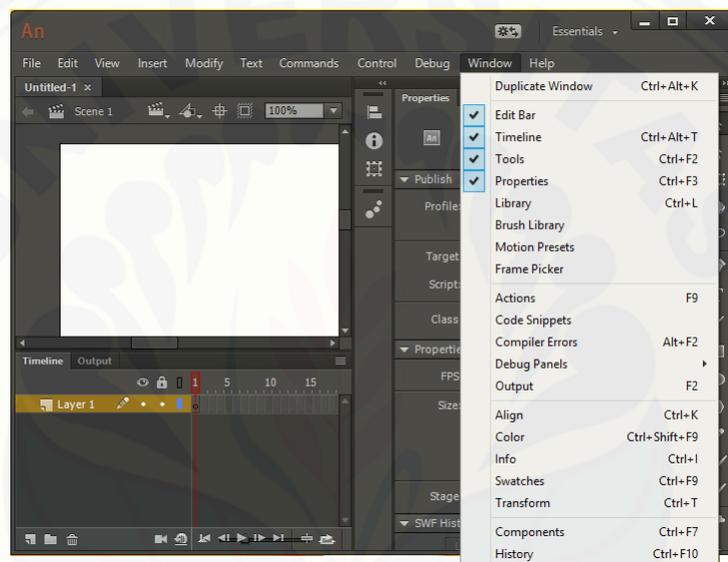
f. *Properties*

Properties merupakan bagian yang digunakan untuk mengatur *property* dari objek yang dibuat.



Gambar 2.8 *Properties* pada *Adobe Animate cc*

Bagian-bagian di atas merupakan bagian-bagian utama yang sering digunakan dalam pembuatan media interaktif dengan *default layout*. Pada dasarnya *Adobe Animate cc* mempunyai banyak *Window Layout* dalam membuat sebuah animasi, diantaranya yaitu: *Default Layout*, *Designer* [1024x768], *Designer* [1280x1024], *Designer* [1600x1200], *Developer* [1024x768], *Developer* [1280x1024], *Developer* [1600x1200]. Untuk mengubah *Window Layout* dapat dilakukan dengan membukanya melalui menu *Window* lalu pilih *Panel Sets*. Berikut ini adalah tampilan menu *Window layout* pada *Adobe Animate cc*.



Gambar 2.9 *Window Layout* pada *Adobe Animate cc*

2.4.2 Fungsi *Adobe Animate cc*

Adobe Animate cc sangat berguna dalam mendukung kesuksesan sebuah presentasi dan proses pembelajaran. Dalam *Adobe Animate cc* kita dapat memasukkan elemen-elemen seperti gambar atau *movie*, *animation*, *presentation*, *game* dapat digunakan sebagai *tool* untuk mendesain *web* dan berbagai aplikasi spesifikasi media lainnya.

2.5 Pembelajaran di SMA

Membicarakan masalah pendidikan takkan lepas dari pembicaraan tentang sekolah. Sekolah merupakan tempat untuk belajar dan mengajar serta menerima dan memberi pelajaran. Sebagai salah satu sarana pendidikan, sekolah berkewajiban

membekali peserta didik dengan pendidikan baik secara teoritis maupun non teoritis.

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 pasal 18 dinyatakan: (1) Pendidikan menengah merupakan lanjutan pendidikan dasar; (2) Pendidikan menengah terdiri atas pendidikan menengah umum dan pendidikan menengah kejuruan; (3) Pendidikan menengah berbentuk sekolah menengah atas (SMA), madrasah aliyah (MA), sekolah menengah kejuruan (SMK), dan madrasah aliyah kejuruan (MAK), atau bentuk lain yang sederajat.

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah jenjang pendidikan menengah pada pendidikan formal di Indonesia yang dilaksanakan setelah lulus dari Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau sederajat. Jenjang pendidikan ini dimulai dari Kelas 10 sampai Kelas 12 dengan peserta didik yang umumnya berusia 15-18 tahun. SMA dikelola oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Sedangkan Madrasah Aliyah (disingkat MA) adalah jenjang pendidikan menengah pada pendidikan formal di Indonesia, sekolah ini setara dengan SMA/SMK, hanya saja sekolah ini dikelola langsung oleh Kementerian Agama.

Kurikulum Madrasah Aliyah hampir sama dengan SMA atau yang lainnya, hanya saja pada sekolah ini lebih mengarah kepada pendidikan agama Islam. Selain mengajarkan mata pelajaran umum seperti pada SMA, ada tambahan pelajaran seperti Al-Qur'an Hadits, Aqidah Akhlak, Fiqih dan Sejarah Kebudayaan Islam. Dalam penelitian ini subjek penelitian merupakan peserta didik Madrasah Aliyah karena secara strata keilmuan memiliki kemampuan yang sama dengan peserta didik SMA.

2.6 Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep dalam penelitian ini digunakan sebagai indikator keefektifan media animasi fisika interaktif. Pemahaman merupakan salah satu aspek ranah kognitif berupa kemampuan memahami atau mengerti tentang isi pelajaran yang telah dipelajari tanpa perlu menghubungkannya dengan isi pelajaran lainnya (Darvies, dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2006:203). Seseorang dikatakan

paham terhadap sesuatu hal apabila orang tersebut mengerti benar dan mampu menjelaskannya. Selain itu pemahaman dapat diartikan sebagai pengertian yang mendalam tentang sesuatu masalah dan mampu menafsirkan arti yang tersirat dari apa yang dipahami tersebut (Arikunto, dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2006:203).

Konsep menurut Rosser (dalam Dahar, 1996:80) adalah suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Abstraksi merupakan suatu proses pemusatan perhatian seseorang pada situasi tertentu dan mengambil elemen-elemen tertentu, serta mengabaikan elemen yang lain. Konsep merupakan bentuk abstrak dari suatu prinsip atau teori yang bisa dipahami dan dijabarkan baik secara eksplisit maupun implisit. Jadi dari pengertian pemahaman konsep dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kesanggupan untuk memahami dan menggunakan suatu konsep. Adapun ciri-ciri konsep menurut Dahar adalah sebagai berikut.

- a. Konsep timbul dari hasil pengalaman manusia yang diperoleh lebih dari satu objek, peristiwa atau fakta. Konsep merupakan suatu generalisasi dari fakta-fakta tersebut.
- b. Konsep adalah hasil berpikir abstrak manusia dari sekumpulan fakta yang telah dialaminya.
- c. Suatu konsep dapat dianggap kurang tepat disebabkan timbulnya fakta-fakta baru.

Berdasarkan ciri-ciri tersebut, konsep dapat mengalami perubahan (bersifat tentatif). Pemahaman berdasarkan taksonomi Bloom (dalam Sudjana, 2012:24) menyebutkan bahwa pemahaman konsep dapat digolongkan dalam tiga segi yang berbeda yaitu:

- a. Pemahaman translasi, yaitu pemahaman terjemahan dengan indikator bahwa peserta didik mampu untuk memahami suatu ide yang dinyatakan dengan cara lain daripada pernyataan asli yang dikenal sebelumnya, misalnya seseorang mampu mengubah soal ke dalam bentuk simbol dan sebaliknya.
- b. Pemahaman interpretasi, yaitu pemahaman penafsiran dengan indikator bahwa peserta didik mampu untuk memahami atau mampu mengartikan suatu ide yang

diubah atau disusun dalam bentuk lain, seperti persamaan, grafik, tabel, diagram, dan sebagainya.

- c. Pemahaman ekstrapolasi dengan indikator bahwa peserta didik mampu untuk meramalkan kelanjutan dari kecenderungan yang ada menurut data tertentu.

Berdasarkan uraian di atas maka pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemahaman translasi, interpretasi, ekstrapolasi dan keseluruhan pemahaman konsep peserta didik.

2.7 Pembelajaran Gelombang

2.7.1 Peta Konsep



Gambar 2.10 Peta Konsep Gelombang

2.7.2 Kompetensi Inti

- Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 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.
- Memahami, menerapkan, dan menganalisis 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.

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

2.7.3 Kompetensi Dasar dan Indikator

a. KD pada KI-1

Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

Indikator:

1. Memelihara hubungan baik dengan sesama umat ciptaan Tuhan Yang Maha Esa.
2. Bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa sebagai bangsa Indonesia.
3. Berdoa sebelum dan sesudah menjalankan sesuatu.
4. Berserah diri (tawakal) kepada Tuhan setelah berikhtiar atau melakukan usaha.

b. KD pada KI-2

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.

Indikator:

1. Memiliki rasa ingin tahu, teliti dan peduli lingkungan melalui diskusi dan kerja kelompok
2. Menunjukkan ketekunan, tanggung jawab, saling menghargai dalam kegiatan belajar dan bekerja baik secara individu maupun berkelompok.

c. KD pada KI-3

Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang tegak dan gelombang berjalan pada berbagai kasus nyata.

Indikator:

1. Menjelaskan pengertian gelombang berjalan dan gelombang stasioner (tegak)
2. Mengidentifikasi besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan stasioner.
3. Menjelaskan besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner.
4. Menjabarkan besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner.
5. Menghitung besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner.
6. Menerapkan besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.
7. Menganalisis mengenai besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.
8. Memecahkan persoalan mengenai besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata.

d. KD pada KI-4

Menyelidiki karakteristik gelombang mekanik melalui percobaan.

Indikator:

1. Melaksanakan percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali secara berkelompok.
2. Mengolah data hasil Percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali.

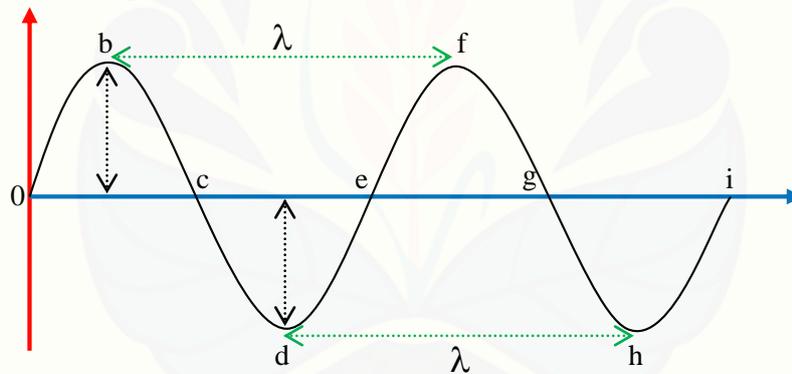
2.8 Gelombang Mekanik

Gejala gelombang terjadi karena getaran yang merambat pada air. Dengan demikian, dapat diambil pengertian bahwa gelombang adalah getaran yang merambat. Gejala gelombang pada air kolam maupun tali merupakan gejala

gelombang yang sudah tidak asing lagi bagi kita. Gelombang yang terjadi pada contoh-contoh di atas merupakan contoh gelombang mekanik.

Gelombang mekanik adalah gelombang yang memerlukan media untuk merambat. Berdasarkan arah rambat dan arah getarnya, gelombang dibedakan atas gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya. Contoh gelombang jenis ini adalah gelombang pada tali. Sedangkan gelombang longitudinal adalah gelombang yang memiliki arah rambat sejajar dengan arah getarnya. Contoh gelombang longitudinal adalah gelombang pada slinky. Sebelum kita membahas lebih lanjut tentang konsep gelombang mekanik, akan lebih baik bila kita mengetahui istilah-istilah yang berhubungan dengan gelombang sebagai berikut.

2.8.1 Gelombang Transversal



Gambar 2.11 Gelombang Transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambat gelombang. Bentuk gelombang transversal dapat dilihat melalui tali yang diikatkan pada sebuah tiang kemudian digerakkan. Tali tersebut akan membentuk lengkungan yang terdiri atas bukit dan lembah. Bagian gelombang yang melengkung ke atas disebut bukit. Sedangkan bagian gelombang yang melengkung ke bawah disebut lembah.

Pada gelombang transversal, panjang satu gelombang dinyatakan dalam 1 (satu) bukit dan 1 (satu) lembah.

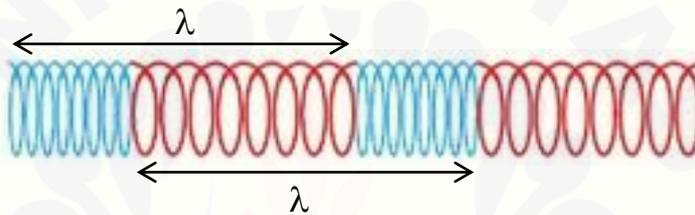
Karakteristik gelombang transversal:

- Arah rambatnya tegak lurus terhadap arah getarannya.
- Gelombang transversal berbentuk bukit dan lembah.

Contoh gelombang transversal:

- Gelombang pada tali.
- Gelombang pada permukaan air.
- Gelombang cahaya.

2.8.2 Gelombang Longitudinal



Gambar 2.12 Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya berimpit/sejajar dengan arah rambat gelombang. Bentuk gelombang longitudinal dapat dilihat melalui sebuah slinki yang salah satu ujungnya diikatkan pada tiang. Slinky tersebut direntangkan dan disentakkan, sehingga akan terbentuk rapatan dan regangan pada slinki. Bagian slinki yang lebih renggang disebut regangan. Sedangkan bagian slinki yang lebih rapat disebut rapatan.

Pada gelombang longitudinal, panjang satu gelombang dinyatakan dalam 1 (satu) rapatan dan 1 (satu) regangan.

Karakteristik gelombang longitudinal:

- Arah getar sejajar dengan arah rambatnya.
- Gelombang longitudinal berbentuk rapatan dan regangan.

Contoh gelombang longitudinal:

- Gelombang bunyi.
- Gelombang Slingki/pegas.

2.8.3 Rumus pada Getaran dan Gelombang

Sekarang kita akan membahas rumus-rumus yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai soal pada getaran dan gelombang.

Rumus yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai soal getaran dan gelombang adalah periode (T), frekuensi (f), hubungan antara periode (T) dan frekuensi (f), dan cepat rambat gelombang (v).

a. Periode (T)

Periode adalah waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran.

Persamaan periode adalah:

$$T = \frac{t}{n}$$

Keterangan:

T = periode (s)

t = waktu (s)

n = banyaknya getaran

b. Frekuensi (f)

Frekuensi adalah banyaknya getaran yang terjadi selama 1 sekon.

Persamaan frekuensi adalah:

$$f = \frac{n}{t}$$

Keterangan:

f = frekuensi (Hz)

t = waktu (s)

n = banyaknya getaran

c. Hubungan antara frekuensi (f) dan periode (T)

$$f = \frac{1}{T} \text{ atau } T = \frac{1}{f}$$

Keterangan:

f = frekuensi (Hz)

T = periode (s)

d. Rumus Cepat Rambat Gelombang

$$v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda \cdot f$$

Ketrangan:

v = cepat rambat gelombang (m/s)

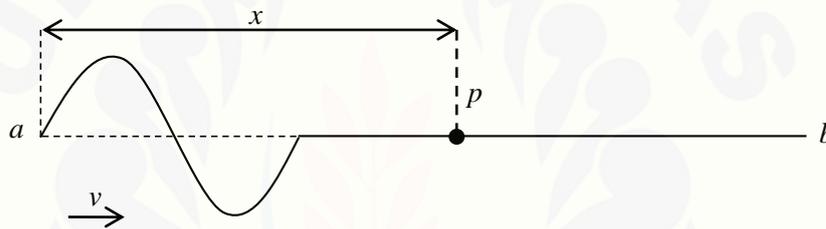
λ = panjang gelombang (m)

T = periode (s)

2.9 Gelombang Berjalan

2.9.1 Simpangan Getar Gelombang

Gelombang berjalan memiliki sifat pada setiap titik yang dilalui akan memiliki amplitudo yang sama. Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2.13 Gelombang Berjalan

Gambar tersebut menunjukkan gelombang transversal pada seutas tali ab yang cukup panjang. Pada ujung a kita getarkan sehingga terjadi rambatan gelombang. Titik p adalah suatu titik yang berjarak x dari a .

Misalnya a digetarkan dengan arah getaran pertama kali ke atas, maka persamaan gelombangnya adalah:

$$y = A \sin \omega t \dots\dots\dots (2.1)$$

Getaran ini akan merambat ke kanan dengan kecepatan v , sehingga getaran akan sampai di p setelah selang waktu $\frac{x}{v}$. Berdasarkan asumsi bahwa getaran berlangsung konstan, persamaan gelombang di titik p adalah:

$$y_p = A \sin \omega t_p \dots\dots\dots (2.2)$$

Selang waktu perjalanan gelombang dari a ke p adalah $\frac{x}{v}$. Oleh karena itu, persamaan 2.2 dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y_p = A \sin \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) \dots\dots\dots (2.3)$$

Karena $\omega = 2\pi f$ dan $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ serta $v = \lambda \cdot f$ maka persamaan 2.3 dapat dijabarkan menjadi :

$$y_p = A \sin (\omega t + kx) \dots\dots\dots (2.4)$$

Jika gelombang merambat ke kiri maka titik p telah mendahului a dan persamaan gelombangnya adalah:

$$y_p = A \sin (\omega t - kx) \dots\dots\dots (2.5)$$

Jika titik a digetarkan dengan arah getaran pertama kali ke bawah, maka amplitudo (A) negatif. Dengan demikian, persamaan gelombang berjalan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$y_p = A \sin \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right) \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan:

- y_p = simpangan dititik p (m)
- A = amplitudo gelombang (m)
- x = jarak titik ke sumber (m)
- t = waktu gelombang (s)
- T = periode gelombang (s)
- λ = panjang gelombang (m)

2.9.2 Fase dan Sudut Fase

Besaran yang juga penting untuk dipelajari adalah fase gelombang. Fase gelombang dapat didefinisikan sebagai bagian atau tahapan gelombang. Fase gelombang dapat diperoleh dengan hubungan seperti berikut :

$$\varphi = 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right) \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

- φ = fase gelombang
- T = periode gelombang (s)
- λ = panjang gelombang (m)
- t = waktu perjalanan gelombang (s)
- x = jarak titik dari sumber (m)

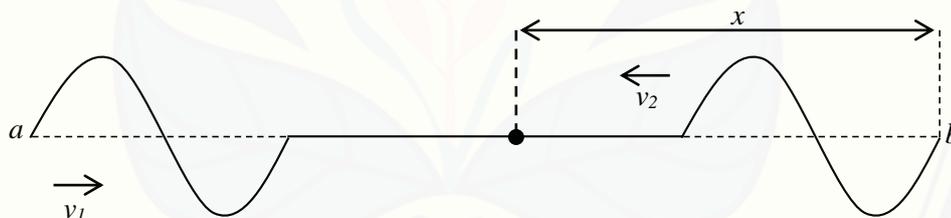
Dari fase gelombang dapat dihitung juga sudut fase yaitu memenuhi persamaan berikut :

$$\theta = 2\pi \varphi \text{ (rad) } \dots\dots\dots (2.7)$$

2.9.3 Gelombang Stasioner

Sejauh ini kita telah membahas rambatan gelombang pada medium dengan jarak yang tidak terbatas, sehingga rambatannya pun kita anggap berjalan searah secara terus-menerus. Jika gelombang telah mengalami pemantulan, sementara sumber gelombang masih terus memberikan pulsa terus-menerus maka akan terjadi pertemuan antara gelombang datang dan gelombang pantul. Baik gelombang datang maupun gelombang pantul dapat kita anggap koheren. Pertemuan ini menghasilkan pola gelombang yang disebut gelombang stasioner.

Gelombang stasioner terjadi jika dua buah gelombang yang koheren dengan arah rambat yang saling berlawanan bertemu pada suatu titik, sehingga mengakibatkan terjadinya interferensi antara kedua gelombang tersebut. Gambar berikut menunjukkan gejala terbentuknya gelombang stasioner.



Gambar 2.14 Gelombang Stasioner

Misalnya dua buah gelombang berjalan yang bergerak berlawanan arah akibat pantulan, masing-masing gelombang memiliki persamaan:

$$y_1 = A \sin (kx - \omega t) \dots\dots\dots (2.8)$$

$$y_2 = A \sin (kx + \omega t) \dots\dots\dots (2.9)$$

Gelombang tersebut akan bertemu pada suatu titik dan menimbulkan gejala interferensi gelombang dan menghasilkan gelombang stasioner. Jika kedua persamaan ini dijumlahkan, untuk gelombang stasioner yang terjadi memiliki persamaan:

$$y = 2A \sin kx \cos \omega t \dots\dots\dots (2.10)$$

a. Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat

Contoh gelombang stationer adalah gelombang tali yang ujung satunya digetarkan dan ujung lain diikat. Gelombang tersebut dibentuk dari dua gelombang yaitu gelombang datang dan gelombang pantul. Persamaan simpangan di titik P memenuhi perpaduan dari keduanya. Perpaduan gelombang datang y_1 , dengan gelombang pantul y_2 di titik p memenuhi :

$$y = 2A \sin kx \cos \omega t \dots\dots\dots (2.11)$$

$$y = A_p \cos \omega t \dots\dots\dots (2.12)$$

$$A_p = 2A \sin kx \dots\dots\dots (2.13)$$

Letak perut gelombang dari dinding pemantul pada ujung terikat dapat ditentukan:

$$x_p = (2n - 1) \frac{\lambda}{4} \dots\dots\dots (2.14)$$

Sedangkan letak simpul gelombang dari dinding pemantul dapat ditentukan:

$$x_s = (n - 1) \frac{\lambda}{2} \dots\dots\dots (2.15)$$

b. Gelombang Stasioner pada Ujung Bebas

Jadi, sebuah gelombang tegak yang terjadi di dalam sebuah tali, maka akan terdapat titik simpul di ujung tetap, dan titik perut di ujung bebas. Hasil superposisi gelombang datang dan gelombang pantul pada ujung bebas adalah:

$$y = 2A \cos \omega t \sin kx \dots\dots\dots (2.16)$$

$$y = A_p \sin kx \dots\dots\dots (2.17)$$

$$A_p = 2A \cos \omega t \dots\dots\dots (2.18)$$

Letak simpul gelombang dari dinding pemantul pada ujung bebas dapat ditentukan:

$$x_s = (2n - 1) \frac{\lambda}{4} \dots\dots\dots (2.19)$$

Sedangkan letak perut gelombang pada ujung bebas dari dinding pemantul dapat ditentukan:

$$x_p = (n - 1) \frac{\lambda}{2} \dots\dots\dots (2.20)$$

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada MAN 1 dan MAN 2 di Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan selama 3 minggu yaitu pada tanggal 7 Mei 2018 sampai dengan 28 Mei 2018 dengan responden peserta didik kelas XI IPA semester genap pada pembelajaran gelombang.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian dalam penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* pada pembelajaran gelombang sehingga menggunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan untuk menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat.

