



**KELAYAKAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS
OPEN-ENDED QUESTIONS PADA POKOK BAHASAN
GETARAN HARMONIK SEDERHANA
DI SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**Rizky Dwi Alfiani
NIM 130210102028**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

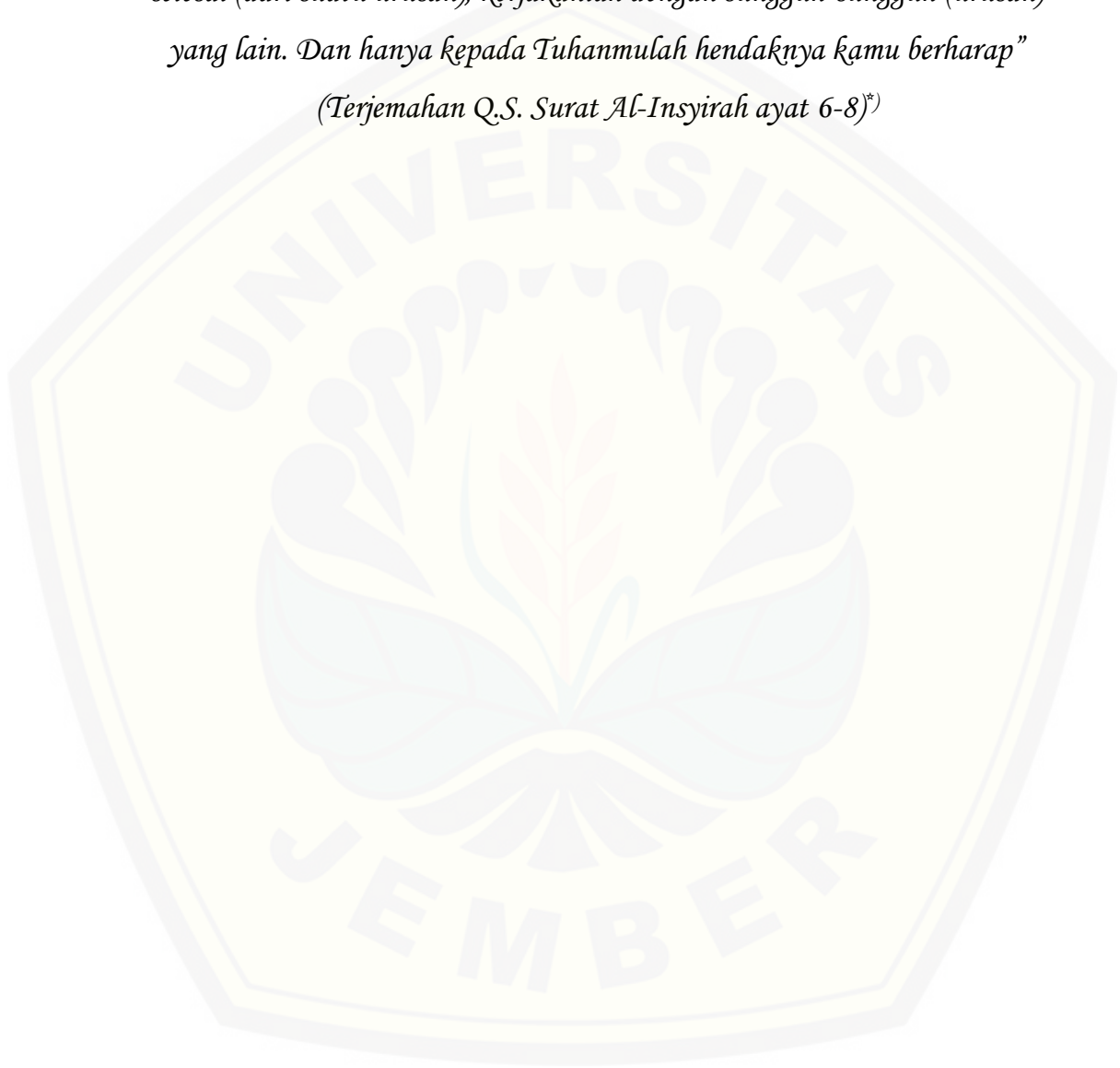
PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Marfuani dan Ayahanda Marzuki yang senantiasa memberikan kasih sayang, motivasi, dan do'a dalam di setiap perjuanganku;
2. Adikku Latiffah Tri Cahyaning dan Kakakku Nurika Hasanah yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi;
3. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”
(Terjemahan Q.S. Surat Al-Insyirah ayat 6-8)**



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *AL Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Dwi Alfiani