Penelitian ini berorientasi pada produk dalam bidang pendidikan, khususnya pada pembelajaran fisika materi pembelajaran gelombang. Hal ini sesuai dengan pendapat Sugiyono (2011:297), *Research and Development* sebagai metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bisa *multy years*). Menurut Setyosari (2010:195) penelitian dan pengembangan didefinisikan sebagai kajian secara sistematis untuk merancang, mengembangkan dan mengevaluasi program-program, proses dan hasil-hasil pembelajaran yang harus memenuhi kriteria konsistensi dan keefektifan secara internal. Arifin (2011:126) memberikan penjelasan bahwa Penelitian dan pengembangan merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kesenjangan antara penelitian dasar (*basic research*) dan penelitian terapan (*applied research*).

Berdasarkan beberapa pendapat tentang penelitian dan pengembangan dapat disimpulkan bahwa suatu produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan dikatakan baik apabila perangkat keras atau perangkat lunak yang dihasilkan memiliki karakteristik-karakteristik tertentu. Karakteristik tersebut

merupakan perpaduan dari sejumlah konsep, prinsip, asumsi, hipotesis, prosedur berkenaan dengan sesuatu hal yang telah ditemukan atau dihasilkan dari penelitian dasar.

Penelitian dan pengembangan dapat meningkatkan kualitas produk atau suatu objek tertentu dan menilai setiap perubahan-perubahan yang terjadi dalam bidang pendidikan, baik proses, produk dan hasil pendidikan. Sesuai dengan pendapat Setyosari (2010:196) yang mengatakan bahwa tujuan penelitian dan pengembangan adalah ingin menilai perubahan-perubahan yang terjadi dalam kurun waktu tertentu.

Peneliti menggunakan jenis penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* pada pembelajaran Gelombang yang menarik dan menyenangkan sehingga memudahkan peserta didik untuk memperdalam pemahaman materi pembelajaran gelombang.

3.3 Desain Pengembangan

Penelitian ini mencakup empat tahap, yaitu *define* (studi pendahuluan), *design* (rancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Tahapan yang dilakukan pada penelitian dan pengembangan ini dapat dirinci seperti berikut:

3.3.1 Tahap *Define* atau Studi Pendahuluan

Tahap *define* atau studi pendahuluan dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi di MA untuk mengetahui kondisi peserta didik, kegiatan pembelajaran, dan bahan ajar serta media yang digunakan. Kompetensi dasar dan indikator yang dikembangkan dalam bahan ajar ditentukan dengan melakukan analisis kurikulum 2013 pada mata pelajaran Fisika materi Gelombang kelas XI IPA, kemudian dipelajari sesuai dengan potensi yang ada.

3.3.2 Tahap *Design* atau Rancangan

Tahap *design* atau rancangan dilakukan penyusunan dan pengembangan media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* pada pembelajaran

Gelombang yang disusun berdasarkan kurikulum 2013. Media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* pada pembelajaran Gelombang kelas XI IPA MA yang sudah disusun dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

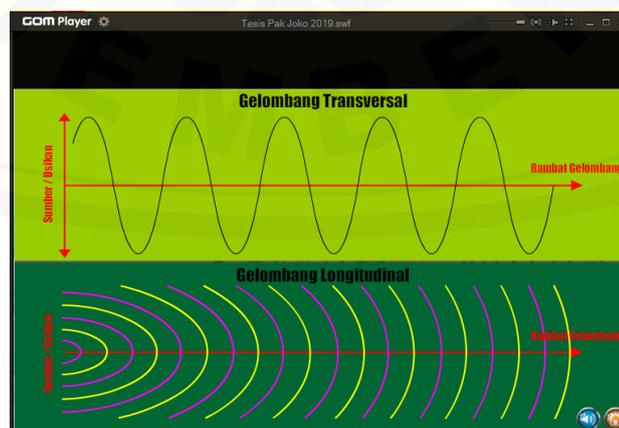
3.3.3 Tahap *Develop* atau Pengembangan

Tahap *develop* atau pengembangan dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan uji coba skala kecil media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* pada pembelajaran Gelombang kelas XI MA. Setelah mendapatkan data dari uji skala kecil, kemudian menganalisis, mengevaluasi dan melakukan perbaikan.

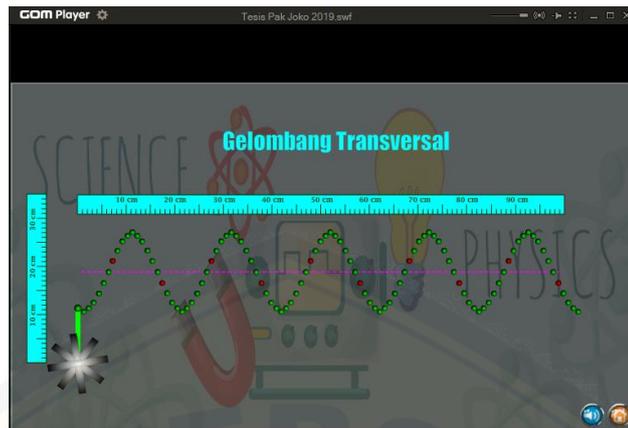
Setelah melakukan perbaikan, diperoleh media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* kelas XI IPA MA pada pembelajaran gelombang yang teruji. Tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba skala besar, yang dilakukan dengan mengujikan media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* kepada peserta didik kelas XI IPA MA dan mempergunakannya sebagai salah satu sumber belajar dalam pembelajaran Gelombang.

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisis uji skala besar yang dalam proses pembelajarannya menggunakan media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* tersebut, sehingga berdasarkan hasil setelah dilakukan analisis akan diperoleh media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* pada pembelajaran Gelombang.

Berikut ini adalah screenshot animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang.



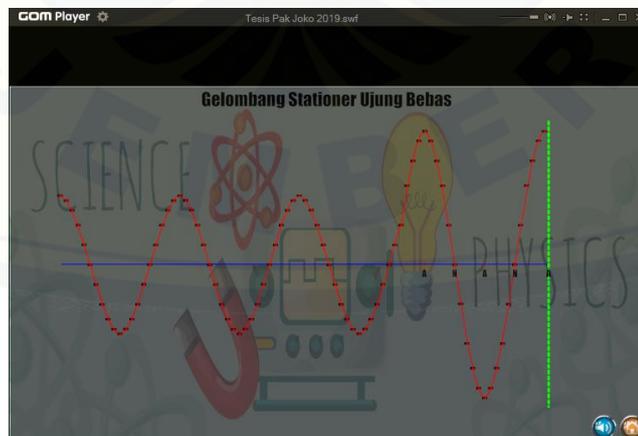
Gambar 3.1 Model Perbedaan Gelombang Transversal dan Gelombang Longitudinal



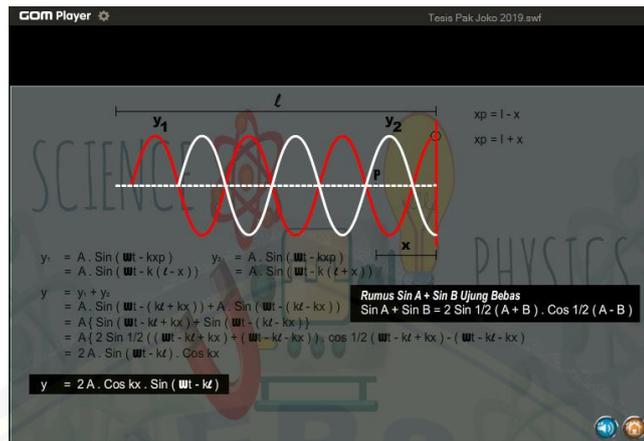
Gambar 3.2 Contoh Gelombang Transversal



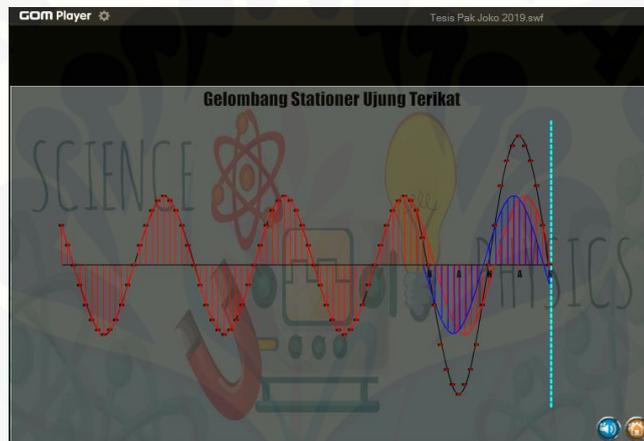
Gambar 3.3 Contoh Gelombang Longitudinal



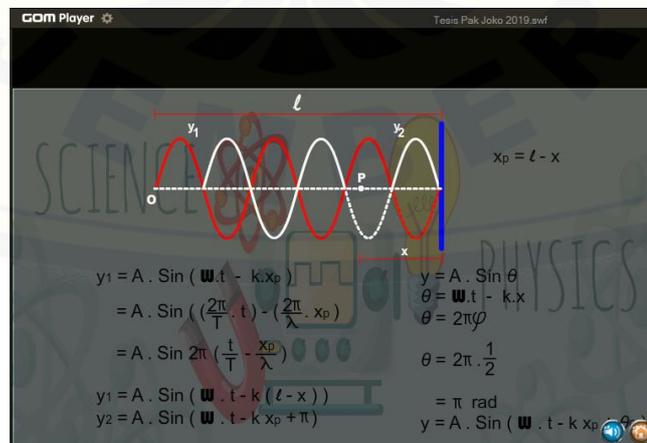
Gambar 3.4 Animasi Gelombang Stasioner pada Ujung Bebas



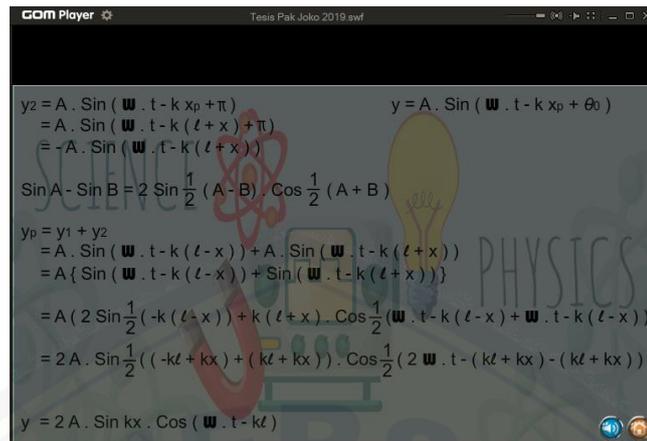
Gambar 3.5 Sketsa Gelombang Stasioner pada Ujung Bebas



Gambar 3.6 Animasi Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat



Gambar 3.7 Sketsa Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat



$$y_2 = A \cdot \sin(\omega \cdot t - k \cdot x_p + \pi)$$

$$= A \cdot \sin(\omega \cdot t - k(\ell + x) + \pi)$$

$$= -A \cdot \sin(\omega \cdot t - k(\ell + x))$$

$$\sin A - \sin B = 2 \sin \frac{1}{2}(A - B) \cdot \cos \frac{1}{2}(A + B)$$

$$y_p = y_1 + y_2$$

$$= A \cdot \sin(\omega \cdot t - k(\ell - x)) + A \cdot \sin(\omega \cdot t - k(\ell + x))$$

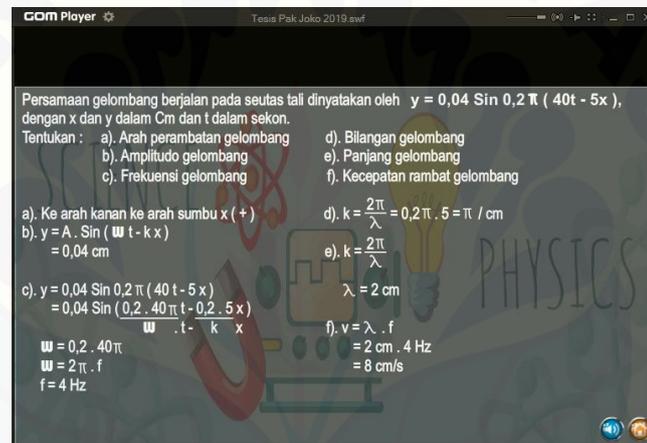
$$= A \{ \sin(\omega \cdot t - k(\ell - x)) + \sin(\omega \cdot t - k(\ell + x)) \}$$

$$= A \left(2 \sin \frac{1}{2}(-k(\ell - x) + k(\ell + x)) \cdot \cos \frac{1}{2}(\omega \cdot t - k(\ell - x) + \omega \cdot t - k(\ell + x)) \right)$$

$$= 2A \cdot \sin \frac{1}{2}(-k\ell + kx + k\ell + kx) \cdot \cos \frac{1}{2}(2\omega \cdot t - (k\ell + kx) - (k\ell + kx))$$

$$y = 2A \cdot \sin kx \cdot \cos(\omega \cdot t - k\ell)$$

Gambar 3.8 Lanjutan Sketsa Gelombang Stasioner pada Ujung Terikat



Persamaan gelombang berjalan pada seutas tali dinyatakan oleh $y = 0,04 \sin 0,2 \pi (40t - 5x)$, dengan x dan y dalam Cm dan t dalam sekon.

Tentukan :

- a). Arah perambatan gelombang
- b). Amplitudo gelombang
- c). Frekuensi gelombang
- d). Bilangan gelombang
- e). Panjang gelombang
- f). Kecepatan rambat gelombang

a). Ke arah kanan ke arah sumbu $x (+)$

b). $y = A \cdot \sin(\omega t - kx)$
 $= 0,04 \text{ cm}$

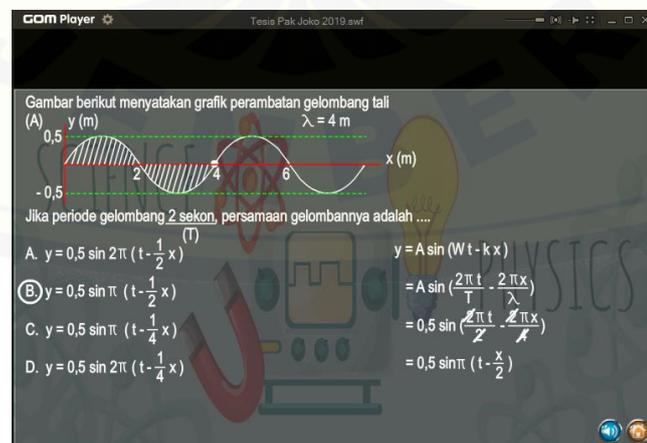
c). $y = 0,04 \sin 0,2 \pi (40t - 5x)$
 $= 0,04 \sin (0,2 \cdot 40 \pi t - 0,2 \cdot 5 x)$
 $\omega = 0,2 \cdot 40 \pi$
 $\omega = 2 \pi \cdot f$
 $f = 4 \text{ Hz}$

d). $k = \frac{2\pi}{\lambda} = 0,2 \pi \cdot 5 = \pi / \text{cm}$

e). $k = \frac{2\pi}{\lambda}$
 $\lambda = 2 \text{ cm}$

f). $v = \lambda \cdot f$
 $= 2 \text{ cm} \cdot 4 \text{ Hz}$
 $= 8 \text{ cm/s}$

Gambar 3.9 Contoh Soal 1 Gelombang Staioner



Gambar berikut menyatakan grafik perambatan gelombang tali

(A) $y \text{ (m)}$
 $\lambda = 4 \text{ m}$

Jika periode gelombang 2 sekon, persamaan gelombangnya adalah

A. $y = 0,5 \sin 2\pi (t - \frac{1}{2}x)$

B. $y = 0,5 \sin \pi (t - \frac{1}{4}x)$

C. $y = 0,5 \sin \pi (t - \frac{1}{4}x)$

D. $y = 0,5 \sin 2\pi (t - \frac{1}{4}x)$

$y = A \sin(\omega t - kx)$
 $= A \sin(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda})$
 $= 0,5 \sin(\frac{2\pi t}{2} - \frac{2\pi x}{4})$
 $= 0,5 \sin \pi (t - \frac{x}{2})$

Gambar 3.10 Contoh Soal 2 Gelombang Staioner

Contoh Soal Gelombang Stasioner Ujung Terikat

Seutas tali yang panjangnya 250 cm direntangkan horisontal. Salah satu ujungnya digetarkan dengan frekuensi 2 Hz dan amplitudo 10 cm, sedangkan ujung lainnya terikat. Getaran tersebut merambat pada tali dengan kecepatan 40 cm/s.

Tentukan :

- Amplitudo gelombang stasioner di titik yang berjarak 132,5 cm dari titik asal getaran
- Simpangan gelombang pada titik tersebut setelah tali digetarkan selama 5 detik dan 12 detik
- Letak simpul keenam dan perut kelima dari titik asal getaran

$$y = 2A \cdot \sin 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} \right) \cdot \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{t}{\lambda} \right)$$

$$= 2A \cdot \sin kx \cdot \cos (\omega t - k\ell)$$

As

$$a). \text{As} = 2A \sin kx = 20 \cdot \sin \frac{1}{10} \pi \cdot 117,5$$

$$= 20 \cdot \sin 2115 = 20 \cdot \sin 315$$

$$= 20 \cdot \left(-\frac{1}{2}\sqrt{2} \right) = -10\sqrt{2} \text{ cm}$$

$v = \lambda \cdot f \quad \lambda = v \cdot T \quad \lambda = \frac{v}{f}$
 $k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{20 \text{ cm}} = \frac{1}{10} \pi / \text{cm}$
 $x = 250 \text{ cm} - 132,5 \text{ cm} = 117,5 \text{ cm}$

Gambar 3.11 Contoh Soal 3 Gelombang Stasioner

250 cm

117,5 cm

0 P B

t = 5 detik

t = 12 detik

$s = v \cdot t$
 $t = \frac{s}{v} = \frac{250 + 117,5}{40}$
 $= 9,25$
 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2}$
 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 2 = 10\pi$

$$b). \text{t} = 5 \text{ detik}$$

$$y = A \cdot \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) = 10 \cdot \sin 2\pi \left(\frac{5}{0,5} - \frac{117,5}{20} \right)$$

$$= 10 \cdot \sin 45^\circ = 5\sqrt{2} \text{ Cm}$$

$$y = 2 \cdot A \cdot \sin kx \cdot \cos (\omega t - k\ell)$$

$$= -10\sqrt{2} \cdot \cos \left(10\pi \cdot 12 - \frac{1}{10} \pi \cdot 250 \right)$$

$$= -10\sqrt{2} \cdot \cos 180^\circ = 10\sqrt{2} \text{ Cm}$$

Gambar 3.12 Lanjutan Contoh Soal 3 Gelombang Stasioner

c). Simpul ke - 6 : $x = n \cdot \frac{1}{2} \cdot \lambda$

$$= 5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 20 \text{ cm}$$

$$= 50 \text{ cm (dari ujung terikat)}$$

x dari titik asal getaran = 250 - 50 = 200 cm

Perut ke - 5 : $x = (2n + 1) \frac{1}{4} \lambda$

$$= (2 \cdot 4 + 1) \frac{1}{4} \cdot 20$$

$$= 45 \text{ cm (dari ujung terikat)}$$

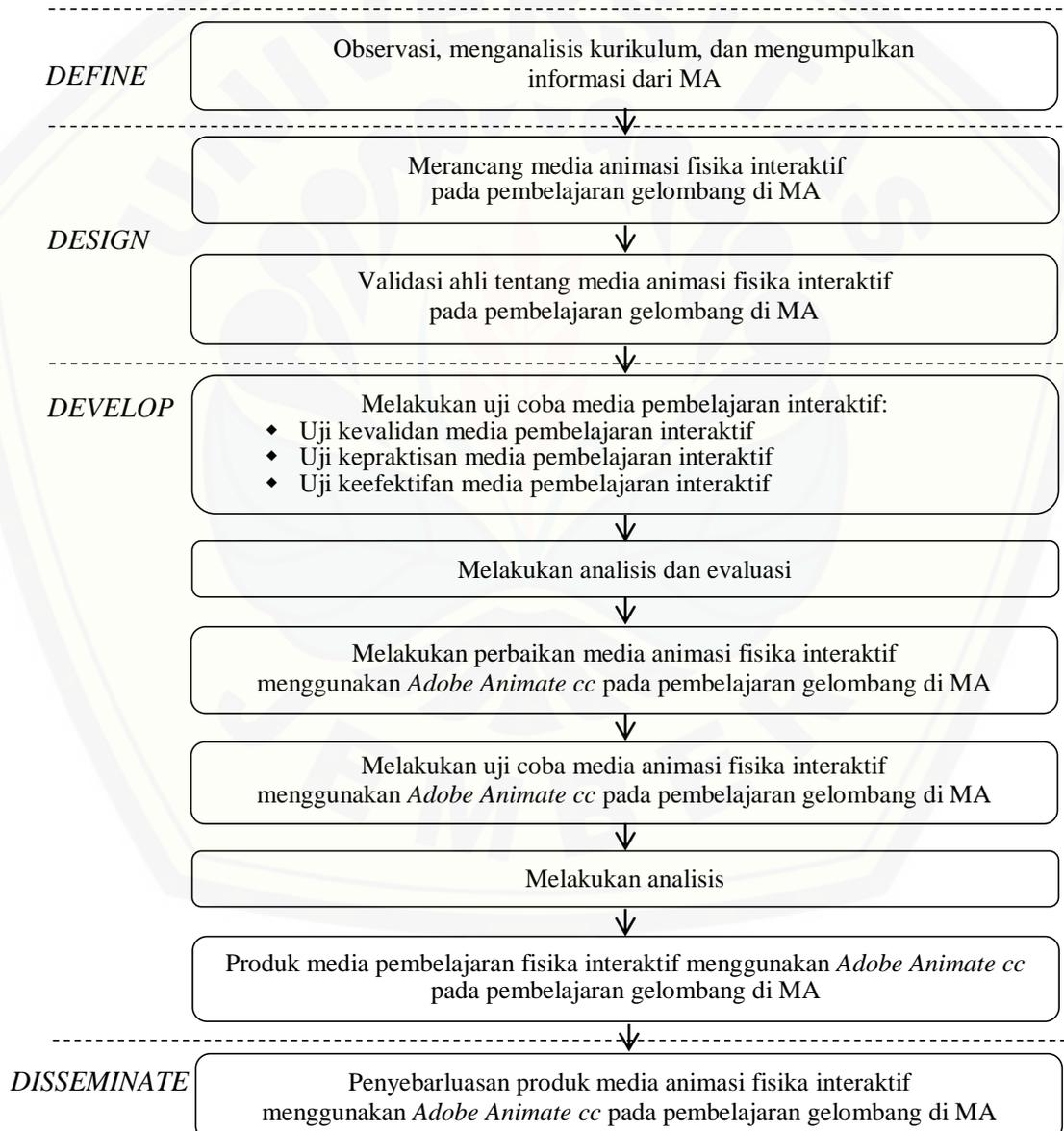
x dari titik asal getaran = 250 - 45 = 205 cm

Gambar 3.13 Lanjutan Contoh Soal 3 Gelombang Stasioner

3.3.4 Tahap *Disseminate* atau Penyebaran

Setelah uji coba terbatas dan instrumen telah direvisi, tahap selanjutnya adalah tahap desiminasi atau penyebaran. Tujuan tahap ini adalah menyebarluaskan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang di SMA. Pada penelitian ini hanya dilakukan desiminasi terbatas, yaitu dengan menyebarluaskan dan mempromosikan produk akhir media secara terbatas di MAN 1 Jember.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan seperti pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.14 Skema Alur Pengembangan

3.4 Uji Coba Produk

Uji coba produk ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi (perbaikan) dan menetapkan tujuan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk yang dibuat.

3.4.1 Desain Uji Coba

Uji coba produk dilakukan setelah rancangan produk selesai. Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dibuat layak digunakan atau tidak dan sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran. Produk yang baik menurut Arifin (2011:132) minimal memenuhi dua kriteria, yaitu kriteria pembelajaran (*instructional criteria*) dan kriteria penampilan (*presentation criteria*). Lebih lanjut Arifin (2011:132) berpendapat, bahwa uji coba produk yang baik dilakukan tiga kali, yaitu: (1) Uji ahli (*expert judgement*); (2) Uji coba terbatas yang dilakukan terhadap kelompok kecil sebagai pengguna produk; dan (3) Uji lapangan (*field testing*), sehingga uji coba mutu produk yang dikembangkan benar-benar teruji secara empiris dan dapat dipertanggung-jawabkan.

Penelitian pengembangan ini, pengembangan mungkin hanya melewati dan berhenti pada tahap uji coba terbatas, atau dilanjutkan dan berhenti sampai tahap uji lapangan. Hal ini sangat tergantung pada urgensi dan data yang dibutuhkan melalui uji coba itu.

Tahap pertama akan dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas ini dilakukan terhadap kelompok kecil pengguna produk. Dalam kegiatan pengembangan ini peneliti menggunakan 1 kelas, yaitu kelas XI IPA dengan jumlah responden pada uji coba ini adalah 10 peserta didik. Penentuan subyek dilakukan secara acak dengan mewakili masing-masing kriteria sebagai berikut:

- a. Peserta didik kelas XI IPA yang aktif di SMA.
- b. Responden dari kelompok kecil ditentukan berdasarkan kriteria tingkat kemampuan dalam kelas.
- c. Kesiediaan peserta didik sebagai nara sumber perolehan data dalam mengembangkan media pembelajaran gelombang.

Tahap kedua akan dilakukan uji coba lapangan (*field testing*) atau uji coba skala besar. Responden uji coba lapangan ini diambil dari semua peserta didik kelas XI IPA.

3.4.2 Subyek Uji Coba

Subjek uji coba dalam penelitian pengembangan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran Gelombang ini adalah ahli isi pembelajaran, ahli desain media pembelajaran/produk, pengguna produk yaitu pendidik kelas XI IPA di MA.

a. Ahli Isi Pembelajaran

Ahli isi pembelajaran Gelombang dalam penelitian pengembangan ini adalah seseorang yang memiliki latar belakang minimal menguasai karakteristik pembelajaran Gelombang di MA kelas XI IPA. Jika tidak ada yang memiliki latar belakang tersebut, maka ahli isi pembelajaran Gelombang sebagai gantinya adalah dosen fisika. Selain itu, ahli isi juga seseorang yang bersedia untuk menjadi validator produk pengembangan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran Gelombang di MA.

b. Ahli Desain Media Pembelajaran/Produk

Ahli desain media pembelajaran/produk ini ditetapkan sebagai penguji desain media animasi fisika interaktif menggunakan *Adobe Animate cc* pada pembelajaran Gelombang di MA. Pemilihan ahli desain media pembelajaran/produk ini adalah seseorang yang memiliki latar belakang minimal Magister Teknologi Pembelajaran.

c. Pengguna Produk

Pengguna produk media animasi fisika interaktif menggunakan *adobe animate cc* pada pembelajaran Gelombang ini adalah pendidik mata pelajaran fisika kelas XI IPA di MA.

3.5 Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan disesuaikan dengan informasi yang dibutuhkan tentang produk yang dikembangkan dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Data digunakan sebagai dasar untuk menentukan kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk yang dihasilkan. Jenis data yang dikumpulkan dibagi menjadi dua, sesuai jenis data pada umumnya, yaitu:

- a. Data kuantitatif, dikumpulkan melalui lembar penilaian ahli, angket penilaian pendidik mata pelajaran fisika, dan hasil tes belajar peserta didik.
- b. Data kualitatif, dapat berupa informasi yang didapatkan melalui wawancara pendidik dan peserta didik, masukan, tanggapan dan saran dari para ahli isi dan ahli media pembelajaran serta dokumen perangkat pembelajaran.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini antara lain adalah lembar validasi, angket dan tes.

3.6.1 Lembar Validasi

Validasi dilakukan untuk mengetahui kevalidan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang di MA. Proses validasi dilakukan oleh pendidik di MA, dosen fisika dan ahli media.

3.6.2 Angket

Penggunaan angket dalam penelitian pengembangan ini untuk mengetahui kepraktisan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang di MA. Pengisian angket dilakukan dengan instrumen oleh peserta didik setelah proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif.

3.6.3 Tes

Penggunaan tes dalam penelitian pengembangan ini untuk memperoleh data keefektifan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang di MA setelah proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian pengembangan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang di MA adalah sebagai berikut.

3.7.1 Analisis Kevalidan

Analisis kevalidan ini dilakukan terhadap media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang di MA. Proses kevalidan dilakukan oleh dua pihak yakni validasi ahli dan validasi pengguna. Validasi ahli yang dilakukan yakni validasi ahli materi dan ahli media, sedangkan validasi pengguna dilakukan oleh pendidik yang menggunakan media animasi fisika interaktif. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis kelayakan.

Teknik analisis data untuk kelayakan media animasi fisika pada pembelajaran gelombang di MA dilakukan menggunakan langkah-langkah:

- a. Tabulasi semua data yang diperoleh dari validator untuk semua komponen, sub komponen dari butir penilaian yang tersedia dalam instrumen penilaian dalam skala 5 yaitu skor 1 sampai dengan 5 dari tiap komponen butir penilaian.
- b. Hitung total skor setiap aspek
- c. Hitung validitas setiap aspek dengan cara
 1. Menghitung nilai terendah dan tertinggi
 2. Menghitung rentang skala (RS) dengan rumus:

$$RS = \frac{n(m - 1)}{m}$$

n = jumlah sampel

m = alternatif jawaban tiap item

- d. Mengubah skor skala lima menjadi interval skor dengan kriteria tertentu untuk mengetahui kualitas media dilakukan dengan cara mengubah skor skala lima menjadi interval skor dengan kriteria tertentu. Skor yang merupakan data kuantitatif diubah ke data kualitatif berupa kriteria. Kriteria penyekoran disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Konversi Skor Skala Lima Menjadi Interval Skor

Interval Skor	Kriteria
(Rentang Skor Keempat + P) – Rentang Skor Kelima	Sangat Valid
(Rentang Skor Ketiga +P) – Rentang Skor keempat	Valid
(Rentang Skor Kedua + P) – Rentang Skor Ketiga	Cukup Valid
(Rentang Skor Awal + P) – Rentang Skor Kedua	Kurang Valid
Nilai Terendah – (Nilai terendah + Rentang skor awal)	Tidak Valid

(Modifikasi Akbar, 2016: 78)

3.7.2 Analisis Kepraktisan

Analisis kepraktisan dapat dilakukan melalui pengamatan terhadap keterlaksanaan RPP dan respon peserta didik terhadap media animasi fisika interaktif.

a. Keterlaksanaan RPP

Pengamatan keterlaksanaan RPP dilakukan oleh observer dan dalam pelaksanaan pengamatannya masing-masing pengamat memberikan tanda (✓) pada kolom keterlaksanaan dan kolom penilaian. Adapun kriteria penilaiannya dengan membandingkan rata-rata skala penilaian yang diberikan kedua pengamat seperti yang terlihat di bawah ini:

Tabel 3.2 Kriteria Hasil Pengamatan Keterlaksanaan RPP

Skor Keterlaksanaan RPP	Kriteria keterlaksanaan RPP
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)

b. Analisis Respon Peserta Didik

Data respon peserta didik diperoleh dari angket respons peserta didik dianalisis dengan menggunakan deskriptif kuantitatif, yaitu dengan menghitung presentase terhadap pernyataan yang diberikan sesuai dengan tingkat pernyataan angket. Presentase respon peserta didik secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$P = \frac{N}{M} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase respon peserta didik

N = Tingkat respon yang dipilih peserta didik

M = Skor maksimal respon peserta didik

Selanjutnya dari hasil persentase respon peserta didik dikonversi dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Respon Peserta Didik

Persentase Respon Peserta didik	Kriteria Respon Peserta didik
0 – 20	Sangat Lemah
21 – 40	Lemah
41 – 60	Cukup
61 – 80	Kuat
81 – 100	Sangat Kuat

(Riduwan, 2010)

3.7.3 Analisis Keefektifan

Keefektifan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang dapat diketahui melalui tingkat rata-rata nilai dari *N-gain* pemahaman konsep peserta didik. Kriteria keefektifan media animasi fisika interaktif ditentukan untuk tiap indikator sebagai berikut.

a. Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep peserta didik dibagi dalam beberapa kategori yakni:

1. Translasi

$$NPt = \frac{Rt}{SMt} \times 100\%$$

Keterangan:

NPt = nilai persen yang dicari dari indikator pemahaman translasi

Rt = skor mentah yang diperoleh peserta didik pada tes bagian indikator pemahaman translasi

SMt = skor maksimum ideal dari indikator pemahaman translasi

2. Pemahaman Interpretasi

$$NPi = \frac{Ri}{SMi} \times 100\%$$

Keterangan:

NPi = nilai persen yang dicari dari indikator pemahaman Interpretasi

Rt = skor mentah yang diperoleh peserta didik pada tes bagian indikator pemahaman Interpretasi

SMi = skor maksimum ideal dari indikator pemahaman Interpretasi

3. Pemahaman Ekstrapolasi

$$NPe = \frac{NPt}{SMe} \times 100\%$$

Keterangan:

NPe = nilai persen yang dicari atau diharapkan dari indikator pemahaman ekstrapolasi

Re = skor mentah yang diperoleh peserta didik pada tes bagian indikator pemahaman ekstrapolasi

SMe = skor maksimum ideal dari indikator pemahaman ekstrapolasi

4. Pemahaman konsep yang diperoleh peserta didik secara keseluruhan

$$NP = \frac{NPt + NPi + NPe}{3}$$

Keterangan:

NP = nilai persen pemahaman konsep yang diperoleh secara keseluruhan

NPt = nilai persen yang dicari dari indikator pemahaman translasi

NPi = nilai persen yang dicari dari indikator pemahaman interpretasi

NPe = nilai persen yang dicari dari indikator pemahaman ekstrapolasi

Tabel 3.4 Kriteria Pemahaman Konsep

Tingkat Pemahaman Konsep	Kriteria
$85 < NP \leq 100\%$	Sangat paham
$75 < NP \leq 85\%$	Paham
$59 < NP \leq 75\%$	Cukup paham
$54 < NP \leq 59\%$	Kurang paham
$NP \leq 54\%$	Sangat kurang paham

Sumber: Purwanto (2011:103)

b. Nilai *N-gain*

Normalized gain digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik setelah pembelajaran menggunakan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang dengan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$$

Dengan :

g = Nilai gain

S_{post} = Nilai Post-test

S_{pre} = Nilai pre-test

S_{max} = Nilai Maksimal

Hasil perhitungan *N-gain* tersebut kemudian dikonversi dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria *Normalized Gain*

<i>Skor N-gain</i>	<i>Kriteria Normalized Gain</i>
$0,70 < N\text{-Gain}$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-Gain} \leq 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,30$	Rendah

(Shilla, 2016)

Pembelajaran fisika dikatakan efektif jika rata-rata nilai pemahaman konsep peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang di MA termasuk kategori paham dan nilai *N-gain* memiliki kategori sedang.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, secara umum dapat disimpulkan bahwa media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang valid, praktis, dan efektif untuk menanamkan pemahaman konsep pada peserta didik. Kesimpulan umum tersebut dapat dijabarkan pada kesimpulan khusus sebagai berikut:

- a. Media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang dikatakan valid karena telah mendapat penilaian dengan kategori sangat valid oleh validator ahli dan kategori valid oleh validator pengguna terkait aspek substansi materi, desain pembelajaran, tampilan komunikasi visual, dan pemanfaatan software.
- b. Media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang dikatakan praktis karena mendapat skor rata-rata keterlaksanaan pembelajaran dengan kategori baik dan mendapat skor rata-rata respon peserta didik dengan kategori sangat kuat.
- c. Media animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang dikatakan efektif karena peserta didik yang belajar menggunakan media animasi fisika interaktif mendapat skor rata-rata pemahaman konsep dengan kategori paham dan skor rata-rata *N-Gain* dengan kategori tinggi.

5.2 Saran

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

- a. Bagi pengguna media animasi fisika interaktif, harus memperhatikan petunjuk penggunaan media agar tidak mengalami kesulitan dalam pembelajaran.
- b. Bagi peneliti lain, hendaknya dapat mengembangkan media animasi fisika interaktif pada materi fisika yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2016. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung:PT Remaja Rosdakarya.
- Anggraeni, R. D., Kustijono, R. 2013. Development of Physics Animate Media in Light Concept with Flash Based On Android. *Journal of Physics Education and Application*. Vol 1(1).
- Aprilianingrum, F., Jamzuri, Supurwoko. 2015. Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA pada inamika Gerak Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar Tahun Ajaran 2013/2014. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. Vol 6(1): ISSN 2302-7827.
- Arifin, Z. 2011. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asnawir dan Usman, B. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat.
- Arsyad, Asyhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Asyhar, R. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Benardo, P. 2011. *Perancangan Media Interaktif Belajar Mengenal angka Bagi Anak Prasekolah*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia.
- Coca, D., Slisko, Josip. 2013. Software Socrative and Smartphone as Tools for Implementation of Basic Processes of Active Learning in Classroom: An Initial Feasinility Study With Prospective Teachers. *European Journal of Physics Education* vol 4(2).
- Cui, C., Lin, P., Nie, X., Yin, Y., & Zhu, Q. 2017. Hybrid textual-visual relevance learning for content-based image retrieval. *Journal of Visual Communication and Image Representation*. Vol 48. 367-374.
- Dahar, R. W. 1996. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Darmawan, D. 2017. *Teknik Pembuatan Animasi dengan Adobe Animate cc*. Jakarta: Salemba.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Djamarah dan Zain. 1996. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : PT Rineka Cipta.

- Druxes, Herbert. 1986. *Kompedium Didaktik Fisika*. Bandung: CV. Remadja Karya.
- Efrila, D. 2016. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Pada Materi Gerak Lurus di Kelas VII SMP Negeri Purwodadi Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Fisika STKIP-PGRI Lubuklinggan*. Vol 1(1)
- Haddad, M. & Sepehrnoori, K. 2017. Development and Validation of An Explicitly Coupled Geomechanics Module for A Compositional Reservoir Simulator. *Journal of Petroleum Science and Engineering* 149(20): 281-291
- Hamalik, O. 1996. *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Hopson, M. H., Simms, R. L., and Gerald, A.K. 2014. Using a Technology-Enriched Environment to Improve Higher Order Thinking Skills. *Journal of Research on Technology in Education*. Vol 34(2).
- Levie and Lents. 1982 <https://herminegari.wordpress.com/perkuliahan/fungsi-dan-manfaat-media-pembelajaran/> [diakses pada tanggal 21 Desember 2017 10:06 WIB]
- Li, W., Cashell, A. Jaffray, D.A., & Moseley, D. 2016. Development and Implementation of an Electronic Learning Module for Volumetric Image-Guided Radiation Therapy. *Journal of Medical Imaging and Radiation Science* 47 (1): 43-48
- Miarso, H. Y. 2007. *Pembelajaran Berbasis Multimedia*. Jakarta: Kencana.
- Musriadi. 2016. The Development of Fungi Concept Modul Using Based Problem Learning as a Guide for Teacher and Students. *International Refereed Research Journal*. Vol 7(3): ISSN 2231-4172.
- Nieveen, N. 1999. *Prototype to Reach Product Quality*. London: Kluwer Academic Publisher
- Teknologi Informasi dan Komunikasi Depdiknas.
- Purwanto, B. 2011. Pentingnya Kreativitas Guru dan Calon Guru Fisika SMA dalam Upaya Pengembangan dan Pengadaan Alat Demonstrasi / Eksperimen untuk Menjelaskan Konsep Dasar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan*.
- Rachmat, A. dan Alphone R. 2006, *Chapter 1 Pengantar Multimedia*, Universitas Kristen Duta Wacana.
- Ratumanan, T.G., dan Laurens, T. 2004. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: YP3IT & Unesa University Press.

- Riduwan. 2010. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sa'diah, H., Sahala, S., Oktavianty, E. 2013. Remediasi Kesulitan Belajar Siswa Kelas XII IPA pada Materi Dinamika Rotasi Menggunakan Model Learning Cycle 5E. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol 2(6).
- Sani, A. R. 2013. *Inovasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sembah, I. K. S. 2012. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer dengan Microsoft Excel yang Berorientasi Teori Van Hiele pada Bahasan Trigonometri Kelas X SMA untuk Meningkatkan Prestasi dan Motivasi Belajar Matematika Siswa. *Artikel Matematika*. 3(2): 7-8.
- Setyosari, P. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Rexy, D., Mayub, A., & Rohadi, N. 2018. Pengembangan Desain Media Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Video pada Materi Gelombang Bunyi. *Jurnal Kumparan Fisika* 1(1):54.
- Shilla, R. A. 2016. Model Pembelajaran *Instruction, Doing, dan Evaluating* (MPDIE) dengan Video Kejadia Fisika dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 4(4): ISSN 2301-9794.
- Sudjana, Nana. 2012. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjiono, A. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif-Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunyoto, A. 2010. *Adobe Flash + XML = Rich Multimedia Application*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Sutarno. 2013. Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Medan Magnet untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa. *Jurnal Exacta*, 9(1): 60-66.
- Sutrisno. 1986. *Seri Fisika Dasar 1: Mekanika*. Bandung: Penerbit ITB.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Media Group.

- Wahyuningsih, T., Raharjo, T., Masitoh, D. F. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 1(1). ISSN: 2338-0691.
- Wijaya, C dan Tabrani, A. R. 1994. *Kemampuan Dasar Guru Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT remaja Rosdakarya
- Wijayanti, P.I., Mosik, Hindarto, N. 2010. Eksplorasi Kesulitan Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Cahaya dan Upaya Peningkatan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol 6(1). ISSN:1693-1246.
- Wina, S. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wiyono, K. 2009. Model Pembelajaran Multimedia Interaktif Relativitas Khusus untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 3(1): 21-30.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*. 8 Juli 2003. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta.
- Yamansari, Y. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas. *Jurnal Pascasarjana X-ITS*. Surabaya. Agustus 2(1): 2-8.

Lampiran A.

MATRIK PEMELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Sumber Data	Lokasi Penelitian	Metode Penelitian		
					Teknik	Data	Analisis
Pengembangan Media Animasi Fisika Interaktif untuk Pembelajaran Gelombang di SMA	1. Bagaimana media animasi fisika interaktif menggunakan <i>Adobe Animate cc</i> yang valid untuk pembelajaran Gelombang di SMA?	1. Variabel Terikat : Media Animasi Fisika Interaktif 2. Variabel Bebas: Kevalidan Media	Validator: Pendidik, Dosen Fisika dan Ahli Media	MAN 1 Jember dan MAN 2 Jember	Lembar Validasi	Skor Hasil Validasi	Menghitung rentang skala (RS) dengan rumus: $RS = \frac{n(m-1)}{m}$ n = jumlah sampel m = alternatif jawaban tiap item
	2. Bagaimana media animasi fisika interaktif menggunakan <i>Adobe Animate cc</i> yang praktis untuk pembelajaran Gelombang di SMA?	1. Variabel Terikat : Media Animasi Fisika Interaktif 2. Variabel Bebas: Kepraktisan Media	Peserta Didik	MAN 1 Jember dan MAN 2 Jember	Angket	Skor Angket	1. Pengamatan keterlaksanaan RPP 2. Analisis respon peserta didik, menggunakan rumus pre-sentase respon peserta didik: $P = \frac{N}{M} \times 100\%$ P = Presentase respon peserta didik N = Tingkat respon yang dipilih peserta didik M = Skor maksimal respon peserta didik
	3. Bagaimana media animasi fisika interaktif menggunakan <i>Adobe Animate cc</i> yang efektif untuk pembelajaran Gelombang di SMA?	1. Variabel Terikat : Media Animasi Fisika Interaktif 2. Variabel Bebas: Keefektifan Media	Peserta Didik	MAN 1 Jember dan MAN 2 Jember	Tes Tulis	Skor Tes Tulis	1. Pemahaman konsep yang diperoleh peserta didik: $NP = \frac{NPt + NPi + NPe}{3}$ 2. Nilai <i>N-gain</i> $g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}}$ g = Nilai gain S_{post} = Nilai post-test S_{pre} = Nilai pre-test S_{max} = Nilai maksimal

Lampiran B.