NIM : 130210102028

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Open-Ended Questions* Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada substansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Juli 2017

Yang menyatakan,

Rizky Dwi Alfiani

NIM 130210102028

SKRIPSI

**KELAYAKAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS
OPEN-ENDED QUESTIONS PADA POKOK BAHASAN
GETARAN HARMONIK SEDERHANA
DI SMA**

Oleh:

RIZKY DWI ALFIANI

NIM 130210102028

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Alex Harijanto, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Open-Ended Questions* Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Alex Harijanto, M.Si
NIP. 19641117 199103 1 001

Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd
NIP. 19821215 200604 2 004

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Subiki, M.Kes
NIP. 195906101986012001

Drs. Sri Handono B.P., M.Si
NIP. 19580318 198503 1 004

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Open-Ended Questions* Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana di SMA; Rizky Dwi Alfiani; 130210102028; 2017; 47 halaman; Program Studi Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa sedikit sekolah yang mengajarkan siswanya berpikir kritis. Membelajarkan berpikir kritis dalam pelajaran Fisika sangatlah penting, karena melalui berpikir kritis, siswa akan dilatih untuk mengamati keadaan, memunculkan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan observasi dan mengumpulkan data, lalu memberikan kesimpulan. Kemampuan berpikir kritis dapat dimunculkan dengan menggunakan pendekatan *open-ended questions*.

Pembelajaran dengan *open-ended questions* dapat dipadukan dengan salah satu bentuk bahan ajar yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS). Dengan hadirnya Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *Open-Ended Questions*, maka dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan suatu LKS berbasis *open-ended questions* pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana di SMA. Selanjutnya hasil produk pengembangan tersebut akan di validasi untuk menentukan kelayakan dan akan di implementasikan kepada siswa untuk mendeskripsikan keefektifan dan kepraktisan LKS berbasis *open-ended questions*.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dirancang untuk menghasilkan suatu produk tertentu. Model pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan adalah model pengembangan 4-D yang terdiri dari beberapa tahap yaitu: a. tahap pendefinisian (*define*), b. tahap perancangan (*design*), c. tahap pengembangan (*develop*), dan d. tahap penyebaran (*disseminate*). Akan tetapi pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap

pengembangan. Teknik perolehan data yang digunakan adalah validasi, tes, angket, observasi, dan dokumentasi. Sedangkan data yang diperoleh berupa hasil validasi, hasil kemampuan berpikir kritis siswa, dan respon siswa.

Secara umum hasil validasi Lembar Kerja Siswa berbasis *open-ended questions* adalah 4.23 dan LKS dikategorikan valid. Melalui uji pengembangan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada siswa menggunakan *pre-test* dan *post-test*. Pada kemampuan berpikir kritis siswa mengalami kenaikan 61% dimana untuk nilai *pre-test* memiliki presentase sebesar 15% sedangkan untuk nilai *post-test* memiliki presentase sebesar 76%. Persamaan N-gain yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis menghasilkan nilai N-gain sebesar 0.72 dan dapat dikategorikan bernilai tinggi. Dengan demikian LKS berbasis *open-ended questions* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan angket respon siswa, rata-rata *percentage of agreement* siswa terhadap LKS berbasis *open-ended questions* adalah 78% yang berarti LKS berbasis *open-ended questions* dapat dikategorikan praktis.

Berdasarkan data yang diperoleh dan analisis yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan: 1) LKS berbasis *open-ended questions* dikategorikan valid atau layak digunakan, 2) LKS berbasis *open-ended questions* memiliki kriteria efektif atau layak digunakan, 3) LKS berbasis *open-ended questions* memiliki kriteria praktis atau layak digunakan.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi berjudul “Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Open-Ended Questions* Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana di SMA” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember (Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D) yang telah menerbitkan surat permohonan melakukan penelitian di Sekolah;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA (Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes) yang telah memberikan ijin untuk melakukan ujian skripsi;
3. Dosen Pembimbing Utama (Drs. Alex Harijanto, M.Si), Dosen Pembimbing Anggota (Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd), Dosen Penguji Utama (Drs. Subiki, M.Kes) dan Dosen Penguji Anggota (Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si) yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Validator LKS (Drs. Subiki, M.Kes, Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si, dan Ika Permata Sari, S.Pd) yang telah bersedia meluangkan pikiran, dan perhatian dalam proses validasi LKS;
5. Kepala Sekolah SMAN 3 Jember (Dr. Rosyid, S.Pd, M.Si, MP) yang telah memberi kemudahan ijin penelitian;
6. Guru mata pelajaran Fisika (Ika Permata Sari, S.Pd) yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;
7. Observer penelitian (Sepdiana Widya, Santi Afifah, Nurul Fitriyah, dan Salvi Dwi Fani) yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya dalam penelitian ini;