Keterlaksanaan Silabus dan RPP

1. Hasil Observasi Keterlaksanaan Silabus dan RPP pada Uji Kelompok Kecil

Materi	Observer	Pertanyaan											Rata-rata	Rata-rata setiap Materi	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Besaran Gelombang	O1	5	4	3	4	3	4	5	5	4	5	4	4.2	4.0	Baik
	O2	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4.0		
	O3	4	5	3	5	3	3	4	4	4	4	4	3.9		

2. Hasil Observasi Keterlaksanaan Silabus dan RPP pada Uji Skala Kelas

Materi	Observer	Pertanyaan											Rata-rata	Rata-rata setiap materi	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Besaran Gelombang	O1	5	5	3	4	4	4	5	5	4	5	4	4.4	4.3	Baik
	O2	4	5	4	3	4	5	5	5	4	5	4	4.4		
	O3	4	5	3	5	3	4	4	5	4	4	4	4.1		
Gelombang Berjalan pada Ujung Tetap	O1	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4.3	4.1	Baik
	O2	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	4	3.9		
	O3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4.2		
Gelombang Berjalan pada Ujung Bebas	O1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4.0	4.0	Baik
	O2	4	4	4	3	4	5	4	4	5	5	4	4.2		
	O3	4	4	4	4	5	4	3	4	3	3	4	3.8		
Total													4.1	Baik	

3. Hasil Observasi Keterlaksanaan Silabus dan RPP pada Uji Desiminasi

Materi	Observer	Pertanyaan											Rata-rata	Rata-rata setiap materi	Kategori
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Besaran Gelombang	O1	5	4	3	4	4	4	5	5	4	5	4	4.3	4.2	Baik
	O2	4	4	4	3	4	4	5	5	4	5	4	4.2		
	O3	4	5	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4.0		

Lampiran C1.

**Respon Peserta Didik terhadap Media Animasi Fisika
Interaktif (Uji Klompok Kecil)**

No	Nama Siswa	1					2					3				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	ADN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	AFY	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
3	CHY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
4	DMS	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	FHR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	FRP	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	FZH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	LDY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
9	RLS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	VDL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

1 = menarik/bagus

0 = tidak menarik/tidak bagus

Lampiran C2.

Respon Peserta Didik Terhadap Media Animasi Fisika Interaktif (Uji Skala Kelas)

No Absen	Pernyataan Angket																				Jumlah	Persentase												
	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	32
1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	120	93.8
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	123	96.1
3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	121	94.5	
4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	123	96.1	
5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	122	95.3	
6	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	124	96.9	
7	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	117	91.4	
8	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	119	93.0
9	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	121	94.5
10	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	121	94.5
11	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	120	93.8
12	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	119	93.0	
13	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	113	88.3
14	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	118	92.2
15	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	115	89.8
16	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	117	91.4
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	119	93.0
18	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	115	89.8
19	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	114	89.1
20	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	118	92.2

Lampiran C3.

Respon Peserta Didik Terhadap Media Animasi Fisika Interaktif (Uji Desiminasi)

No Absen	Pernyataan Angket																								Jumlah	Persentase								
	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	32
1	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	114	89.1
2	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	114	89.1	
3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	112	87.5		
4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	115	89.8		
5	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	113	88.3		
6	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	116	90.6		
7	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	122	95.3		
8	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	120	93.8		
9	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	121	94.5		
10	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	120	93.8		
11	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	121	94.5		
12	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	114	89.1		
13	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	119	93.0		
14	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	117	91.4		
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	121	94.5		
16	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	118	92.2		
17	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	115	89.8		
18	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	112	87.5		
19	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	116	90.6		
20	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	113	88.3		
21	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	116	90.6		
22	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	117	91.4		
23	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	114	89.1		
24	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	113	88.3		

No	Pernyataan Angket																																Jumlah	Persentase			
	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	32					
Absen	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	118	92.2
25	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	111	86.7	
26	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	115	89.8	
27	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	118	92.2		
28	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	118	92.2	
29	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	116	90.6	
30	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	119	93.0	
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	116	90.6	
32	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	114	89.1	
33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	116	90.6	
34	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	115	89.8
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	118	92.2
36	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	116	90.6
37	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	119	93.0
38	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	119	93.0
39	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	117	91.4
40	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	116	90.6
41	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	120	93.8
42	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	116	90.6	
43	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	116	90.6
44	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	126	98.4
45	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	121	94.5
46	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	119	93.0
47	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	117	91.4
48	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	119	93.0

No	Pernyataan Angket																															Jumlah	Persentase		
	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			32	
Absen	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	117	91.4
	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	114	89.1	
	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	120	93.8	
	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	118	92.2	
	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	119	93.0	
	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	117	91.4	
	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	115	89.8	
	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	120	93.8	
	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	119	93.0	
	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	119	93.0	
	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	123	96.1	
	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	116	90.6	
	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	122	95.3	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	119	93.0	
	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	118	92.2	
	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	120	93.8	
	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	123	96.1	
	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	118	92.2	
	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	121	94.5	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	120	93.8	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	117.6	91.8	

Lampiran D1.

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Kelompok Kecil (Terbatas)**Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Kelompok Kecil (Terbatas)**

No.	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
1	ADN	40	80	0.67	33	100	1.00	63	73	0.42	45.3	84.3	0.80
2	ANP	40	100	1.00	22	100	1.00	87	87	0.69	49.7	95.7	1.00
3	CSI	20	92	0.90	16	82	0.79	50	67	0.46	28.7	80.3	0.80
4	DMR	16	80	0.76	16	73	0.68	57	70	0.43	29.7	74.3	0.70
5	FHR	56	84	0.64	40	82	0.70	63	73	0.42	53	79.7	0.60
6	FRA	36	92	0.88	33	75	0.63	43	73	0.68	37.3	80	0.70
7	FZA	40	80	0.67	30	82	0.74	50	60	0.27	40	74	0.60
8	LDW	16	100	1.00	22	73	0.65	57	73	0.53	31.7	82	0.80
9	RLS	32	92	0.88	33	91	0.87	50	73	0.62	38.3	85.3	0.80
10	VDW	20	84	0.80	20	82	0.78	43	67	0.55	27.7	77.7	0.70
Total		31.6	88.4	0.83	26.5	84	0.78	56.3	71.6	0.50	38.1	81.3	0.80

Lampiran D2.

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 1)

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 1)

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
1	ACH	16	84	0.81	22	82	0.77	50	73	0.85	29.3	79.7	0.80
2	AGR	8	100	1.00	44	100	1.00	63	77	1.00	38.3	92.3	1.00
3	AHD	20	92	0.90	40	73	0.55	43	70	0.79	34.3	78.3	0.76
4	ANB	32	100	1.00	22	91	0.88	50	77	1.00	34.7	89.3	0.95
5	ARK	28	92	0.89	33	73	0.60	57	70	0.65	39.3	78.3	0.74
6	ASV	16	100	1.00	33	91	0.87	43	73	0.88	30.7	88	0.93
7	AUN	32	92	0.88	22	73	0.65	50	70	0.74	34.7	78.3	0.76
8	AZR	40	92	0.87	16	73	0.68	43	67	0.71	33.0	77.3	0.75
9	CHD	44	100	1.00	16	91	0.89	43	77	1.00	34.3	89.3	0.95
10	CIP	16	80	0.76	40	100	1.00	50	73	0.85	35.3	84.3	0.86
11	DNP	32	92	0.88	33	91	0.87	50	67	0.63	38.3	83.3	0.83
12	DNT	8	84	0.83	44	73	0.52	50	70	0.74	34.0	75.7	0.71
13	DKW	8	80	0.78	44	73	0.52	43	73	0.88	31.7	75.3	0.72
14	DMS	16	84	0.81	33	82	0.73	57	67	0.50	35.3	77.7	0.74
15	DID	36	100	1.00	20	91	0.89	50	77	1.00	35.3	89.3	0.95
16	DFN	28	84	0.78	33	82	0.73	50	70	0.74	37.0	78.7	0.75
17	DDN	44	84	0.71	16	82	0.79	43	70	0.79	34.3	78.7	0.76
18	DFW	32	92	0.88	22	82	0.77	57	67	0.50	37.0	80.3	0.78
19	DSS	16	92	0.90	22	91	0.88	63	73	0.71	33.7	85.3	0.88
20	ECS	32	84	0.76	16	82	0.79	57	70	0.65	35.0	78.7	0.76

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
21	EPL	40	84	0.73	33	73	0.60	43	70	0.79	38.7	75.7	0.69
22	FAM	20	92	0.90	33	82	0.73	57	67	0.50	36.7	80.3	0.78
23	FRD	16	92	0.90	40	91	0.85	50	60	0.37	35.3	81	0.80
24	JBR	44	80	0.64	22	78	0.72	43	73	0.88	36.3	77	0.73
25	KSP	36	92	0.88	20	73	0.66	50	67	0.63	35.3	77.3	0.74
26	MDP	40	80	0.67	16	82	0.79	50	73	0.85	35.3	78.3	0.75
27	MYP	8	100	1.00	33	73	0.60	63	60	-0.21	34.7	77.7	0.75
28	MDP	48	80	0.62	22	78	0.72	33	70	0.84	34.3	76	0.72
29	MSR	8	92	0.91	40	73	0.55	57	73	0.80	35.0	79.3	0.77
30	NSY	36	80	0.69	33	82	0.73	57	77	1.00	42.0	79.7	0.75
31	NBL	12	92	0.91	33	100	1.00	50	73	0.85	31.7	88.3	0.93
32	PRM	8	80	0.78	40	82	0.70	57	73	0.80	35.0	78.3	0.76
33	RNA	44	84	0.71	16	82	0.79	43	73	0.88	34.3	79.7	0.78
34	RFA	28	84	0.78	33	91	0.87	43	67	0.71	34.7	80.7	0.80
35	YFN	36	92	0.88	22	91	0.88	50	60	0.37	36.0	81	0.80
36	ZDN	44	100	1.00	16	82	0.79	43	67	0.71	34.3	83	0.84
	Total	27	89.2	0.85	28.4	83.0	0.76	50.0	70.4	0.75	35.1	80.9	0.80

Lampiran D3.

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 2)

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
1	ACH	8	84	0.83	44	73	0.62	57	67	0.34	36.3	74.7	0.76
2	AGR	20	92	0.90	40	73	0.65	43	77	0.79	34.3	80.7	0.88
3	AHD	32	84	0.76	16	82	0.88	43	73	0.70	30.3	79.7	0.87
4	ANB	20	100	1.00	63	75	0.43	71	86	1.00	51.3	87.0	1.00
5	ARK	36	92	0.88	33	73	0.69	43	73	0.70	37.3	79.3	0.85
6	ASV	28	100	1.00	44	73	0.62	57	67	0.34	43.0	80.0	0.84
7	AUN	44	92	0.86	33	73	0.69	50	73	0.64	42.3	79.3	0.83
8	AZR	20	84	0.80	44	82	0.81	50	60	0.28	38.0	75.3	0.76
9	CHD	32	92	0.88	33	75	0.72	43	70	0.63	36.0	79.0	0.84
10	CIP	28	92	0.89	16	75	0.79	50	73	0.64	31.3	80.0	0.87
11	DNP	40	100	1.00	22	64	0.61	43	73	0.70	35.0	79.0	0.85
12	DNT	20	80	0.75	22	91	1.00	50	73	0.64	30.7	81.3	0.90
13	DKW	8	92	0.91	56	82	0.74	57	73	0.55	40.3	82.3	0.90
14	DMS	32	92	0.88	33	82	0.84	63	73	0.43	42.7	82.3	0.89
15	DID	28	73	0.63	33	73	0.69	50	67	0.47	37.0	71.0	0.68
16	DFN	20	84	0.80	56	82	0.74	50	60	0.28	42.0	75.3	0.74
17	DDN	32	92	0.88	33	75	0.72	57	67	0.34	40.7	78.0	0.81
18	DFW	44	100	1.00	40	64	0.47	50	70	0.56	44.7	78.0	0.79
19	DSS	40	80	0.67	22	73	0.74	50	77	0.75	37.3	76.7	0.79
20	ECS	20	73	0.66	33	82	0.84	73	70	-0.23	42.0	75.0	0.73

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
21	EPL	32	84	0.76	33	73	0.69	43	73	0.70	36.0	76.7	0.80
22	FAM	8	80	0.78	44	73	0.62	73	70	-0.23	41.7	74.3	0.72
23	FRD	48	84	0.69	22	82	0.87	50	67	0.47	40.0	77.7	0.80
24	JBR	36	100	1.00	40	73	0.65	50	77	0.75	42.0	83.3	0.92
25	KSP	40	84	0.73	33	91	1.00	43	73	0.70	38.7	82.7	0.91
26	MDP	16	84	0.81	33	73	0.69	20	67	0.71	23.0	74.7	0.81
27	MYP	48	92	0.85	40	73	0.65	32	70	0.70	40.0	78.3	0.82
28	MDP	8	92	0.91	56	75	0.54	43	73	0.70	35.7	80.0	0.86
29	MSR	36	84	0.75	33	82	0.84	20	67	0.71	29.7	77.7	0.84
30	NSY	12	84	0.82	22	78	0.81	8	70	0.79	14.0	77.3	0.87
31	NBL	16	73	0.68	40	73	0.65	32	67	0.65	29.3	71.0	0.72
32	PRM	52	92	0.83	20	82	0.87	28	73	0.78	33.3	82.3	0.91
33	RNA	28	73	0.63	33	73	0.69	57	70	0.45	39.3	72.0	0.69
34	RFA	36	80	0.69	22	78	0.81	32	70	0.70	30.0	76.0	0.81
35	YFN	48	92	0.85	22	73	0.74	63	67	0.17	44.3	77.3	0.77
36	ZDN	20	80	0.75	33	73	0.69	32	77	0.83	28.3	76.7	0.82
Total		28.8	87.1	0.82	34.5	76.3	0.74	46.6	70.9	0.62	36.6	78.1	0.82

Lampiran D4.

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 3)

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Skala Kelas (RPP 3)

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
1	ACH	20	92	0.90	44	100	1.00	50	77	0.75	38.0	89.7	0.90
2	AGR	24	100	1.00	33	82	0.73	63	77	0.61	40.0	86.3	0.84
3	AHD	40	84	0.73	16	82	0.79	63	73	0.43	39.7	79.7	0.72
4	ANB	56	100	1.00	22	91	0.88	43	82	0.91	40.3	91.0	0.92
5	ARK	32	92	0.88	33	91	0.87	50	70	0.56	38.3	84.3	0.81
6	ASV	24	92	0.89	56	82	0.59	57	73	0.55	45.7	82.3	0.74
7	AUN	44	92	0.86	33	91	0.87	43	67	0.56	40.0	83.3	0.78
8	AZR	40	80	0.67	44	82	0.68	43	70	0.63	42.3	77.3	0.66
9	CHD	40	100	1.00	63	100	1.00	57	86	1.00	53.3	95.3	1.00
10	CIP	16	84	0.81	22	82	0.77	71	70	-0.07	36.3	78.7	0.72
11	DNP	44	100	1.00	22	73	0.65	57	82	0.86	41.0	85.0	0.81
12	DNT	32	92	0.88	33	91	0.87	50	60	0.28	38.3	81.0	0.75
13	DKW	20	92	0.90	33	73	0.60	57	73	0.55	36.7	79.3	0.73
14	DMS	32	80	0.71	33	91	0.87	43	67	0.56	36.0	79.3	0.73
15	DID	40	92	0.87	40	75	0.58	43	86	1.00	41.0	84.3	0.80
16	DFN	20	84	0.80	63	82	0.51	50	73	0.64	44.3	79.7	0.69
17	DDN	16	92	0.90	57	78	0.49	43	70	0.63	38.7	80.0	0.73
18	DFW	56	100	1.00	33	73	0.60	32	82	0.93	40.3	85.0	0.81
19	DSS	36	80	0.69	33	82	0.73	43	77	0.79	37.3	79.7	0.73

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
20	ECS	40	92	0.87	22	82	0.77	20	73	0.80	27.3	82.3	0.81
21	EPL	16	80	0.76	20	91	0.89	63	73	0.43	33.0	81.3	0.78
22	FAM	20	92	0.90	33	91	0.87	57	60	0.10	36.7	81.0	0.76
23	FRD	20	84	0.80	44	82	0.68	50	70	0.56	38.0	78.7	0.71
24	JBR	32	100	1.00	22	73	0.65	63	82	0.83	39.0	85.0	0.82
25	KSP	56	80	0.55	33	91	0.87	50	73	0.64	46.3	81.3	0.71
26	MDP	20	92	0.90	20	100	1.00	71	73	0.13	37.0	88.3	0.88
27	MYP	32	92	0.88	44	91	0.84	50	77	0.75	42.0	86.7	0.84
28	MDP	52	84	0.67	33	91	0.87	43	73	0.70	42.7	82.7	0.76
29	MSR	52	84	0.67	22	82	0.77	50	67	0.47	41.3	77.7	0.67
30	NSY	20	92	0.90	40	82	0.70	57	70	0.45	39.0	81.3	0.75
31	NBL	36	100	1.00	33	73	0.60	63	82	0.83	44.0	85.0	0.80
32	PRM	28	92	0.89	33	82	0.73	50	77	0.75	37.0	83.7	0.80
33	RNA	48	100	1.00	40	75	0.58	50	77	0.75	46.0	84.0	0.77
34	REA	40	80	0.67	33	82	0.73	57	70	0.45	43.3	77.3	0.65
35	YFN	32	92	0.88	33	91	0.87	63	70	0.30	42.7	84.3	0.79
36	ZDN	32	100	1.00	44	82	0.68	50	86	1.00	42.0	89.3	0.89
Total		33.6	90.7	0.86	35.1	84.5	0.76	51.8	74.1	0.65	40.1	83.1	0.78

Lampiran D5.

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Desimnasi

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Desimnasi

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Eksrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
1	ACH	40	92	1.00	22	82	0.87	43	73	0.70	35.0	82.3	0.96
2	ADT	20	80	0.83	20	82	0.87	57	73	0.55	32.3	78.3	0.89
3	AHM	32	92	1.00	16	73	0.76	50	60	0.28	32.7	75.0	0.82
4	AHD	16	80	0.84	33	91	1.00	43	70	0.63	30.7	80.3	0.93
5	ARD	48	73	0.57	22	82	0.87	50	82	0.89	40.0	79.0	0.88
6	AFZ	36	80	0.79	40	91	1.00	50	73	0.64	42.0	81.3	0.93
7	CCP	40	84	0.85	33	73	0.69	63	73	0.43	45.3	76.7	0.80
8	DFT	16	80	0.84	33	82	0.84	33	77	0.83	27.3	79.7	0.92
9	DFB	48	73	0.57	40	82	0.82	43	73	0.70	43.7	76.0	0.80
10	DPP	8	80	0.86	16	73	0.76	57	67	0.34	27.0	73.3	0.81
11	DPN	32	84	0.87	33	82	0.84	50	70	0.56	38.3	78.7	0.88
12	DWA	16	84	0.89	22	75	0.77	57	82	0.86	31.7	80.3	0.92
13	FHR	20	84	0.89	22	82	0.87	43	67	0.56	28.3	77.7	0.88
14	FTR	40	80	0.77	33	78	0.78	23	77	0.86	32.0	78.3	0.89
15	HDY	28	84	0.88	22	75	0.77	20	70	0.76	23.3	76.3	0.87
16	IAP	36	84	0.86	33	73	0.69	43	73	0.70	37.3	76.7	0.84
17	IRY	28	73	0.70	33	82	0.84	57	70	0.45	39.3	75.0	0.79
18	IFF	40	84	0.85	44	82	0.81	50	67	0.47	44.7	77.7	0.83
19	ISM	20	80	0.83	22	73	0.74	50	77	0.75	30.7	76.7	0.86
20	MRH	32	84	0.87	40	73	0.65	43	73	0.70	38.3	76.7	0.83
21	MDV	28	73	0.70	33	82	0.84	20	70	0.76	27.0	75.0	0.84

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
22	MHM	40	92	1.00	33	73	0.69	32	70	0.70	35.0	78.3	0.88
23	MIB	20	73	0.74	40	91	1.00	43	73	0.70	34.3	79.0	0.89
24	NAW	32	80	0.80	56	78	0.63	20	67	0.71	36.0	75.0	0.81
25	PPT	32	80	0.80	33	78	0.78	8	70	0.79	24.3	76.0	0.86
26	PPN	28	92	1.00	22	75	0.77	32	67	0.65	27.3	78.0	0.89
27	RCA	20	80	0.83	33	82	0.84	28	73	0.78	27.0	78.3	0.90
28	RNS	32	92	1.00	33	78	0.78	50	70	0.56	38.3	80.0	0.91
29	SYH	44	84	0.83	40	73	0.65	32	70	0.70	38.7	75.7	0.81
30	SPA	16	73	0.75	40	82	0.82	43	67	0.56	33.0	74.0	0.80
31	SNR	44	80	0.75	57	91	1.00	43	73	0.70	48.0	81.3	0.92
32	SFZ	32	84	0.87	33	82	0.84	50	70	0.56	38.3	78.7	0.88
33	SAF	20	92	1.00	33	73	0.69	43	70	0.63	32.0	78.3	0.89
34	SMH	32	84	0.87	22	82	0.87	32	67	0.65	28.7	77.7	0.88
35	VDL	40	84	0.85	20	91	1.00	43	60	0.40	34.3	78.3	0.88
36	YTF	20	92	1.00	33	78	0.78	20	73	0.80	24.3	81.0	0.94
37	ACR	16	92	1.00	16	73	0.76	50	67	0.47	27.3	77.3	0.88
38	ADT	56	80	0.67	22	82	0.87	43	73	0.70	40.3	78.3	0.86
39	AGL	36	92	1.00	33	73	0.69	50	60	0.28	39.7	75.0	0.79
40	ATJ	40	92	1.00	16	78	0.83	57	70	0.45	37.7	80.0	0.91
41	AMD	16	80	0.84	33	73	0.69	63	73	0.43	37.3	75.3	0.81
42	ASY	20	80	0.83	16	82	0.88	50	77	0.75	28.7	79.7	0.92
43	AKB	24	92	1.00	22	73	0.74	50	73	0.64	32.0	79.3	0.91
44	DKU	40	84	0.85	22	82	0.87	57	73	0.55	39.7	79.7	0.90

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
45	DDR	56	80	0.67	56	75	0.54	50	73	0.64	54.0	76.0	0.73
46	DRW	32	84	0.87	33	75	0.72	43	67	0.56	36.0	75.3	0.81
47	DWR	24	92	1.00	33	73	0.69	50	60	0.28	35.7	75.0	0.81
48	DQF	44	84	0.83	56	82	0.74	43	60	0.40	47.7	75.3	0.76
49	DNK	40	84	0.85	33	82	0.84	57	73	0.55	43.3	79.7	0.89
50	DMS	20	92	1.00	22	82	0.87	63	67	0.17	35.0	80.3	0.92
51	ELS	16	92	1.00	16	73	0.76	57	86	1.00	29.7	83.7	0.99
52	FYS	44	84	0.83	16	82	0.88	43	73	0.70	34.3	79.7	0.91
53	INT	36	92	1.00	40	75	0.69	57	70	0.45	44.3	79.0	0.87
54	IVN	40	92	1.00	33	73	0.69	50	82	0.89	41.0	82.3	0.95
55	LNG	8	92	1.00	44	73	0.62	43	77	0.79	31.7	80.7	0.93
56	MLS	48	80	0.73	22	91	1.00	50	73	0.64	40.0	81.3	0.93
57	MZM	8	92	1.00	33	82	0.84	50	73	0.64	30.3	82.3	0.96
58	MGH	36	92	1.00	20	82	0.87	63	60	-0.13	39.7	78.0	0.86
59	MHM	12	80	0.85	33	78	0.78	33	73	0.75	26.0	77.0	0.87
60	MYQ	32	84	0.87	16	73	0.76	50	73	0.64	32.7	76.7	0.85
61	ORF	32	92	1.00	22	82	0.87	50	60	0.28	34.7	78.0	0.87
62	PWJ	40	92	1.00	22	91	1.00	43	70	0.63	35.0	84.3	1.00
63	PPS	20	92	1.00	16	82	0.88	20	73	0.80	18.7	82.3	0.97
64	RNL	16	80	0.84	33	75	0.72	32	73	0.76	27.0	76.0	0.86
65	SSK	56	92	1.00	22	82	0.87	50	60	0.28	42.7	78.0	0.85
66	SKR	36	84	0.86	33	78	0.78	20	73	0.80	29.7	78.3	0.89
67	SLT	40	80	0.77	33	73	0.69	8	73	0.83	27.0	75.3	0.84

No	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
68	ULF	16	84	0.89	44	82	0.81	32	67	0.65	30.7	77.7	0.88
69	VCK	32	84	0.87	22	82	0.87	28	60	0.55	27.3	75.3	0.84
70	YML	20	80	0.83	40	91	1.00	57	67	0.34	39.0	79.3	0.89
71	YDF	32	80	0.80	33	91	1.00	32	60	0.52	32.3	77.0	0.86
TOTAL		30.4	84.5	0.88	30.2	79.6	0.81	43.1	70.4	0.64	34.6	78.2	0.88

Lampiran D6.

Nilai *N-Gain* Pemahaman Konsep pada Uji Desiminasi

Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Uji Desiminasi

No.	Siswa	Translasi			Interpretasi			Ekstrapolasi			Keseluruhan		
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>N-Gain</i>	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain	Pre-test	Post-test	N-Gain
1	ADN	40	80	0.67	33	100	1.00	63	73	0.42	45.3	84.3	0.80
2	ANP	40	100	1.00	22	100	1.00	87	87	0.69	49.7	95.7	1.00
3	CSI	20	92	0.90	16	82	0.79	50	67	0.46	28.7	80.3	0.80
4	DMR	16	80	0.76	16	73	0.68	57	70	0.43	29.7	74.3	0.70
5	FHR	56	84	0.64	40	82	0.70	63	73	0.42	53	79.7	0.60
6	FRA	36	92	0.88	33	75	0.63	43	73	0.68	37.3	80	0.70
7	FZA	40	80	0.67	30	82	0.74	50	60	0.27	40	74	0.60
8	LDW	16	100	1.00	22	73	0.65	57	73	0.53	31.7	82	0.80
9	RLS	32	92	0.88	33	91	0.87	50	73	0.62	38.3	85.3	0.80
10	VDW	20	84	0.80	20	82	0.78	43	67	0.55	27.7	77.7	0.70
Total		31.6	88.4	0.83	26.5	84	0.78	56.3	71.6	0.50	38.1	81.3	0.80

Lampiran E.

SILABUS PEMBELAJARAN
MATA PELAJARAN: FISIKA

Sekolah : MAN 2 Jember
Kelas/Semester : XI-IPA / Genap
Tahun Pelajaran : 2017 / 2018
Materi Pokok : Gelombang

Kompetensi Inti

- KI. 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis 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, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

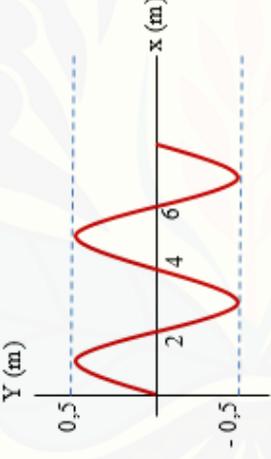
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percoba-an, melaporkan, dan berdiskusi 3.11 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang tegak dan	Persamaan Gelombang Berjalan dan Gelombang Tegak	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Mengamati animasi gelombang berjalan menggunakan <i>Adobe Animate CC</i> <ol style="list-style-type: none"> Gelombang Mekanik Gelombang stasioner pada ujung tetap Gelombang stasioner pada ujung bebas Menanyakan <ul style="list-style-type: none"> Menanyakan besaran-besaran fisis gelombang 	Tugas Menerapkan persamaan besaran-besaran gelombang mekanik dan gelombang stasioner dalam pemecahan masalah Observasi Ceklis pengamatan penggunaan media pembelajaran animasi secara berkelompok	6 JP (2 x 3 JP)	Sumber: <ul style="list-style-type: none"> Buku penunjang yang relevan Alat <ul style="list-style-type: none"> Laptop/komputer <i>LCD Projector</i> <i>Software Adobe Animate CC</i>

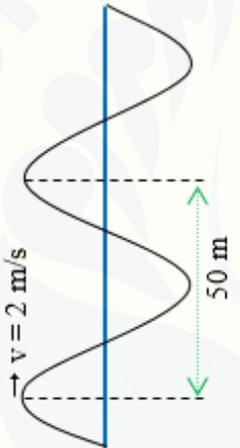
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>gelombang berjalan pada berbagai kasus nyata</p> <p>4.10 Menyelidiki karakteristik gelombang mekanik melalui percobaan</p>		<p>tegak dan gelombang berjalan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan karakteristik gelombang mekanik <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan hasil pengamatan media pembelajaran animasi fisika interaktif gelombang mekanik dan gelombang stasioner • Mendiskusikan besaran-besaran gelombang mekanik dan gelombang stasioner • Menganalisis hubungan besaran-besaran gelombang mekanik dan gelombang stasioner secara berkelompok <p>Mengasosiasi</p> <p>Mengolah hasil analisis besaran-besaran gelombang mekanik dan gelombang stasioner secara berkelompok</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Membuat laporan tertulis hasil analisis besaran-besaran gelombang mekanik dan gelombang stasioner</p>	<p>Tes</p> <p>Tes tertulis (pre test dan post test)</p>		

Lampiran F1.

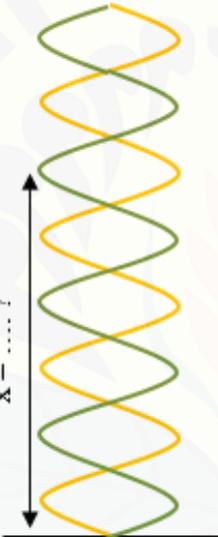
Kisi-Kisi Penilaian Tes Tertulis (*Pre Test*)

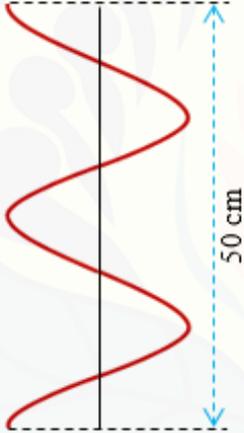
Kisi-Kisi Penilaian Tes Tertulis (*Pre Test*)
Materi Gelombang

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	10	Menentukan persamaan gelombang melalui gambar gelombang	C2	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gambar di atas merupakan perambatan gelombang pada tali. Jika periode gelombang 2 sekon, maka persamaan gelombangnya adalah</p> <p>A. $Y = 0,5 \sin 2\pi (t - 0,5x)$ B. $Y = 0,5 \sin \pi (t - 0,5x)$ C. $Y = 0,5 \sin \pi (t - x)$ D. $Y = 0,5 \sin 2\pi (t - 0,25x)$ E. $Y = 0,5 \sin 2\pi (t - 0,20x)$</p>	<p>Rumus simpangan gelombang berjalan $Y = A \sin (\omega t - kx)$</p> <p>Dari gambar gelombang diperoleh: $A = 0,5 \text{ m}$ $\omega = 2 \pi f = 2 \pi \cdot \frac{1}{2} = \pi \text{ Hz}$ $k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{4} = 0,5\pi$</p> <p>Jadi persamaan gelombangnya adalah $Y = 0,5 \sin (\pi t - 0,5\pi x)$ atau $Y = 0,5 \sin \pi (t - 0,5x)$</p> <p>Jawaban: B</p>	<p>2 (T)</p> <p>4 (I)</p> <p>4 (E)</p>

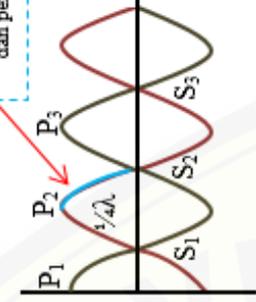
No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
2.	10	Menghitung frekuensi dan periode pada gelombang transversal	C2	<p>Perhatikan gambar gelombang transversal berikut ini!</p>  <p>Frekuensi dan periode gelombang dari gambar gelombang di atas adalah</p> <p>A. $\frac{1}{50}$ Hz dan 25 s B. $\frac{1}{50}$ Hz dan 50 s C. $\frac{1}{25}$ Hz dan 25 s D. $\frac{1}{25}$ Hz dan 50 s E. $\frac{1}{2}$ Hz dan 25 s</p>	<p>Rumus cepat rambat gelombang: $v = \lambda \cdot f$ sehingga $f = \frac{v}{\lambda}$</p> <p>Dari gambar gelombang tersebut diperoleh: $v = 2$ m/s $\lambda = 50$ m</p> <p>Menghitung frekuensi: $f = \frac{2}{50} = \frac{1}{25}$ Hz</p> <p>Menghitung periode $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1/25} = 25$ s</p> <p>Jawaban: C</p>	<p>2 (T)</p> <p>2 (T)</p> <p>6 (E)</p>

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.	10	Menghitung cepat rambat gelombang longitudinal	C2	<p>Sebuah slinki menghasilkan gelombang longitudinal dengan jarak antara pusat rapatan dan pusat renggangan yang berdekatan 20 cm seperti ditunjukkan pada gambar.</p>  <p>Apabila frekuensi gelombangnya 60 Hz, maka cepat rambat gelombangnya adalah</p> <p>A. 6 m/s B. 12 m/s C. 18 m/s D. 24 m/s E. 32 m/s</p>	<p>Dari gambar gelombang tersebut diperoleh: $\frac{1}{2} \lambda = 20 \text{ cm}$ $f = 60 \text{ Hz}$</p> <p>Jarak antara pusat rapatan dan renggangan yang berdekatan sama dengan setengah panjang gelombang $\frac{1}{2} \lambda$, dari gambar tersebut maka: $\frac{1}{2} \lambda = 20 \text{ cm}$ $\lambda = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$</p> <p>Rumus cepat rambat gelombang: $v = \lambda \cdot f$ $v = 0,4 \text{ m} \times 60 \text{ Hz} = 24 \text{ m/s}$</p> <p>Jadi, cepat rambat gelombang tersebut adalah 24 m/s</p> <p>Jawaban: D</p>	2 (T) 4 (T) 4 (E)

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
4.	10	Menentukan letak perut atau simpul pada gelombang stasioner	C2	<p>Seutas tali yang panjangnya 6 m kedua ujungnya diikat erat-erat. Kemudian pada tali ditimbulkan gelombang sehingga terbentuk 8 buah perut seperti ditunjukkan pada gambar.</p>  <p>$x = \dots ?$</p> <p>Letak perut ke-6 dari ujung terjauh adalah</p> <p>A. 1,150 m B. 2,175 m C. 3,150 m D. 3,125 m E. 4,125 m</p>	<p>Dari gambar gelombang tersebut diperoleh: $\ell = 6$ m terbentuk 8 perut, maka $\ell = 4 \lambda$ sehingga $6 = 4 \lambda$ jadi $\lambda = 1,5$ m</p> <p>Letak perut ke-6 dari ujung terjauh sama dengan $2,75 \lambda$,</p> <p>Maka: $x = 2,75 \lambda = 2,75 \times 1,5 = 4,125$ m</p> <p>Jawaban: E</p>	4 (T) 4 (I) 2 (E)

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
5.	10	Menggunakan persamaan gelombang transversal untuk menentukan cepat rambat dan panjang gelombang	C2	<p>Seutas tali digetarkan pada salah satu ujungnya sehingga menghasilkan gelombang seperti gambar.</p>  <p>Jika ujung tali digetarkan selama 0,5 s maka panjang gelombang dan cepat rambat gelombang berturut-turut adalah</p> <p>A. 25 cm dan 100 cm/s B. 25 cm dan 50 cm/s C. 50 cm dan 25 cm/s D. 50 cm dan 100 cm/s E. 125 cm dan 25 cm/s</p>	<p>Dari gambar gelombang tersebut diperoleh: Jarak dua buah gelombang = 50 cm $T = 0,5$ s</p> <p>Jadi satu gelombangnya: $\lambda = 50 \text{ cm} / 2 = 25 \text{ cm}$</p> <p>Cepat rambat gelombangnya: $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \frac{50 \text{ cm}}{0,5 \text{ s}}$ $v = 100 \text{ cm/s}$</p> <p>Jawaban: A</p>	<p>2 (T)</p> <p>2 (I)</p> <p>6 (E)</p>

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
6.	10	Menggunakan konsep gelombang transversal untuk menentukan banyaknya gelombang	C2	<p>Gambar berikut ini memperlihatkan profil sebuah gelombang pada suatu saat tertentu.</p> <p>Titik P, Q dan T segaris, begitu juga titik R dan S. Simpangan titik P sama dengan 0,5 amplitudo. Sedangkan simpangan titik S sama dengan -0,5 amplitudo. Berapa kali panjang gelombang jarak titik T dari titik P?</p> <p>A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{2}$ C. 1 D. $\frac{3}{2}$ E. 2</p>	<p>Dari gambar gelombang tersebut diperoleh: Dari titik A ke titik C terdapat 2 bukit dan 2 lembah. Maka dari titik C ke titik A dikatakan sebagai 2 gelombang. Jadi dua gelombang dapat dikatakan sebagai 2λ (dua panjang gelombang) Jawaban: E</p>	<p>2 (T) 4 (T) 4 (E)</p>

No. soal	8.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Menggunakan konsep gelombang stasioner pada ujung bebas untuk menghitung jarak simpul dan perut yang berurutan	Klasifikasi	C2	Uraian Soal	Gelombang stasioner mempunyai persamaan: $y = 0,2 \cos 5\pi x \sin 10\pi t$ (y dan x dalam meter, t dalam sekon). Jarak antara perut dan simpul yang berurutan pada gelombang ini adalah A. 0,1 m B. 0,2 m C. 0,4 m D. 2,5 m E. 5,0 m	Kunci Jawaban	5 (I)
									
<p>Gelombang stasioner pada ujung bebas</p> <p>Dari gambar gelombang, jarak antara perut dan simpul yang berurutan adalah sama dengan seperempat gelombang ($\frac{1}{4}\lambda$) Mencari panjang gelombang (λ). $k = 2\pi/\lambda$ $\lambda = 2\pi/k = 2\pi/5\pi = 0,4 \text{ m}$.</p> <p>Jarak antara perut dan simpul yang berurutan = $\frac{1}{4}\lambda = \frac{1}{4} \times 0,4 = 0,1 \text{ m}$</p> <p>Jawaban: A</p>									
<p>3 (T)</p>									
<p>2 (E)</p>									

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
9.	10	Menggunakan konsep gelombang berjalan untuk menghitung cepat rambat gelombang	C2	Persamaan simpangan gelombang berjalan $y = 10 \sin \pi (0,5t - 2x)$. Jika x dan y dalam meter serta t dalam sekon maka cepat rambat gelombang adalah A. 2,00 m.s ⁻¹ B. 0,25 m.s ⁻¹ C. 0,10 m.s ⁻¹ D. 0,02 m.s ⁻¹ E. 0,01 m.s ⁻¹	Menentukan frekuensi gelombang: $f = \omega / 2\pi = 0,5\pi / 2\pi = 0,25$ Hz Menghitung panjang gelombang: $\lambda = 2\pi / k = 2\pi / 2\pi = 1$ m Menghitung cepat rambat gelombang: $v = \lambda \cdot f = 1 \text{ m} \cdot 0,25 \text{ Hz} = 0,25$ m/s Jawaban: B	3 (T) 3 (T) 4 (E)
10.	10	Menggunakan konsep gelombang untuk menghitung waktu yang diperlukan gelombang	C2	Jika suatu sumber dengan frekuensi 50 Hz memancarkan gelombang dengan panjang gelombang 0,2 m, berapa lama waktu yang diperlukan gelombang untuk menempuh jarak 400 m? A. 10 s B. 20 s C. 30 s D. 40 s E. 50 s	Menentukan cepat rambat gelombang: $v = \lambda \cdot f$ $v = 0,2 \times 50 = 10$ m/s Menghitung waktu yang diperlukan gelombang untuk menempuh jarak $s = 400$ m dengan rumus: $t = \frac{s}{v}$ $t = \frac{400}{10} = 40$ s Jawaban: D	4 (T) 6 (E)

Keterangan:**T = Pemahaman Translasi****I = Pemahaman Interpretasi****E = Pemahaman Ekstrapolasi****Translasi** = Siswa menuliskan dan menerjemahkan simbol-simbol dari variabel yang diketahui, ditanya dan mendeskripsikan soal ke dalam bentuk gambar**Interpretasi** = Siswa mengidentifikasi gambar, mengolah simbol atau data, dan menuliskan rumus-rumus yang digunakan**Ekstrapolasi** = Siswa memasukkan angka ke dalam rumus, menentukan pola rumus dan mengolah rumus hingga menemukan variabel yang ditanyakan**Rubrik Penilaian:**

1. Skor Pemahaman

$$\text{Skor Pemahaman} = \frac{\text{Jumlah variabel jawaban}}{\text{Jumlah variabel kunci jawaban}} \times \text{skor}$$

2. Skor Total Pemahaman konsep

$$\text{Skor total} = \text{Skor translasi} + \text{Skor Interpretasi} + \text{Skor Ekstrapolasi}$$

Kriteria Pemahaman Konsep

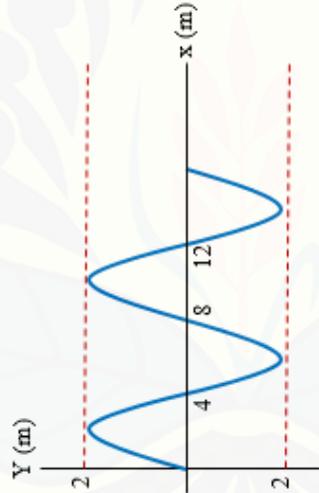
Tingkat Pemahaman Konsep	Kriteria
$85 < NP \leq 100\%$	Sangat Paham
$75 < NP \leq 85\%$	Paham
$59 < NP \leq 75\%$	Cukup Paham
$54 < NP \leq 59\%$	Kurang Paham
$NP \leq 54\%$	Sangat Kurang Paham

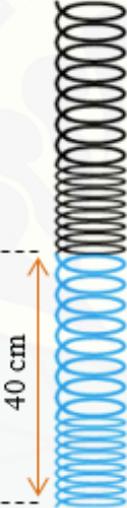
Purwanto (2011:103)

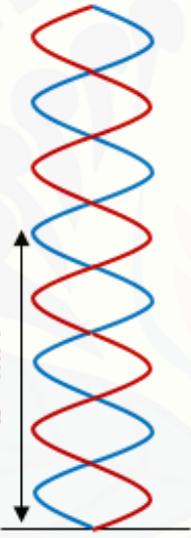
Lampiran F2.