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2017

Penulis



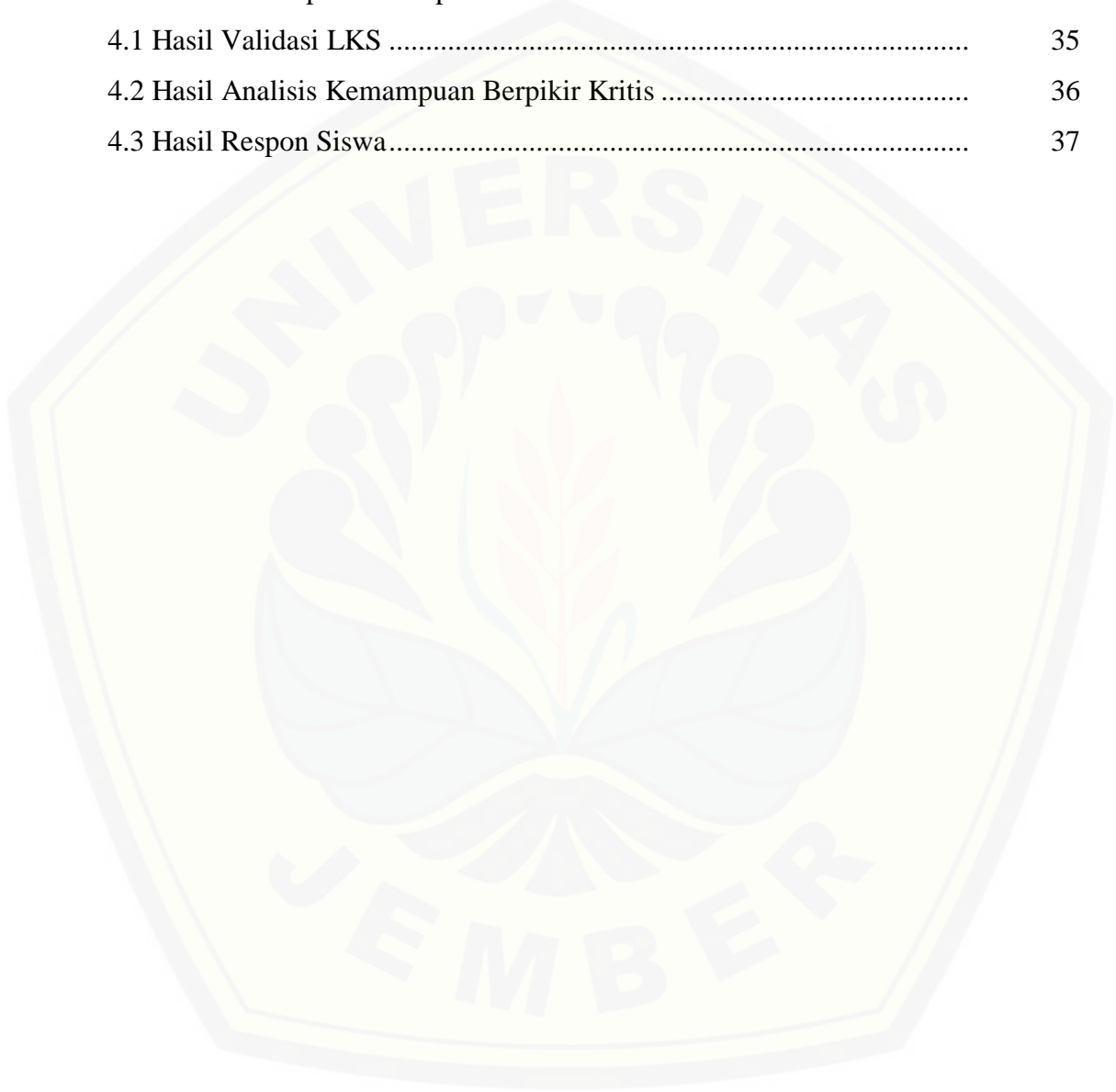
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembelajaran Fisika	5
2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)	5
2.3 Pendekatan <i>Open-Ended Questions</i>	8
2.4 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4D.....	9
2.5 Berpikir Kritis.....	12
2.6 Gerak Harmonik Sederhana.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Waktu, Tempat, Subjek dan Uji Pengembangan	17
3.3 Definisi Operasional Variabel.....	17
3.4 Desain Penelitian Pengembangan.....	18