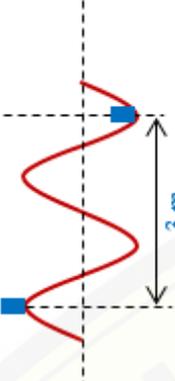
Kisi-Kisi Penilaian Tes Tertulis (*Post Test*)

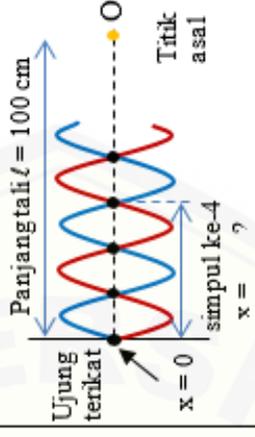
Kisi-Kisi Penilaian Tes Tertulis (*Post Test*)
Materi Gelombang

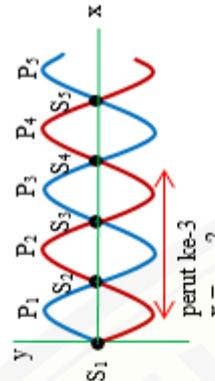
No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
1.	10	Menganalisis konsep gelombang berjalan	C2	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Gambar di atas merupakan perambatan gelombang pada tali. Jika periode gelombang 5 sekon, maka persamaan gelombangnya adalah</p> <p>A. $Y = 2 \sin \pi (0,4t - 0,25x)$ B. $Y = 2 \sin \pi (0,6t - 0,25x)$ C. $Y = 2 \sin \pi (0,8t - 0,25x)$ D. $Y = 2 \sin 2\pi (0,4t - 0,25x)$ E. $Y = 2 \sin 2\pi (0,8t - 0,25x)$</p>	<p>Rumus simpangan gelombang berjalan $Y = A \sin (\omega t - kx)$.</p> <p>Dari gambar gelombang diperoleh: $A = 2 \text{ m}$ $\omega = 2 \pi f = 2 \pi (1/5) = 0,4\pi \text{ Hz}$ $k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{8} = 0,25\pi$</p> <p>Jadi persamaan gelombangnya $Y = 2 \sin (0,4\pi t - 0,25\pi x)$ atau $Y = 2 \sin \pi (0,4t - 0,25x)$</p> <p>Jawaban: A</p>	<p>2 (T)</p> <p>4 (I)</p> <p>4 (E)</p>

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.	10	Menghitung cepat rambat gelombang longitudinal	C2	<p>Sebuah slinki menghasilkan gelombang longitudinal dengan jarak antara rapatan dan renggangan yang berdekatan 40 cm seperti ditunjukkan pada gambar.</p>  <p>Apabila frekuensi gelombangnya 80 Hz, maka cepat rambat gelombangnya adalah</p> <p>A. 8 m/s B. 16 m/s C. 24 m/s D. 32 m/s E. 40 m/s</p>	<p>Dari gambar gelombang tersebut diperoleh: $\lambda = 40 \text{ cm}$, $f = 80 \text{ Hz}$</p> <p>Jarak antara rapatan dan renggangan berdekatan sama dengan satu panjang gelombang λ, maka: $\lambda = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$</p> <p>Menghitung cepat rambat gelombang dengan rumus: $v = \lambda \times f$ $v = 0,4 \text{ m} \times 80 \text{ Hz} = 32 \text{ m/s}$</p> <p>Jadi, cepat rambat gelombang tersebut adalah 32 m/s</p> <p>Jawaban: D</p>	2 (T) 3 (T) 5 (E)

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
4.	10	Menentukan letak perut atau simpul pada gelombang stasioner	C2	<p>Seutas tali yang panjangnya 4 m kedua ujungnya diikat erat-erat. Kemudian pada tali ditimbulkan gelombang sehingga terbentuk 8 buah perut seperti ditunjukkan pada gambar.</p> <p>$x = \dots ?$</p>  <p>Letak perut ke-5 dari ujung terjauh adalah</p> <p>A. 1,50 m B. 1,75 m C. 2,00 m D. 2,25 m E. 2,50 m</p>	<p>Dari gambar gelombang tersebut diperoleh: $\ell = 4$ m terbentuk 8 perut, maka $\ell = 4 \lambda$, sehingga $4 = 4 \lambda$ jadi $\lambda = 1$ m</p> <p>Letak perut ke-5 dari ujung terjauh sama dengan $2 \frac{1}{4} \lambda$, maka: $x = 2 \frac{1}{4} \lambda = 2 \frac{1}{4} \times 1 = 2 \frac{1}{4} = 2,25$ m</p> <p>Jawaban: D</p>	4 (T) 2 (T) 4 (E)

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
6.	10	Menggunakan konsep gelombang transversal untuk menentukan cepat rambat gelombang	C2	Untuk mengukur kecepatan gelombang pada permukaan air ditempatkan dua buah gabus di permukaan air yang berjarak 3 meter, keadaan gabus dibuat hanya bergetar turun naik tetapi ikut mengalir searah dengan cepat rambat gelombang. Kedua gabus terpisahkan oleh satu puncak gelombang. gabus pertama berada di puncak gelombang dan gabus kedua berada di lembah gelombang. Teramati waktu yang dibutuhkan oleh gabus ketika berada di puncak gelombang dan kembali ke puncak gelombang adalah 0,6 detik. Kecepatan gelombang air tersebut adalah A. 1,33 m/s B. 2,33 m/s C. 3,33 m/s D. 4,33 m/s E. 5,33 m/s	 <p>Pada gambar terlihat kedua gabus dipisahkan oleh 1,5 gelombang jadi kita bisa tentukan panjang gelombangnya:</p> $\frac{3}{2}\lambda = 3 \text{ m}$ $\lambda = 2 \text{ m}$ <p>Kemudian karena sudah diketahui periodanya, maka bisa dihitung besar cepat rambat gelombang permukaan air adalah panjang gelombang dibagi periodanya:</p> $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = \frac{2}{0,6} = \frac{20}{6} = 3,33 \text{ m/s}$	3 (T) 3 (T)
					Jawaban : C	4 (E)

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
7.	10	Menggunakan konsep gelombang stasioner untuk menentukan letak perut atau simpul dari suatu titik	C2	<p>Seutas kawat yang panjangnya 100 cm direntangkan horisontal. Salah satu ujungnya digetarkan naik-turun sehingga terjadi gelombang dengan frekuensi 1/8 Hz dan amplitudo 16 cm sedangkan ujung lainnya terikat. Gelombang tersebut merambat ke kanan sepanjang kawat dengan cepat rambat 4,5 m/s. Letak titik simpul ke-4 dari titik asal adalah</p> <p>A. 100 cm B. 54 cm C. 46 cm D. 24 cm E. 12 cm</p>	<p>Untuk menentukan letak simpul dan perut kita harus menentukan panjang gelombang (λ) terlebih dahulu.</p> <p>Untuk frekuensi $f = 1/8$ Hz dan kecepatan $v = 4,5$ m/s maka: $v = \lambda \cdot f$, sehingga: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{4,5}{1/8} = 36$ cm</p>	3 (T)
				 <p>Panjang tali $l = 100$ cm</p> <p>Ujung terikat</p> <p>Titik asal</p> <p>$x = 0$</p> <p>simpul ke-4</p> <p>$x = ?$</p>	<p>4 (I)</p>	
				<p>Pada simpul ke-4 dari ujung terikat terdapat 2 gelombang, maka: $x = 3/2 \lambda = 3/2 \times 36 = 54$ cm. Jadi letak simpul ke-4 dari titik asal $x = 100 - 54 = 46$ cm.</p> <p>Jawaban: C</p>	<p>3 (E)</p>	

No. soal	8.	Indikator Pencapaian Kompetensi	Menggunakan konsep gelombang stasioner pada ujung terikat untuk menghitung letak simpul atau perut	Klasifikasi	C2	Uraian Soal	Skor	
						<p>Pada tali yang panjangnya 2 m dan ujungnya terikat pada tiang ditimbulkan gelombang stasioner. Jika terbentuk 5 gelombang penuh, maka letak perut yang ke tiga dihitung dari ujung terikat adalah ...</p> <p>A. 0,10 meter B. 0,30 meter C. 0,50 meter D. 0,60 meter E. 1,00 meter</p>	<p>Kunci Jawaban</p>  <p>Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa letak perut ke-3 sama dengan $1\frac{1}{4}\lambda$, sehingga langkah pertama harus mencari λ. $\lambda = \text{panjang 1 gelombang, jika panjang keseluruhan 2 m menghasilkan 5 gelombang.}$</p> <p>Maka satu gelombangnya $\lambda = 2/5 = 0,4 \text{ m}$, sehingga letak perut ke-3 dari ujung terikat = $1\frac{1}{4}\lambda = 5/4 \times 0,4 = 0,5 \text{ m}$.</p> <p>Jawaban: C</p>	<p>5 (I)</p> <p>3 (T)</p> <p>2 (E)</p>

No. soal	Bobot	Indikator Pencapaian Kompetensi	Klasifikasi	Uraian Soal	Kunci Jawaban	Skor
9.	10	Menggunakan konsep gelombang berjalan untuk menghitung cepat rambat gelombang	C2	Sebuah gelombang berjalan di permukaan air memenuhi persamaan: $y = 0,5 \sin \pi (100t - 0,25x)$ y dan x dalam meter dan t dalam sekon. Cepat rambat gelombang tersebut adalah A. 200 m.s ⁻¹ B. 300 m.s ⁻¹ C. 400 m.s ⁻¹ D. 450 m.s ⁻¹ E. 500 m.s ⁻¹	Dari persamaan gelombang tersebut diperoleh frekuensi gelombang: $f = \omega / 2\pi = 100\pi / 2\pi = 50 \text{ Hz}$ Menghitung panjang gelombang: $\lambda = 2\pi / k = 2\pi / 0,25\pi = 8 \text{ m}$ Menghitung cepat rambat gelombang: $v = \lambda \cdot f = 8 \text{ m} \cdot 50 \text{ Hz} = 400 \text{ m/s}$ Jawaban: C	3 (T)
10.	10	Menggunakan konsep gelombang untuk menghitung panjang gelombang	C2	Dua puluh gelombang dihasilkan pada tali dalam waktu 5 sekon. Jika cepat rambat gelombang 20 m/s maka panjang gelombangnya adalah A. 25 m B. 20 m C. 15 m D. 10 m E. 5 m	Berdasarkan soal diperoleh $t = 5 \text{ s}$ dan $v = 20 \text{ m/s}$ Periode gelombang: $T = \frac{t}{n} = \frac{5}{20} = 0,25 \text{ s}$ Menghitung panjang gelombang dengan rumus: $v = \frac{\lambda}{T}$ maka $\lambda = v \cdot T$ $\lambda = 20 \cdot 0,25$ $\lambda = 5 \text{ m}$ Jawaban: E	2 (T) 4 (E)

Keterangan:**T = Pemahaman Translasi****I = Pemahaman Interpretasi****E = Pemahaman Ekstrapolasi**

Translasi = Siswa menuliskan dan menerjemahkan simbol-simbol dari variabel yang diketahui, ditanya dan mendeskripsikan soal ke dalam bentuk gambar.

Interpretasi = Siswa mengidentifikasi gambar, mengolah simbol atau data, dan menuliskan rumus-rumus yang digunakan.

Ekstrapolasi = Siswa memasukkan angka ke dalam rumus, menentukan pola rumus dan mengolah rumus hingga menemukan variabel yang ditanyakan.

Rubrik Penilaian:

1. Skor Pemahaman

$$\text{Skor pemahaman} = \frac{\text{Jumlah variabel jawaban}}{\text{Jumlah variabel kunci jawaban}} \times \text{skor}$$

2. Skor Total Pemahaman Konsep

$$\text{Skor total} = \text{Skor translasi} + \text{Skor Interpretasi} + \text{Skor Ekstrapolasi}$$

Kriteria Pemahaman Konsep

Tingkat Pemahaman Konsep	Kriteria
$85 < NP \leq 100\%$	Sangat Paham
$75 < NP \leq 85\%$	Paham
$59 < NP \leq 75\%$	Cukup Paham
$54 < NP \leq 59\%$	Kurang Paham
$NP \leq 54\%$	Sangat Kurang Paham

Purwanto (2011:103)

Lampiran G1.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : MAN 2 Jember
Kelas / Semester : XI-IPA / Semester 2
Mata Pelajaran : FISIKA

A. Kompetensi Inti

- KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis 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, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur Karakteristik gelombang dan Persamaan gelombang berjalan dan gelombang tegak.
- 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 dan berdiskusi.
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan.
- 3.2 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang tegak dan gelombang berjalan pada berbagai kasus nyata.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mampu mendeskripsikan besaran-besaran fisis gelombang
2. Mampu mendeskripsikan jenis-jenis gelombang
3. Mampu mendeskripsikan karakteristik gelombang
4. Mampu mendeskripsikan persamaan gelombang tegak dan gelombang berjalan

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui animasi interaktif, peserta didik mampu menyebutkan besaran-besaran fisis gelombang.
2. Melalui animasi interaktif, peserta didik mampu menyebutkan jenis-jenis gelombang.
3. Melalui animasi interaktif, peserta didik mampu menyebutkan karakteristik gelombang.
4. Peserta didik dapat menuliskan persamaan gelombang tegak
5. Peserta didik dapat menuliskan persamaan gelombang berjalan

E. Materi Pembelajaran

1. Fakta
 - a. Gelombang air laut
 - b. Gelombang pada tali
 - c. Gelombang pada pegas
2. Konsep
 - a. Besaran fisis gelombang
 - b. Jenis-jenis gelombang

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Metode : Demonstrasi, penugasan, diskusi kelompok dan tanya jawab

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran**1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)**

Apersepsi:

- a. Masih ingatkah kalian tentang konsep getaran?
- b. Apakah yang terjadi jika tali yang salah satu ujungnya diikat kemudian ujung satunya digetarkan naik-turun?
- c. Apakah yang terjadi jika suatu pegas diregangkan kemudian salah satu ujungnya dilepas?

Motivasi:

- Saat salah satu ujung tali digetarkan naik-turun, apakah konsekuensi yang akan terjadi?
- Saat pegas diregangkan kemudian salah satu ujungnya dilepas, apakah konsekuensi yang akan terjadi?

Tujuan:

Setelah melakukan pembelajaran hari ini diharapkan peserta didik dapat:

- menjelaskan konsep gelombang pada tali
- menerapkan konsep gelombang pada pegas
- menganalisis konsep gelombang pada suatu kejadian tertentu
- menguraikan konsep gelombang pada suatu kejadian tertentu

2. Kegiatan Inti (60 menit)

Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati slide mengenai gelombang berjalan dan gelombang tegak melalui demonstrasi dan animasi. - Peserta didik mengidentifikasi besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang tegak dalam kehidupan sehari-hari. - Peserta didik mengidentifikasi komponen-komponen gelombang dan jenis-jenis gelombang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mencermati dan mengamati slide yang telah disiapkan - Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mampu mengidentifikasi besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang tegak setelah mengamati slide. - Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mengidentifikasi komponen-komponen gelombang dan jenis-jenis gelombang setelah mengamati slide. 	30 Menit
<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mendiskusikan tentang gelombang berjalan dan gelombang tegak 	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik memberikan kesempatan untuk mendiskusikan tentang gelombang berjalan dan gelombang tegak. 	10 Menit
<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan tanya jawab mengenai konsep persamaan gelombang berjalan dan gelombang tegak. - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik memberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab. - Pendidik memberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya. 	20 Menit

3. Kegiatan Penutup (20 menit)

- Peserta didik menyimpulkan konsep dasar persamaan gelombang berjalan dan gelombang tegak.
- Pendidik memberikan penguatan konsep dan meluruskan apabila ada konsep yang kurang tepat.
- Peserta didik memecahkan beberapa permasalahan terkait dengan materi persamaan gelombang berjalan dan gelombang tegak melalui soal-soal yang diberikan.

H. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Media animasi interaktif pembelajaran gelombang menggunakan *Adobe Animate CC*
2. Alat : Komputer/laptop, *LCD Projector* dan layar
3. Sumber Belajar : - Tri Widodo, *FISIKA SMA Kelas XI IPA*, Pusat Perbukuan Depdiknas
- Nursyamsudin, *Panduan Praktikum Terpilih*, Erlangga

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian:
 - Tes tertulis
2. Bentuk Instrumen:
 - Pilihan ganda

Jember, 14 Mei 2018
Guru Mata Pelajaran

Dita Prihardini, S.Pd, M.Pd

Lampiran G2.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : MAN 2 Jember
Kelas / Semester : XI-IPA / Semester 2
Mata Pelajaran : FISIKA

A. Kompetensi Inti

- KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis 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, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menjelaskan terjadinya gelombang stasioner.
2. Menyusun persamaan umum gelombang stasioner pada ujung tetap.
3. Menemukan letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung tetap.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Diberikan fenomena, peserta didik dapat menjelaskan terjadinya gelombang stasioner.
2. Peserta didik dapat menyusun persamaan umum gelombang stasioner pada ujung tetap.
3. Peserta didik dapat menemukan letak simpul pada gelombang stasioner ujung tetap.
4. Peserta didik dapat menemukan letak perut pada gelombang stasioner ujung tetap.

E. Materi Pembelajaran

1. Fakta
 - a. Gelombang stasioner pada tali
 - b. Gelombang stasioner pada ujung tetap
2. Konsep
 - a. Terjadinya gelombang stasioner
 - b. Persamaan umum gelombang stasioner pada ujung tetap
 - c. Letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung tetap

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Metode : Demonstrasi, penugasan, diskusi kelompok dan tanya jawab

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran**1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)**

Apersepsi:

- a. Masih ingatkah kalian tentang konsep gelombang?
- b. Apakah yang terjadi jika tali yang salah satu ujungnya diikat kemudian ujung satunya digetarkan naik-turun?

Motivasi:

- a. Saat salah satu ujung tali digetarkan naik-turun sedangkan ujung satunya diikat, apakah konsekuensi yang akan terjadi?
- b. Gelombang datang dan gelombang pantul menghasilkan gelombang stasioner, bagaimana kedudukan simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung tetap?

Tujuan:

Setelah melakukan pembelajaran hari ini diharapkan peserta didik dapat:

- a. Menjelaskan terjadinya gelombang stasioner.
- b. Menyusun persamaan umum gelombang stasioner pada ujung tetap.
- c. Menemukan letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung tetap.

2. Kegiatan Inti (60 menit)

Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati slide mengenai gelombang stasioner pada ujung tetap. - Peserta didik mengidentifikasi persamaan umum gelombang pada ujung tetap. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mencermati dan mengamati slide yang telah disiapkan. - Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mampu mengidentifikasi persamaan umum gelombang pada ujung tetap. 	30 Menit

Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik	Alokasi waktu
- Peserta didik mengidentifikasi letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung tetap.	- Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mengidentifikasi letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung tetap.	
- Peserta didik mendiskusikan tentang gelombang stasioner pada ujung tetap.	- Pendidik memberikan kesempatan untuk mendiskusikan tentang gelombang stasioner pada ujung tetap.	10 Menit
- Peserta didik melakukan tanya jawab mengenai konsep persamaan gelombang stasioner pada ujung tetap. - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya.	- Pendidik memberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab. - Pendidik memberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya.	20 Menit

3. Kegiatan Penutup (20 menit)

- Peserta didik menyimpulkan konsep persamaan gelombang stasioner pada ujung tetap.
- Pendidik memberikan penguatan konsep dan meluruskan apabila ada konsep yang kurang tepat.
- Peserta didik memecahkan beberapa permasalahan terkait dengan materi persamaan gelombang stasioner pada ujung tetap melalui soal-soal yang diberikan.

H. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Media animasi interaktif pembelajaran gelombang menggunakan *Adobe Animate CC*
2. Alat : Komputer/laptop, *LCD Projector* dan layar
3. Sumber Belajar : - Tri Widodo, *FISIKA SMA Kelas XI IPA*, Pusat Perbukuan Depdiknas
- Nursyamsudin, *Panduan Praktikum Terpilih*, Erlangga

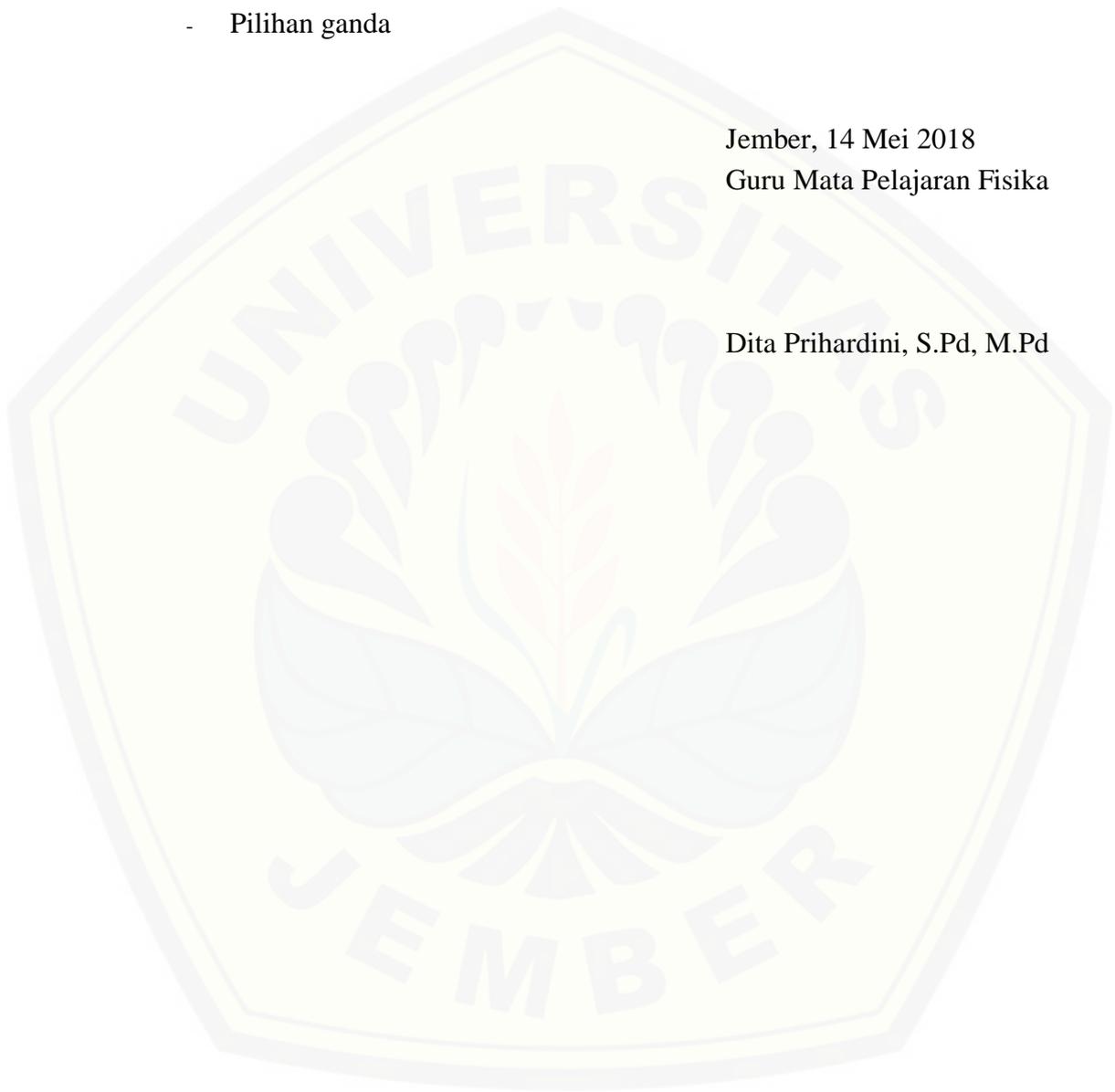
I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian:
 - Tes tertulis

2. Bentuk Instrumen:
 - Pilihan ganda

Jember, 14 Mei 2018
Guru Mata Pelajaran Fisika

Dita Prihardini, S.Pd, M.Pd



Lampiran G3.

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : MAN 2 Jember
Kelas / Semester : XI-IPA / Semester 2
Mata Pelajaran : FISIKA

A. Kompetensi Inti

- KI.3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis 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, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menemukan amplitudo gelombang stasioner pada ujung bebas.
2. Menemukan letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung bebas.
3. Menyimpulkan gelombang stasioner pada ujung tetap dan ujung bebas.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Diberikan dua persamaan gelombang berjalan, peserta didik dapat menemukan amplitudo gelombang stasioner pada ujung bebas.
2. Peserta didik dapat menyusun persamaan umum gelombang stasioner pada ujung bebas.
3. Peserta didik dapat menemukan letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung bebas.
4. Peserta didik dapat membedakan gelombang stasioner pada ujung tetap dan ujung bebas.

E. Materi Pembelajaran

1. Fakta
 - a. Gelombang stasioner pada tali
 - b. Gelombang stasioner pada ujung bebas
2. Konsep
 - a. Menemukan amplitudo gelombang stasioner pada ujung bebas
 - b. Letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung bebas
 - c. Menyimpulkan gelombang stasioner pada ujung tetap dan ujung bebas

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Metode : Demonstrasi, penugasan, diskusi kelompok dan tanya jawab

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran**1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)**

Apersepsi:

- a. Masih ingatkah kalian tentang konsep gelombang?
- b. Apakah yang terjadi jika tali yang salah satu ujungnya bebas kemudian ujung satunya digetarkan naik-turun?

Motivasi:

- a. Saat salah satu ujung tali digetarkan naik-turun sedangkan ujung satunya bebas, apakah konsekuensi yang akan terjadi?
- b. Gelombang datang dan gelombang pantul menghasilkan gelombang stasioner, bagaimana kedudukan simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung bebas?

Tujuan:

Setelah melakukan pembelajaran hari ini diharapkan peserta didik dapat:

- a. Menemukan amplitudo gelombang stasioner pada ujung bebas
- b. Letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung bebas
- c. Menyimpulkan gelombang stasioner pada ujung tetap dan ujung bebas

2. Kegiatan Inti (60 menit)

Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik mengamati slide mengenai gelombang stasioner pada ujung bebas. - Peserta didik mengidentifikasi amplitudo gelombang stasioner pada ujung bebas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mencermati dan mengamati slide yang telah disiapkan - Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mampu mengidentifikasi amplitudo gelombang stasioner pada ujung bebas. 	30 Menit

Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Pendidik	Alokasi waktu
- Peserta didik mengidentifikasi komponen-komponen gelombang dan jenis-jenis gelombang.	- Pendidik menginstruksikan peserta didik agar mengidentifikasi komponen-komponen gelombang dan jenis-jenis gelombang setelah mengamati slide	
- Peserta didik mendiskusikan tentang gelombang stasioner pada ujung bebas.	- Pendidik memberikan kesempatan untuk mendiskusikan tentang gelombang stasioner pada ujung bebas	10 Menit
- Peserta didik melakukan tanya jawab mengenai amplitudo gelombang stasioner pada ujung bebas. - Peserta didik melakukan tanya jawab mengenai letak simpul dan perut pada gelombang stasioner ujung bebas. - Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya. - Peserta didik menyimpulkan perbedaan gelombang stasioner pada ujung tetap dan ujung bebas	- Pendidik memberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab - Pendidik memberikan kesempatan untuk melakukan tanya jawab - Pendidik memberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya - Pendidik memberikan kesempatan untuk menyimpulkan perbedaan gelombang stasioner pada ujung tetap dan ujung bebas	20 Menit

3. Kegiatan Penutup (20 menit)

- Peserta didik menyimpulkan konsep dasar persamaan gelombang berjalan dan gelombang tegak.
- Pendidik memberikan penguatan konsep dan meluruskan apabila ada konsep yang kurang tepat.
- Peserta didik memecahkan beberapa permasalahan terkait dengan materi persamaan gelombang berjalan dan gelombang tegak melalui soal-soal yang diberikan.

H. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Media : Media animasi interaktif pembelajaran gelombang menggunakan *Adobe Animate CC*
2. Alat : Komputer/laptop, *LCD Projector* dan layar
3. Sumber Belajar : - Tri Widodo, *FISIKA SMA Kelas XI IPA*, Pusat Perbukuan Depdiknas
- Nursyamsudin, *Panduan Praktikum Terpilih*, Erlangga

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian:
 - Tes tertulis

2. Bentuk Instrumen:
 - Pilihan ganda

Jember, 14 Mei 2018
Guru Mata Pelajaran Fisika

Dita Prihardini, S.Pd, M.Pd



Lampiran H.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing Tesis mahasiswa:

Nama : Joko Suroso
NIM : 160220104010
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
Program Studi : Pendidikan IPA (S2)
Judul Tesis : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Adobe Animate CC* pada Pembelajaran Gelombang di SMA/MA

Selanjutnya untuk melengkapi instrumen dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrumen-instrumen tersebut. Oleh karena itu, saya merekomendasikan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan sebagai validator *):

No	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Dr. Sri Astutik, M.Si.	Ahli Materi
2.	Dr. Yushardi, S.Si.,M.Si	Ahli Media
3.	Dr. Iwan Wicaksono, M.Pd.	Ahli Pengembangan
4.	Enike Kusumawati, S.Pd, M.Pd	Pengguna
5.	Drs. Mahmudi, M.Si	Pengguna

Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik Bapak/Ibu disampaikan terima kasih.

Jember, Januari 2019
Dosen Pembimbing Utama,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
NIP. 19590610 198601 2 001

Keterangan:

Dibuat rangkap 3: masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing, dan Mahasiswa

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing tesis mahasiswa:

Nama : Joko Suroso
NIM : 160220104010
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
Program Studi : Pendidikan IPA (S2)
Judul Tesis : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Adobe Animate CC* pada Pembelajaran Gelombang di SMA/MA

Selanjutnya untuk melengkapi instrumen dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrumen-instrumen tersebut. Oleh karena itu, saya merekomendasikan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan sebagai validator *):

No	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Dr. Sri Astutik, M.Si.	Ahli Materi
2.	Dr. Yushardi, S.Si., M.Si	Ahli Media
3.	Dr. Iwan Wicaksono, M.Pd.	Ahli Pengembangan
4.	Enike Kusumawati, S.Pd, M.Pd	Pengguna
5.	Drs. Mahmudi, M.Si	Pengguna

Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik Bapak/Ibu disampaikan terima kasih.

Jember, Januari 2019
Dosen Pembimbing Utama,

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

Keterangan:

Dibuat rangkap 3: masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing, dan Mahasiswa

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran II.

**Instrumen Penilaian Validitas Media Pembelajaran Interaktif
Menggunakan Adobe Animate CC**

Penyusunan angket ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang. Uji validitas dapat diketahui kekuatan dan kelemahan dari media pembelajaran interaktif sehingga dapat disempurnakan.

Petunjuk : Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA. Untuk itu kepada Bapak/Ibu sebagai tenaga ahli dapat memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

1	Sangat kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat baik

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
A.	Substansi Materi					
1	Media yang disajikan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu					✓
2	Media yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi					✓
3	Media yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu				✓	
4	Media yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan mudah dipahami				✓	
B.	Desain Pembelajaran					
1	Judul media sesuai dengan materi					✓
2	KI dan KD sesuai dengan standar isi				✓	
3	Indikator sesuai dengan KD				✓	
4	Contoh soal dan latihan sesuai dengan indikator pencapaian				✓	
5	Media yang disajikan mencantumkan daftar rujukan					✓
C.	Tampilan Komunikasi Visual					
1	Semua bagian pada media mudah diakses					✓
2	Besar huruf dan ruang slide proporsional			✓		

18

22

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
3	Gambar, suara, video, animasi sesuai dengan materi yang disajikan				✓	
4	Komposisi warna pada media sudah tepat					✓
5	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran				✓	
6	Desain tampilan media pembelajaran interaktif menggunakan <i>Adobe Animate CC</i> menarik dan proporsional				✓	
D.	Pemanfaatan <i>Software</i>					
1	Interaktivitas latihan dan evaluasi sudah memberikan umpan balik pada pengguna				✓	
2	<i>Software</i> pendukung untuk menjalankan media interaktif sudah bekerja dengan baik					✓
3	Media pembelajaran asli karya peneliti				✓	
TOTAL				3	40	35

26

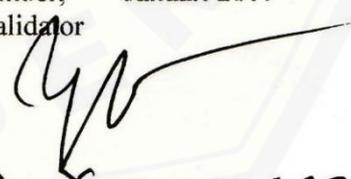
13

E. KOMENTAR DAN SARAN

Kemukakanlah tanggapan Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada Pembelajaran Gelombang di SMA/MA.

Besar huruf (font) kurang proporsional,
perlu diperbaiki

Jember, Januari 2019
Validator


Dr. GUSHARDI, S.Si, M.Sc.
NIP. 196504201995121001

Lampiran I2.

**Instrumen Penilaian Validitas Media Pembelajaran Interaktif
Menggunakan Adobe Animate CC**

Penyusunan angket ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang. Uji validitas dapat diketahui kekuatan dan kelemahan dari media pembelajaran interaktif sehingga dapat disempurnakan.

Petunjuk : Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA. Untuk itu kepada Bapak/Ibu sebagai tenaga ahli dapat memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat bapak/ibu.

1	Sangat kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat baik

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
A.	Substansi Materi					
1	Media yang disajikan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu				✓	
2	Media yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi				✓	
3	Media yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu				✓	
4	Media yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan mudah dipahami					✓
B.	Desain Pembelajaran				✓	
1	Judul media sesuai dengan materi				✓	
2	KI dan KD sesuai dengan standar isi					✓
3	Indikator sesuai dengan KD					✓
4	Contoh soal dan latihan sesuai dengan indikator pencapaian					✓
5	Media yang disajikan mencantumkan daftar rujukan					✓
C.	TAMPILAN KOMUNIKASI VISUAL					
1	Semua bagian pada media mudah diakses				✓	
2	Besar huruf dan ruang slide proporsional				✓	

17

24

No.	Pernyataan	1	2	3	4	5
3	Gambar, suara, video, animasi sesuai dengan materi yang disajikan				✓	
4	Komposisi warna pada media sudah tepat					✓
5	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran					✓
6	Desain tampilan media pembelajaran interaktif menggunakan <i>Adobe Animate CC</i> menarik dan proporsional				✓	
D.	PEMANFAATAN SOFTWARE					
1	Interaktivitas latihan dan evaluasi sudah memberikan umpan balik pada pengguna				✓	
2	<i>Software</i> pendukung untuk menjalankan media interaktif sudah bekerja dengan baik				✓	
3	Media pembelajaran asli karya peneliti					✓
TOTAL					49	10

26

13

E. KOMENTAR DAN SARAN

Kemukakanlah tanggapan Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada Pembelajaran Gelombang di SMA/MA.

.....

.....

.....

Jember, Januari 2019
Validator



DR. IWAN WICAKSONO, M. Pd
NIP.

Lampiran I3.

**Instrumen Penilaian Validitas Media Pembelajaran Interaktif
Menggunakan Adobe Animate CC**

Penyusunan angket ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang. Uji validitas dapat diketahui kekuatan dan kelemahan dari media pembelajaran interaktif sehingga dapat disempurnakan.

Petunjuk : Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA. Untuk itu kepada Bapak/Ibu sebagai tenaga ahli dapat memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Skor	Nilai
1	Sangat kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat baik

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A.	Substansi Materi					
1	Median yang digunakan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu				✓	
2	Media yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi				✓	
3	Media yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu				✓	
4	Media yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan mudah dipahami					✓
B.	Desain Pengembangan					
1	Judul media sesuai dengan materi				✓	
2	KI dan KD sesuai dengan standar isi					✓
3	Indikator sesuai dengan KD					✓
4	Contoh soal dan latihan sesuai dengan indikator pencapaian				✓	
5	Media yang disajikan mencantumkan daftar rujukan					✓
C.	Tampilan Komunikasi Visual					
1	Semua bagian pada media mudah diakses					✓
2	Besar huruf dan ruang slide proporsional				✓	

} 17

} 23

}

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
3	Gambar, suara, video, animasi sesuai dengan materi yang disajikan				✓	
4	Komposisi warna pada media sudah tepat					✓
5	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran					✓
6	Desain tampilan media pembelajaran interaktif menggunakan <i>Adobe Animate CC</i> menarik dan proporsional				✓	
D.	Pemanfaatan <i>Software</i>					
1	Interaktivitas latihan dan evaluasi sudah memberikan umpan balik pada pengguna				✓	
2	<i>Software</i> pendukung untuk menjalankan media interaktif sudah bekerja dengan baik				✓	
3	Media pembelajaran asli karya peneliti				✓	
TOTAL						

} 27

} 12

KOMENTAR DAN SARAN

Kemukakanlah tanggapan Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA.

Sesuaikan contoh soal dengan indikator pada RPP

Jember, Januari 2019
Validator



Dr. Sri Astuti, M.Si
NIP. 19670610 199203 2002

Lampiran I4.

**Instrumen Penilaian Validitas Media Pembelajaran Interaktif
Menggunakan Adobe Animate CC**

Penyusunan angket ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang. Uji validitas dapat diketahui kekuatan dan kelemahan dari media pembelajaran interaktif sehingga dapat disempurnakan.

Petunjuk : Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA. Untuk itu kepada Bapak/Ibu sebagai tenaga ahli dapat memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Skor	Nilai
1	Sangat kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat baik

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Substansi Materi						
1	Median yang digunakan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu					✓
2	Media yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi				✓	
3	Media yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu				✓	
4	Media yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan mudah dipahami			✓		
B. Desain Pengembangan						
1	Judul media sesuai dengan materi					✓
2	KI dan KD sesuai dengan standar isi					✓
3	Indikator sesuai dengan KD					✓
4	Contoh soal dan latihan sesuai dengan indikator pencapaian				✓	
5	Media yang disajikan mencantumkan daftar rujukan				✓	
C. Tampilan Komunikasi Visual						
1	Semua bagian pada media mudah diakses					✓
2	Besar huruf dan ruang slide proporsional				✓	

} 18

} 23

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
3	Gambar, suara, video, animasi sesuai dengan materi yang disajikan				✓	
4	Komposisi warna pada media sudah tepat				✓	
5	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran			✓		
6	Desain tampilan media pembelajaran interaktif menggunakan <i>Adobe Animate CC</i> menarik dan proporsional			✓		
D.	Pemanfaatan <i>Software</i>					
1	Interaktivitas latihan dan evaluasi sudah memberikan umpan balik pada pengguna			✓		
2	<i>Software</i> pendukung untuk menjalankan media interaktif sudah bekerja dengan baik					✓
3	Media pembelajaran asli karya peneliti					✓
TOTAL				12	23	35

} 23

} 13

95

KOMENTAR DAN SARAN

Kemukakanlah tanggapan Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA.

.....

.....

.....

Jember, 8 Januari 2019

Validator

Eke
 Enike Kusumawati, SPd, M.Pd

NIP.

Lampiran I5.

**Instrumen Penilaian Validitas Media Pembelajaran Interaktif
Menggunakan *Adobe Animate CC***

Penyusunan angket ini bertujuan untuk mengetahui validitas dari pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang. Uji validitas dapat diketahui kekuatan dan kelemahan dari media pembelajaran interaktif sehingga dapat disempurnakan.

Petunjuk : Berikut ini dikemukakan sejumlah pernyataan sehubungan dengan pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA. Untuk itu kepada Bapak/Ibu sebagai tenaga ahli dapat memberikan tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Skor	Nilai
1	Sangat kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat baik

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
A.	Substansi Materi					
1	Median yang digunakan tidak menyimpang dari kebenaran ilmu					✓
2	Media yang disajikan sesuai dengan kedalaman materi				✓	
3	Media yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu			✓		
4	Media yang disajikan menggunakan tata bahasa yang baku dan mudah dipahami				✓	
B.	Desain Pengembangan					
1	Judul media sesuai dengan materi					✓
2	KI dan KD sesuai dengan standar isi					✓
3	Indikator sesuai dengan KD				✓	
4	Contoh soal dan latihan sesuai dengan indikator pencapaian			✓		
5	Media yang disajikan mencantumkan daftar rujukan					✓
C.	Tampilan Komunikasi Visual					
1	Semua bagian pada media mudah diakses				✓	✓
2	Besar huruf dan ruang slide proporsional				✓	

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
3	Gambar, suara, video, animasi sesuai dengan materi yang disajikan				✓	
4	Komposisi warna pada media sudah tepat				✓	
5	Animasi yang ditampilkan sesuai dengan materi pembelajaran				✓	
6	Desain tampilan media pembelajaran interaktif menggunakan <i>Adobe Animate CC</i> menarik dan proporsional				✓	
D.	Pemanfaatan <i>Software</i>					
1	Interaktivitas latihan dan evaluasi sudah memberikan umpan balik pada pengguna			✓		
2	<i>Software</i> pendukung untuk menjalankan media interaktif sudah bekerja dengan baik					✓
3	Media pembelajaran asli karya peneliti					✓
TOTAL				9	32	39

} 25

} 13

76

KOMENTAR DAN SARAN

Kemukakanlah tanggapan Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran gelombang di SMA/MA.

.....

.....

.....

Jember, 10 Januari 2019

Validator

Mahmudi
 Drs. Mahmudi, M.Si
 NIP.

Lampiran I6.

Rekapitulasi Penilaian Validitas Media Pembelajaran

No	Validator	Skala Penilaian					Total Skor	Total Skor Skala 0 - 100
		1	2	3	4	5		
1	Ahli Materi	-	-	1	10	7	78	$\frac{78}{18 \times 5} \times 100 = 87$
2	Ahli Media	-	-	-	10	8	80	$\frac{80}{18 \times 5} \times 100 = 89$
3	Ahli Pengembangan	-	-	-	11	7	79	$\frac{79}{18 \times 5} \times 100 = 89$
4	Pendidik Pengguna	-	-	4	7	7	75	$\frac{75}{18 \times 5} \times 100 = 83$
5	Pendidik Pengguna	-	-	3	8	7	76	$\frac{76}{18 \times 5} \times 100 = 84$

Lampiran J1.

LEMBAR PENILAIAN SILABUS PEMBELAJARAN

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi Silabus Pembelajaran dalam pelaksanaan pembelajaran Interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran Gelombang di SMA/MA.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah Silabus
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = sedang
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian antara Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
2	Kesesuaian antara KD (Kompetensi Dasar) dan indikator pembelajaran					✓
3	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok (bahan kajian)				✓	
4	Kesesuaian antara indikator pembelajaran kegiatan pembelajaran				✓	
5	Penentuan jenis penilaian				✓	
6	Kecukupan alokasi waktu				✓	
7	Kesesuaian pemilihan sumber belajar				✓	
Jumlah Skor Perkolom					20	10
Total Skor		30				

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
29,5 – 35	Sangat Valid
23,9 – 29,4	Valid
18,3 – 23,8	Cukup Valid
12,7 – 18,2	Kurang Valid
7 – 12,6	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

Penilaian disesuaikan dengan Indikator dan
Tajuan Pembelajaran.

E. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap Silabus Pembelajaran mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
- ② 2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, 8 Maret 2019
Validator

“
Dr. Sri Astutik, M.Si
NIP. 19670610 199203 2002

Lampiran J2.

LEMBAR PENILAIAN SILABUS PEMBELAJARAN

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi Silabus dalam pelaksanaan pembelajaran Interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran Gelombang si SMA/MA.

B. PETUNJUK

- Objek instrumen adalah Silabus.
- Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik.

C. PETUNJUK

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian antara Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
2	Kesesuaian antara Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran					✓
3	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok (bahan kajian)					✓
4	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran				✓	
5	Penentuan jenis penilaian				✓	
6	Kecukupan alokasi waktu				✓	
7	Kesesuaian pemilihan sumber belajar				✓	
Jumlah Skor Perkolom					6	5
Total Skor						

30

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
29,5 – 35	Sangat Valid
23,9 – 29,4	Valid
18,3 – 23,8	Cukup Valid
12,7 – 18,2	Kurang Valid
7 – 12,6	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

Indikator dan kegiatan pembelajaran
disesuaikan

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap Silabus mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, Januari 2019
Validator


Dr. YUSTARDI, Ssi, M. Si
NIP. 19650920 1995121001

Lampiran J3.

LEMBAR PENILAIAN SILABUS

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi Silabus dalam pelaksanaan pembelajaran Interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran Gelombang di SMA/MA.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah Silabus
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = sedang
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian antara Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
2	Kesesuaian antara KD (Kompetensi Dasar) dan indikator pembelajaran					✓
3	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok (bahan kajian)					✓
4	Kesesuaian antara indikator pembelajaran kegiatan pembelajaran				✓	
5	Penentuan jenis penilaian					✓
6	Kecukupan alokasi waktu					✓
7	Kesesuaian pemilihan sumber belajar					✓
Jumlah Skor Perkolom					4	30
Total Skor					34	

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
29,5 – 35	Sangat Valid
23,9 – 29,4	Valid
18,3 – 23,8	Cukup Valid
12,7 – 18,2	Kurang Valid
7 – 12,6	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

E. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap Silabus mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, 2019
Validator



Dr. IWAN WICAKSONO, M.Pd
.....
NIP.

Lampiran J4.

LEMBAR PENILAIAN SILABUS PEMBELAJARAN**A. TUJUAN**

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi Silabus dalam pelaksanaan pembelajaran Interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran Gelombang si SMA/MA.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah Silabus.
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik.

C. PETUNJUK

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian antara Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
2	Kesesuaian antara Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran				✓	
3	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok (bahan kajian)				✓	
4	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran				✓	
5	Penentuan jenis penilaian				✓	
6	Kecukupan alokasi waktu				✓	
7	Kesesuaian pemilihan sumber belajar				✓	
Jumlah Skor Perkolom					28	
Total Skor						

28

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
29,5 – 35	Sangat Valid
23,9 – 29,4	Valid
18,3 – 23,8	Cukup Valid
12,7 – 18,2	Kurang Valid
7 – 12,6	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

Sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran dan indikatornya

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap Silabus mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② 2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, *Januari* 2019
Validator

Eritke Kusumawati, S.Pd, M.Pd
NIP.