3.4.1 Tahap Pendefinisian	20
3.4.2 Tahap Perancangan.....	24
3.4.3 Tahap Pengembangan.....	25
3.5 Instrumen dan Metode Perolehan Data.....	27
3.5.1 Instrumen Perolehan Data	27
3.5.2 Metode Perolehan Data	28
3.6 Metode Analisa Data	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Deskripsi Hasil Pengembangan	33
4.1.1 Tahap Pendefinisian	33
4.1.2 Tahap Perancangan.....	34
4.1.3 Tahap Pengembangan.....	35
4.2 Pembahasan.....	38
BAB 5 PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

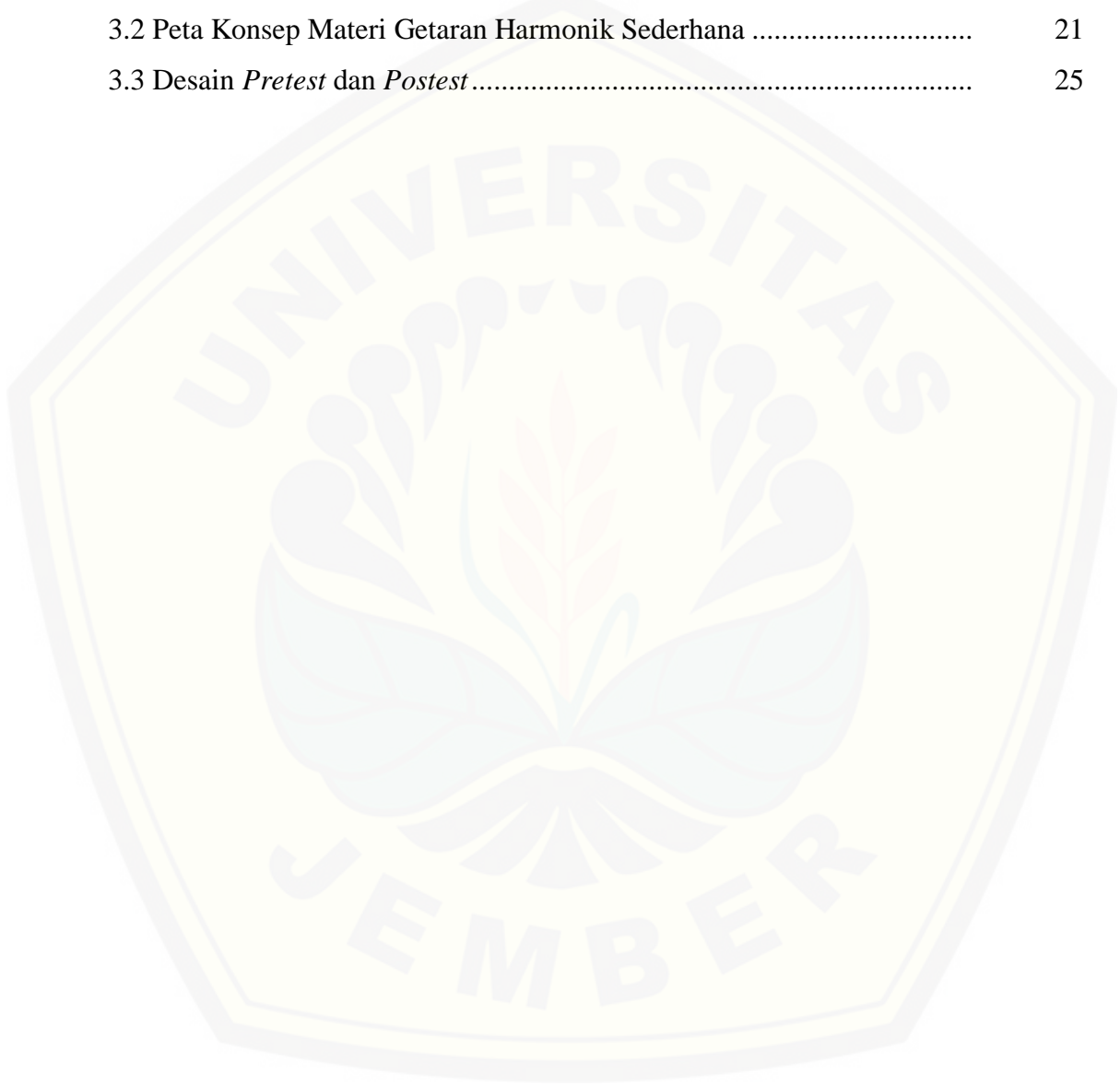
DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Interpretasi Nilai N-Gain.....	29
3.2 Kriteria Interpretasi Respon	30
4.1 Hasil Validasi LKS	35
4.2 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis	36
4.3 Hasil Respon Siswa.....	37