Lampiran J5.

LEMBAR PENILAIAN SILABUS PEMBELAJARAN**A. TUJUAN**

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi Silabus dalam pelaksanaan pembelajaran Interaktif menggunakan *Adobe Animate CC* pada pembelajaran Gelombang si SMA/MA.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah Silabus.
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik.

C. PETUNJUK

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian antara Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
2	Kesesuaian antara Kompetensi Dasar (KD) dan indikator pembelajaran					✓
3	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok (bahan kajian)					✓
4	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran					✓
5	Penentuan jenis penilaian				✓	
6	Kecukupan alokasi waktu				✓	
7	Kesesuaian pemilihan sumber belajar				✓	
Jumlah Skor Perkolom					12	20
Total Skor						32

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
29,5 – 35	Sangat Valid
23,9 – 29,4	Valid
18,3 – 23,8	Cukup Valid
12,7 – 18,2	Kurang Valid
7 – 12,6	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

Revisi tujuan pembelajarannya

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap Silabus mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② 2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, Januari 2019
 Validator

Mahsi
 Drs. Mahmasi, M.Si
 NIP.

Lampiran J6.

Rekapitulasi Penilaian Silabus Pembelajaran

No	Validator	Skala Penilaian					Total Skor	Total Skor Skala 0 - 100
		1	2	3	4	5		
1	Ahli Materi	-	-	-	5	2	30	$\frac{30}{7 \times 5} \times 100 = 86$
2	Ahli Media	-	-	-	4	3	31	$\frac{31}{7 \times 5} \times 100 = 89$
3	Ahli Pengembangan	-	-	-	1	6	34	$\frac{34}{7 \times 5} \times 100 = 97$
4	Pendidik Pengguna	-	-	-	7	-	28	$\frac{28}{7 \times 5} \times 100 = 80$
5	Pendidik Pengguna	-	-	-	3	4	32	$\frac{32}{7 \times 5} \times 100 = 91$

Lampiran K1.

LEMBAR PENILAIAN RPP

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika menggunakan media pembelajaran interaktif *Adobe Animate CC*.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah RPP.
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik.

C. PETUNJUK

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelengkapan komponen RPP					✓
2	Kesesuaian antara RPP dan Silabus					✓
3	Kejelasan rumusan indikator					✓
4	Kesesuaian rumusan indikator dengan tujuan pembelajaran				✓	
5	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan dengan materi pokok					✓
6	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran				✓	
7	Kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan dengan kegiatan pembelajaran				✓	
8	Kejelasan kegiatan pembelajaran			✓		
9	Kesesuaian alokasi waktu yang ditentukan					✓
10	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				✓	
11	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓	

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
12	Kejelasan prosedur penilaian				✓	
13	Kelengkapan instrumen penilaian				✓	
14	Sistematika penyusunan RPP					✓
Jumlah Skor Perkolom				3	22	30
Total Skor				(61)		

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
58,8 – 70	Sangat Valid
47,7 – 58,8	Valid
36,5 – 47,6	Cukup Valid
25,3 – 36,4	Kurang Valid
14 – 25,2	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

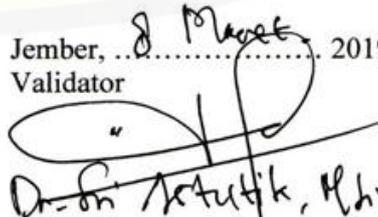
.....

.....

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, 8 Maret 2019
 Validator

 Dr. Sri Astuti, M.Pd.
 NIP. 19670610 199203 2002

Lampiran K2.

LEMBAR PENILAIAN RPP

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika dengan Media Pembelajaran Interaktif menggunakan *Adobe Animate CC*.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah RPP
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = sedang
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik

C. PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelengkapan komponen RPP					✓
2	Kesesuaian antara RPP dan Silabus				✓	
3	Kejelasan rumusan indikator					✓
4	Kesesuaian rumusan indikator dengan tujuan pembelajaran					✓
5	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan materi pokok					✓
6	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran				✓	
7	Kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan kegiatan pembelajaran					✓
8	Kejelasan kegiatan pembelajaran					✓
9	Kesesuaian alokasi waktu yang ditentukan					✓
10	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran					✓
11	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan Pembelajaran					✓

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
12	Kejelasan prosedur penilaian					✓
13	Kelengkapan instrumen penilaian					✓
14	Sistematika penyusunan RPP				✓	
Jumlah Skor Perkolom					12	✓ 55
Total Skor					87	

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
58,8 – 70	Sangat Valid
47,7 – 58,8	Valid
36,5 – 47,6	Cukup Valid
25,3 – 36,4	Kurang Valid
14 – 25,2	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

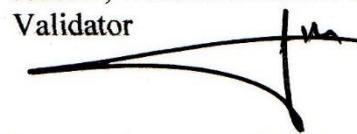
.....

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, 2019
 Validator



DR. IWAN WICAKSONO, M. Pd
 NIP.

Lampiran K3.

LEMBAR PENILAIAN RPP

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika menggunakan media pembelajaran interaktif *Adobe Animate CC*.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah RPP.
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik.

C. PETUNJUK

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelengkapan komponen RPP					✓
2	Kesesuaian antara RPP dan Silabus				✓	
3	Kejelasan rumusan indikator				✓	
4	Kesesuaian rumusan indikator dengan tujuan pembelajaran				✓	
5	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan dengan materi pokok				✓	
6	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran				✓	
7	Kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan dengan kegiatan pembelajaran				✓	
8	Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
9	Kesesuaian alokasi waktu yang ditentukan				✓	
10	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				✓	
11	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓	

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
12	Kejelasan prosedur penilaian				✓	
13	Kelengkapan instrumen penilaian				✓	
14	Sistematika penyusunan RPP				✓	
Jumlah Skor Perkolom					52	5
Total Skor					(57)	

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
58,8 – 70	Sangat Valid
47,7 – 58,8	Valid
36,5 – 47,6	Cukup Valid
25,3 – 36,4	Kurang Valid
14 – 25,2	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, Januari 2019
Validator

Dr. YUSHADI, S.Si, M.Si
NIP. 196504201995121001

Lampiran K4.

LEMBAR PENILAIAN RPP

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika menggunakan media pembelajaran interaktif *Adobe Animate CC*.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah RPP.
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik.

C. PETUNJUK

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelengkapan komponen RPP				✓	
2	Kesesuaian antara RPP dan Silabus				✓	
3	Kejelasan rumusan indikator				✓	
4	Kesesuaian rumusan indikator dengan tujuan pembelajaran				✓	
5	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan dengan materi pokok				✓	
6	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran				✓	
7	Kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan dengan kegiatan pembelajaran				✓	
8	Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
9	Kesesuaian alokasi waktu yang ditentukan				✓	
10	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				✓	
11	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓	

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
12	Kejelasan prosedur penilaian				✓	
13	Kelengkapan instrumen penilaian				✓	
14	Sistematika penyusunan RPP				✓	
Jumlah Skor Perkolom					56	
Total Skor		(56)				

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
58,8 – 70	Sangat Valid
47,7 – 58,8	Valid
36,5 – 47,6	Cukup Valid
25,3 – 36,4	Kurang Valid
14 – 25,2	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, Januari 2019
 Validator

Eka
 Erike Kesumawati, S.Pd, M.Pd
 NIP.

Lampiran K5.

LEMBAR PENILAIAN RPP

A. TUJUAN

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kebenaran isi RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika menggunakan media pembelajaran interaktif *Adobe Animate CC*.

B. PETUNJUK

- a. Objek instrumen adalah RPP.
- b. Bapak/Ibu dimohon memberikan penilaian dengan memberi tanda (✓) pada kolom skala penilaian yang tersedia.
- c. Keterangan skala penilaian adalah sebagai berikut:
 - 1 = sangat kurang baik;
 - 2 = kurang baik;
 - 3 = sedang;
 - 4 = baik;
 - 5 = sangat baik.

C. PETUNJUK

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kelengkapan komponen RPP					✓
2	Kesesuaian antara RPP dan Silabus				✓	
3	Kejelasan rumusan indikator					✓
4	Kesesuaian rumusan indikator dengan tujuan pembelajaran				✓	
5	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan dengan materi pokok				✓	
6	Kesesuaian antara indikator pembelajaran dengan strategi / metode / model pembelajaran				✓	
7	Kesesuaian antara tujuan pembelajaran dengan dengan kegiatan pembelajaran					✓
8	Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
9	Kesesuaian alokasi waktu yang ditentukan				✓	
10	Rincian waktu untuk tiap tahapan pembelajaran				✓	
11	Kesesuaian teknik penilaian dengan tujuan pembelajaran				✓	

No	Pernyataan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
12	Kejelasan prosedur penilaian				✓	
13	Kelengkapan instrumen penilaian				✓	
14	Sistematika penyusunan RPP				✓	
Jumlah Skor Perkolom					44	15
Total Skor					(59)	

D. INDIKATOR PENILAIAN

Skor	Nilai
58,8 – 70	Sangat Valid
47,7 – 58,8	Valid
36,5 – 47,6	Cukup Valid
25,3 – 36,4	Kurang Valid
14 – 25,2	Tidak Valid

E. KOMENTAR DAN SARAN

.....

.....

.....

.....

F. KESIMPULAN

Setelah melakukan penilaian dan validasi terhadap RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) mohon Bapak/Ibu melingkari angka rekomendasi di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ②. Layak digunakan di lapangan dengan sedikit revisi.
3. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
4. Tidak layak digunakan di lapangan.

Jember, Januari 2019
 Validator

Mahmudi
 Drs. Mahmudi, M.Si
 NIP.

Lampiran L.

Rekapitulasi Penilaian RPP

No	Validator	Skala Penilaian					Total Skor	Total Skor Skala 0 - 100
		1	2	3	4	5		
1	Ahli Materi	-	-	1	7	6	61	$\frac{61}{14 \times 5} \times 100 = 87$
2	Ahli Media	-	-	-	3	11	67	$\frac{67}{14 \times 5} \times 100 = 96$
3	Ahli Pengembangan	-	-	-	13	1	57	$\frac{57}{14 \times 5} \times 100 = 81$
4	Pendidik Pengguna	-	-	-	14	-	56	$\frac{56}{14 \times 5} \times 100 = 80$
5	Pendidik Pengguna	-	-	-	11	3	59	$\frac{59}{14 \times 5} \times 100 = 84$

Lampiran M.

ANGKET RESPON UJI TERBATAS

Satuan Pendidikan : MA
 Kelas / Semester : XI IPA / 2
 Mata Pelajaran : FISIKA
 Nama Siswa : ANNI
 Asal Sekolah : MAN 1 JEMBER

Petunjuk!

Berilah tanda cek () pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

No	Aspek	Bagus	Tidak Bagus
1.	Bagaimana pendapat Anda terhadap:		
	a. Kualitas grafis animasi	✓	.....
	b. Kualitas huruf pada media	✓	.....
	c. Kualitas keelasan angka pada media	✓	.....
	d. Kualitas ilustrasi media	.....	✓
	e. Ketajaman gambar pada animasi	✓	.....
2.	Bagaimana pendapat Anda terhadap:	Menarik	Tidak Menarik
	a. Jenis dan ukuran tulisan media	✓	.....
	b. Format penyusunan media	✓	.....
	c. Kerapian isi media	✓	.....
	d. Pengaturan tata letak	✓	.....
	e. Ukuran gambar animasi	✓	.....

No	Aspek	Menarik	Tidak Menarik
3.	Bagaimana pendapat Anda terhadap:		
	a. Warna dalam media	✓ .....	.....
	b. Desain bacground media	.....	✓ .....
	c. Desain isi media	✓ .....	.....
	d. Interaksi dalam media animasi	✓ .....	.....
	e. Penjelasan materi dalam media	✓ .....	.....

Jember, 8 Mei 2018

Responden,



ANNI

Lampiran N.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP MEDIA
PEMBELAJARAN ANIMASI FISIKA INTERAKTIF**

A. Tujuan

Angket ini digunakan untuk mengetahui respon atau tanggapan anda terhadap media pembelajaran animasi fisika interaktif pada pembelajaran 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	: <u>Yudi Pramana</u>
No. Absen	: <u>32</u>
Kelas	: <u>XI IPA 2</u>

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya mendapatkan banyak tambahan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan media ini			✓	
2	Saya merasa materi yang ada pada media sesuai dengan judul/topik yang dibahas				✓
3	Saya dapat memahami tujuan pembelajaran dengan jelas				✓
4	Saya merasa materi dalam media disusun secara runtut dan rinci				✓
5	Saya merasa dibimbing melakukan kegiatan inkuiri/ penyelidikan yang ada pada media			✓	
6	Saya merasa terpacu berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran				✓
7	Saya merasa materi yang dilakukan berhubungan dengan dunia nyata dan penggunaan teknologi				✓
8	Saya merasa tidak mendapatkan tambahan pengetahuan dan keterampilan dalam menggunakan media pembelajaran animasi fisika interaktif ini	✓			
9	Saya merasa materi yang ada pada media tidak sesuai dengan judul/topik yang dibahas	✓			
10	Saya bingung dengan tujuan pembelajaran	✓			
11	Saya merasa materi disusun secara tidak runtut	✓			
12	Saya merasa kegiatan pada media yang dilakukan tidak membimbing saya melakukan inkuiri/penyelidikan	✓			
13	Saya tidak terpacu berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran	✓			
14	Saya merasa materi yang dilakukan tidak berhubungan dengan dunia nyata dan penggunaan teknologi		✓		

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
15	Saya mudah memahami materi yang disajikan pada media pembelajaran animasi fisika interaktif ini				✓
16	Saya memahami petunjuk media Pembelajaran Fisika Berbasis Gambar Proses				✓
17	Saya tertarik untuk melakukan kegiatan inkuiri/penyelidikan ketika melihat penyajian media pembelajaran animasi fisika interaktif ini layaknya seorang ilmuwan			✓	
18	Saya terpacu untuk berpikir tingkat tinggi dengan melihat penyajian media pembelajaran animasi fisika interaktif ini				✓
19	Saya malas dengan materi pembelajaran , contoh soal, soal latihan, dan tugas mandiri,yang disajikan pada media pembelajaran animasi fisika interaktif ini	✓			
20	Saya bingung dengan petunjuk media pembelajaran animasi fisika interaktif yang disajikan	✓			
21	Saya malas melakukan kegiatan inkuiri/penyelidikan pada media ini setelah melihat penyajian media pembelajaran animasi fisika interaktif ini		✓		
22	Saya malas untuk berpikir tingkat tinggi setelah melihat penyajian media pembelajaran animasi fisika interaktif ini	✓			
23	Saya merasa penggunaan animasi pada media pembelajaran animasi fisika interaktif sesuai dengan tata bahasa baku				✓
24	Saya mudah memahami kalimat dalam media pembelajaran animasi fisika interaktif				✓
25	Saya merasa kalimat yang digunakan komunikatif				✓
26	Saya senang menggunakan media pembelajaran animasi fisika interaktif ini karena terdapat interaksi yang menarik			✓	
27	Saya merasa animasi yang disajikan jelas			✓	
28	Saya senang melihat animasi yang disajikan karena sesuai dengan materi yang dibahas				✓
29	Saya tertarik dengan desain tiap halaman yang disajikan			✓	
30	Saya merasa kalimat yang digunakan tidak baku	✓			
31	Saya bingung dengan kalimat yang digunakan	✓			
32	Saya merasa kalimat yang digunakan tidak komunikatif	✓			
33	Saya sulit membaca huruf-huruf dalam media pembelajaran animasi fisika interaktif ini	✓			
34	Saya merasa gambar yang disajikan tidak jelas	✓			
35	Saya merasa bosan dengan animasi yang disajikan		✓		
36	Saya bosan dengan desain tiap halaman media pembelajaran animasi fisika interaktif	✓			

Lampiran O1.

**ANGKET KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
(SILABUS DAN RPP)**

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan mengimplementasikan media pembelajaran animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang berdasarkan Silabus dan RPP.

II. Petunjuk

- a. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah media pembelajaran animasi fisika interaktif.
- 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 media pembelajaran animasi fisika interaktif mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas				✓	
2	Pengaturan kegiatan diskusi peserta didik mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas					✓
3	Pengaktifan peran peserta didik dalam proses pembelajaran mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas				✓	
4	Alokasi waktu untuk diskusi cukup				✓	
5	Alokasi waktu untuk generalisasi materi cukup					✓
6	Alokasi waktu untuk kegiatan belajar cukup					✓

No	Pernyataan	Pilihan Penilaian				
		1	2	3	4	5
7	Proses analisis dan pemecahan masalah dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran			✓		
8	Capaian pembelajaran dan indikator pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh peserta didik				✓	
9	Proses diskusi kelompok peserta didik dapat dicapai				✓	
10	Pebelajaran bercirikan kontekstual					✓
11	Pembelajaran mandiri				✓	
12	Pembelajaran dapat meningkatkan tingkat penguasaan materi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada kegiatan belajar				✓	

III. Saran

SEDIAKAN WAKTU YG CUKUP LTK PELAKSANAAN
PRESENTASI

Jember, 4 JUNI 2019

Observer

DRS. SATIMAN, M.Pd

Lampiran O2.

**ANGKET KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN
(SILABUS DAN RPP)**

I. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan mengimplementasikan media pembelajaran animasi fisika interaktif pada pembelajaran gelombang berdasarkan Silabus dan RPP.

II. Petunjuk

- a. Objek uji keterlaksanaan pembelajaran adalah media pembelajaran animasi fisika interaktif.
- 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 media pembelajaran animasi fisika interaktif mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas				✓	
2	Pengaturan kegiatan diskusi peserta didik mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas				✓	
3	Pengaktifan peran peserta didik dalam proses pembelajaran mudah dilaksanakan dalam pembelajaran di kelas					✓
4	Alokasi waktu untuk diskusi cukup				✓	
5	Alokasi waktu untuk generalisasi materi cukup				✓	
6	Alokasi waktu untuk kegiatan belajar cukup				✓	

No	Pernyataan	Pilihan Penilaian				
		1	2	3	4	5
7	Proses analisis dan pemecahan masalah dapat dilakukan dalam kegiatan pembelajaran			✓		
8	Capaian pembelajaran dan indikator pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai oleh peserta didik				✓	
9	Proses diskusi kelompok peserta didik dapat dicapai					✓
10	Pebelajaran bercirikan kontekstual					✓
11	Pembelajaran mandiri					✓
12	Pembelajaran dapat meningkatkan tingkat penguasaan materi dan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada kegiatan belajar					✓

III. Saran

Pemecahan masalah siswa perlu dibimbing

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, 5 Juni 2019

Observer

Mhs

Drs. Mahmudi, M.Pd

Lampiran P1.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

30 APR 2018

Nomor : 3575 / UN85.1.5/LT / 2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Kepala MAN 2 Jember
Di Tempat

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Drs. Joko Suroso .

NIM : 160220104010

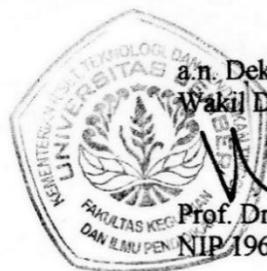
Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan IPA (S2)

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di MAN 2 Jember yang Saudara pimpin dengan judul tesis "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan *Adobe Animate CC* untuk Pembelajaran Fisika di SMA/MA"

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



a.n. Dekan
Wakil Dekan I,

Prof. Dr. Suratno, M.Si
NIP.196706251992031008

Lampiran P2.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**

Jalan Imam Bonjol 50, Telp. 0331-485109, Faks. 0331-484651, PO Box 168 Jember
E-mail: man1jember@yahoo.co.id
Website: www.mansatujember.sch.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : B- *1893* /Ma.13.73/PP.00.06/ 9 /2018

Yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : Drs.Anwaruddin, M.Si
NIP : 196508121994031002
Jabatan : Kepala
Unit Kerja : MAN 1 Jember
Instansi : Kementerian Agama

dengan ini Menerangkan bahwa :

Nama : Drs.Joko Suroso
NIM : 160220104010
Prodi : Pendidikan MIPA Pasca Sarjana FKIP Universitas
Jember

Benar- benar telah selesai melaksanakan penelitian dari tanggal, 2 Mei- 9 Juni 2018 dengan Judul ; Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan **Adobe Animate CC** untuk Pembelajaran Fisika di Madrasah Aliyah Negeri 1 Jember.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 22 September 2018

Kepala Madrasah



Lampiran P3.



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 JEMBER

Jl. Manggar No. 72 ☎(0331) 485255 Jember 68117
Website : www.man2jember.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor :B. 948 /Ma.13.32.02/TL.00./09/2018

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. SUHARNO, M.Pd.I
N I P : 19680408199603 1 004
Pangkat/Gol : Pembina/IV b
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : MAN 2 Jember
Alamat Unit Kerja : Jl. Manggar 72 – Gebang - Jember

Menerangkan bahwa :

Nama : Drs. Joko Suroso
N I M : 160220104010
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan IPA (S2)

Yang bersangkutan benar-benar telah selesai melaksanakan Penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 2 (MAN 2) Jember terhitung mulai tanggal 01 Mei s/d 15 Juni 2018 dengan Judul : "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Adobe Animate CC untuk Pembelajaran Fisika di MAN 2 Jember" pada Kelas XII IPA di MAN 2 Jember" dengan Mata Pelajaran Fisika Materi Ajar Gelombang

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jember, 19 September 2018

Kepala

SUHARNO

Lampiran Q1.



Gambar 1 : Foto Kegiatan Penelitian 1



Gambar 2 : Foto Kegiatan Penelitian 1

Lampiran Q2.



Gambar 3 : Foto Kegiatan Penelitian 2



Gambar 4 : Foto Kegiatan Penelitian 2

Lampiran Q3.



Gambar 5 : Foto Kegiatan Penelitian 3



Gambar 6 : Foto Kegiatan Penelitian 3

Lampiran Q4.



Gambar 7 : Foto Uji Skala Kecil (Terbatas)



Gambar 8 : Foto Uji Skala Kecil (Terbatas)

Lampiran Q5.



Gambar 9 : Foto Uji Skala Kelas



Gambar 10 : Foto Uji Skala Kelas

Lampiran Q6.



Gambar 11 : Foto Uji Desiminasi



Gambar 12 : Foto Uji Desiminasi