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Alur Model Pengembangan 4-D	10
3.1 Alur Model Pengembangan 4-D	18
3.2 Peta Konsep Materi Getaran Harmonik Sederhana	21
3.3 Desain <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	25



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN	48
LAMPIRAN B. HASIL VALIDASI.....	50
LAMPIRAN C. HASIL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS	53
LAMPIRAN D. HASIL RESPON SISWA	56
LAMPIRAN E. SILABUS.....	59
LAMPIRAN F. RPP.....	72
LAMPIRAN G. INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA	91



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2013 mengimplementasikan kurikulum baru sebagai penyempurnaan kurikulum sebelumnya (KTSP) yang diberi nama kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan beberapa faktor, salah satunya yaitu penyempurnaan pola pikir (Kunandar, 2014:21-23). Pengembangan penyempurnaan pola pikir pada kurikulum 2013 yaitu pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada siswa. Selama ini guru lebih aktif dari pada siswa, siswa hanya menerima apa yang guru berikan. Pada pembelajaran kurikulum 2013 siswa akan lebih aktif selama pembelajaran.

Pembelajaran dalam kurikulum 2013 mengubah pola pembelajaran pasif menjadi pembelajaran kritis. Syahbana (2012) berpendapat bahwa, sedikit sekolah yang mengajarkan siswanya berpikir kritis. Sekolah justru mendorong siswa memberi jawaban yang benar daripada mendorong mereka memunculkan ide-ide baru atau memikirkan ulang kesimpulan-kesimpulan yang sudah ada. Membelajarkan berpikir kritis dalam pelajaran Fisika sangatlah penting, karena melalui berpikir kritis, siswa akan dilatih untuk mengamati keadaan, memunculkan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan observasi dan mengumpulkan data, lalu memberikan kesimpulan. Menurut Wahyuni (2015), berpikir kritis juga melatih siswa untuk berpikir logis dan tidak menerima sesuatu dengan mudah.

Kemampuan berpikir kritis dapat dimunculkan dengan menggunakan pendekatan *open-ended*. Pendekatan *open-ended* merupakan pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode penyelesaian atau penyelesaian yang benar lebih dari satu (Pratinuari dkk., 2013: 107). Pendekatan *open-ended* menuntun siswa untuk memperoleh pengetahuan sesuai dengan kemampuan masing-masing (Syaban, 2008). Siswa memperoleh pengetahuan dengan cara menemukan, mengenali, dan memecahkan masalah.

Setiap siswa boleh menggunakan metode atau penyelesaian yang berbeda untuk memecahkan masalah yang sama. Pendekatan *open-ended* bisa berupa *open-ended questions*.

Pembelajaran dengan *open-ended questions* biasanya dimulai dengan memberikan pertanyaan terbuka bagi siswa. Kegiatan pembelajaran harus membawa siswa dalam menjawab pertanyaan dengan banyak cara dan juga mempunyai banyak jawaban benar. Dengan demikian, potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru akan lebih berkembang. Pembelajaran dengan *open-ended questions* dapat dipadukan dengan salah satu bentuk bahan ajar yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS).

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang berupa lembaran-lembaran yang pada umumnya dikemas dalam bentuk cetak untuk memudahkan guru dalam kegiatan pembelajaran. LKS juga membantu siswa dalam memahami materi dan dapat mewujudkan pembelajaran siswa secara aktif dan mandiri dalam memahami materi. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* pada umumnya sama seperti dengan LKS yang beredar di sekolah. Akan tetapi, pada pertanyaan yang terdapat di LKS berbasis *open-ended questions* bersifat pertanyaan terbuka yang dapat memancing siswa untuk dapat berpikir kritis.

Berdasarkan hasil wawancara di SMA Negeri 3 Jember diketahui bahwa dalam pembelajaran fisika guru mengajar menggunakan bahan ajar yang dibuat oleh penerbit. Dalam bahan ajar tersebut, soal-soal yang disajikan bersifat tertutup atau *close-ended* yaitu masalah yang dirumuskan sedemikian rupa sehingga memiliki satu penyelesaian dan jawaban yang benar, dengan mudah siswa dapat mengetahui apa yang diketahui, ditanyakan, dan penyelesaian masalah tersebut. Hal ini menyebabkan siswa kurang mampu menyelesaikan masalah yang memerlukan kemampuan berpikir kritis.

Berbagai bentuk bahan ajar berbasis *open-ended* telah dikembangkan oleh beberapa peneliti, diantaranya dilakukan oleh Fadlilasari (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa bahan ajar fisika berbasis *open-ended* yang dikembangkan termasuk dalam kriteria Baik (B) dengan skor rata-rata

keseluruhan sebesar 2,86 dari skor maksimal 4. Rachmawati, dkk (2013) dalam hasil penelitiannya menyatakan terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis *open-ended questions*. Berdasarkan uraian masalah tersebut dengan mempertimbangkan alternatif solusi, maka peneliti mengembangkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* diajukan dengan judul **“Kelayakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Open-Ended Questions Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* di SMA?
2. Bagaimanakah keefektifan pada Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* di SMA?
3. Bagaimanakah kepraktisan pada Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* di SMA.
2. Mendeskripsikan keefektifan pada Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* di SMA.
3. Mendeskripsikan kepraktisan pada Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa, dapat memberikan kemudahan dalam melaksanakan pembelajaran.

2. Bagi guru, dapat memberikan bahan ajar yang bervariasi sehingga dapat mendorong siswa untuk belajar mandiri dan aktif.
3. Bagi kepala sekolah, dapat membantu sebagai masukan pemikiran dalam memperbaiki kualitas pembelajaran fisika di sekolah.
4. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk mengembangkan bahan ajar.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Cronbach menyatakan bahwa kegiatan belajar ditunjukkan oleh adanya perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman (Jufri, 2013:37). Menurut Knirk dan Gustafson (dalam Sagala, 2010:64), pembelajaran merupakan suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi. Menurut teori konstruktivis, satu prinsip yang paling penting dalam psikologi adalah guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun sendiri pengetahuan dibenaknya (Trianto, 2011:28). Jadi, pembelajaran adalah suatu hubungan timbal balik antara guru dengan siswa dalam proses pembelajaran.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau *sains*. *Sains* adalah pengetahuan yang mempelajari, menjelaskan, serta menginvestigasi fenomena alam dengan segala aspeknya yang bersifat empiris (Rizema, 2013:51). Secara umum IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu biologi, fisika, dan kimia. Hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2010:137-138).

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu hubungan timbal balik antara guru dan siswa dalam suatu proses pembelajaran yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi untuk mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang nantinya akan menghasilkan suatu produk ilmiah.

2.2 Lembar Kerja Siswa (LKS)

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang

dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis (Astuti, 2013). Sedangkan menurut Kurniasih dan Berlin (2014:56) bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis untuk membantu siswa dan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan peserta didik untuk belajar. Dari pengertian diatas bahan ajar dapat diartikan sebagai seperangkat alat pembelajaran tertulis maupun tidak yang digunakan guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas agar peserta didik dapat belajar.

Bentuk bahan ajar tertulis salah satunya berupa Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan panduan bagi siswa dalam memahami keterampilan proses dan konsep-konsep yang sedang dan akan dipelajari (Astuti, 2013). Dalam Lembar Kerja Siswa (LKS), siswa akan mendapat materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu siswa juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan dan pada saat yang bersamaan siswa diberikan materi serta tugas yang berkaitan dengan materi tersebut.

Karakteristik LKS yang baik, menurut Sungkono (dalam Rohaeti dkk., 2009) adalah:

- a. LKS memiliki soal-soal yang harus dikerjakan siswa, dan kegiatan-kegiatan seperti percobaan yang harus dilakukan siswa
- b. Merupakan bahan ajar cetak
- c. Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi sudah mencakup apa yang akan dikerjakan atau dilakukan oleh siswa
- d. Memiliki komponen-komponen seperti kata pengantar, pendahuluan, daftar isi, dan lain-lain.

Menurut Prastowo (2012: 205) Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pembelajaran mempunyai fungsi dan tujuan disusunnya LKS adalah sebagai berikut:

a. Fungsi LKS

- 1) Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, namun lebih mengaktifkan siswa
- 2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan
- 3) Sebagai bahan ajar yang ringkas
- 4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa

b. Tujuan Penyusunan LKS

- 1) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- 2) Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan
- 3) Melatih kemandirian belajar siswa
- 4) Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada siswa

Menurut Sitepu (2012), menyatakan bahwa untuk mengembangkan LKS ada langkah-langkah yang dapat diikuti, yaitu:

- a. Mengkaji materi yang akan dipelajari siswa yaitu dari kompetensi dasar, indikator hasil belajarnya
- b. Mengidentifikasi jenis keterampilan proses yang akan dikembangkan pada saat mempelajari materi tersebut
- c. Menentukan bentuk LKS yang sesuai dengan materi yang diajarkan
- d. Merancang kegiatan yang akan ditampilkan pada LKS sesuai dengan keterampilan proses yang akan dikembangkan
- e. Mengubah rancangan menjadi LKS dengan tata letak yang menarik, mudah dibaca dan digunakan
- f. Menguji LKS apakah sudah dapat digunakan siswa untuk melihat kekurangannya
- g. Merevisi kembali LKS

2.3 Pendekatan *Open-Ended Questions*

Pembelajaran dengan *open-ended questions* biasanya dimulai dengan memberikan pertanyaan terbuka bagi siswa (Rachmawati dkk., 2013:215). Menurut Rohayati dkk (2012:36), *open-ended* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang diawali dengan memberikan masalah yang bukan rutin yang bersifat terbuka, maksudnya adalah tipe soal yang diberikan mempunyai banyak cara penyelesaian yang benar. Untuk menghadapi persoalan *open-ended* siswa dituntut untuk berimprovisasi mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang bervariasi dalam memperoleh jawaban yang benar. Pada sisi lain, siswa tidak hanya diminta jawaban, akan tetapi diminta untuk menjelaskan bagaimana proses untuk mencapai jawaban tersebut. Penggunaan soal *open-ended* dapat mengungkapkan masalah dan terbukti berhasil dalam mencapai tujuan. Di samping itu penggunaan *open-ended* dalam kehidupan sehari-hari memberikan kesempatan pada siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah otentik; menghasilkan, tes, dan merevisi hipotesis; mengeksplorasi dan memanipulasi konsep; dan merefleksikan apa yang mereka ketahui (Yulindar dkk., 2017:81).

Menurut Syaban (2008), di dalam menyusun suatu pertanyaan *open-ended* ada dua teknik yang dapat dilakukan, yaitu:

- a. Teknik bekerja secara terbalik (*working backward*). Teknik ini terdiri dari tiga langkah, yaitu:
 - 1) Mengidentifikasi topik
 - 2) Memikirkan pertanyaan dan menuliskan jawaban lebih dulu
 - 3) Membuat pertanyaan *open-ended* didasarkan pada jawaban yang telah dibuat
- b. Teknik penggunaan pertanyaan standar (*adapting a standard question*). Teknik ini terdiri dari tiga langkah, yaitu:
 - 1) Mengidentifikasi topik
 - 2) Memikirkan pertanyaan standar
 - 3) Membuat pertanyaan *open-ended* yang baik berdasarkan pertanyaan standar yang telah dibuat

Rhosyida dkk. (2014) menguraikan beberapa keunggulan dari pendekatan *open-ended* yaitu:

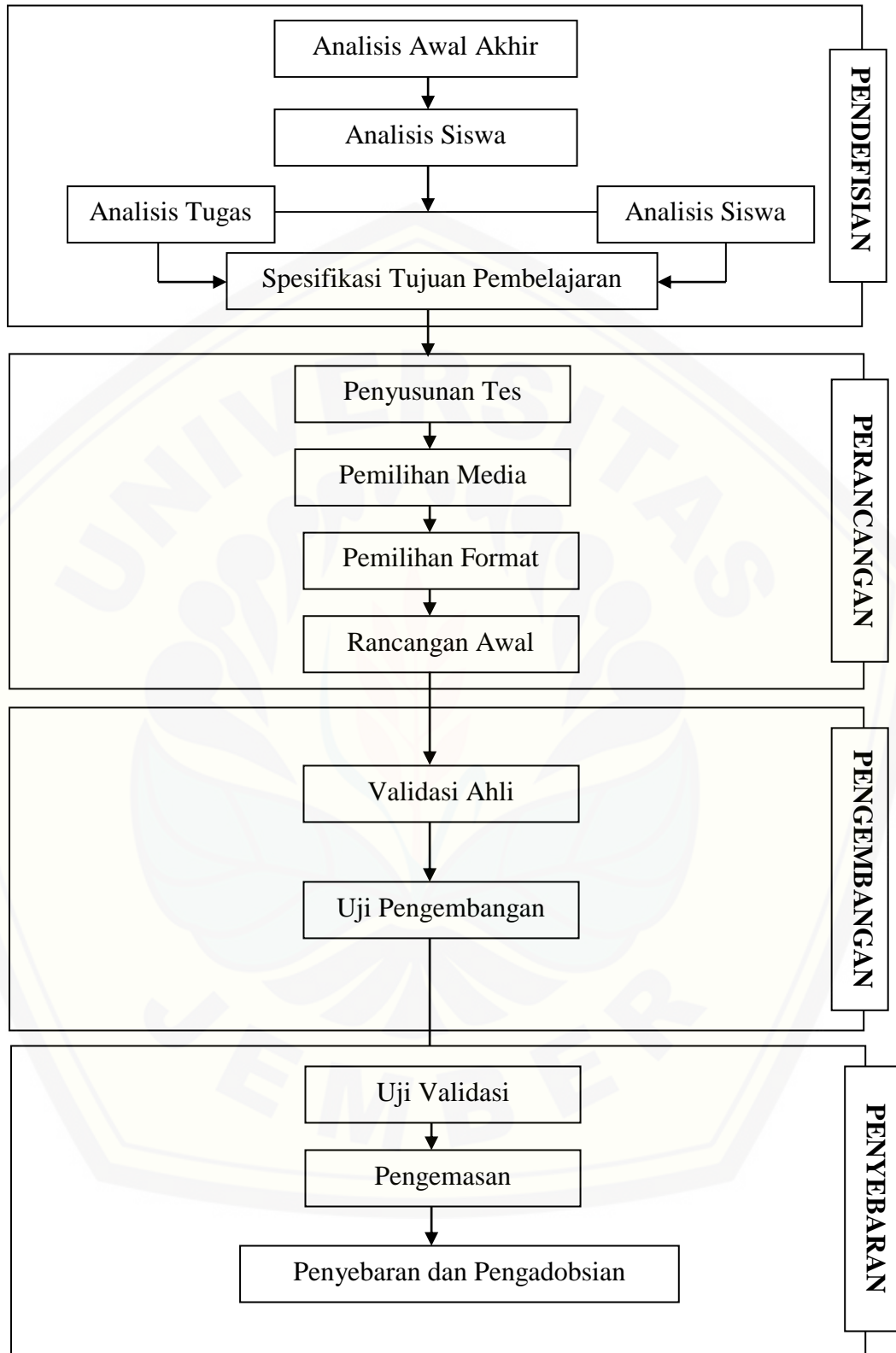
- 1) Siswa berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan idenya.
- 2) Siswa memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan waktu.
- 3) Siswa dengan kemampuan berfikir rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri.
- 4) Siswa secara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan.
- 5) Siswa memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan.

Sedangkan kelemahan dari pendekatan *open-ended* dijelaskan oleh Amanah (2011), yaitu sebagai berikut:

- 1) Membuat dan menyiapkan pertanyaan terbuka yang bermakna bagi siswa bukanlah pekerjaan yang mudah.
- 2) Mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami siswa sangat sulit sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan.
- 3) Siswa dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka.
- 4) Kemungkinan ada sebagian siswa yang merasa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

2.4 Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D

Model pengembangan 4-D (Four D) merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model ini dikembangkan oleh S. Thagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: (1) *Define* (Pendefinisian), (2) *Design* (Perancangan), (3) *Develop* (Pengembangan) dan (4) *Disseminate* (Penyebaran), atau diadaptasi Model 4-P, yaitu Pendefinisian, Perancangan, Pengembangan, dan Penyebaran seperti pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1. Tahap pengembangan LKS modifikasi model pengembangan 4-D (dalam Trianto, 2010:190)

Trianto (2010:189), tahapan dalam model pengembangan perangkat 4-D meliputi:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*). Tujuan tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok, yaitu: (a) Analisis awal akhir, (b) Analisis siswa, (c) Analisis tugas, (d) Analisis konsep, dan (e) Perumusan tujuan pembelajaran.
2. Tahap Perencanaan (*Design*). Tujuan tahap ini adalah menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah yaitu, (a) Penyusunan tes acuan patokan, merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap define dan tahap design. Tes disusun berdasarkan hasil perumusan Tujuan Pembelajaran Khusus (Kompetensi Dasar dalam kurikulum 2013). Tes ini merupakan suatu alat mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa setelah kegiatan belajar mengajar, (b) Pemilihan media yang sesuai tujuan, untuk menyampaikan materi pelajaran, (c) Pemilihan format. Di dalam pemilihan format ini misalnya dapat dilakukan dengan mengkaji format-format perangkat yang sudah ada dan yang dikembangkan di negara-negara yang lebih maju.
3. Tahap Pengembangan (*Develop*). Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari pakar. Tahap ini meliputi: (a) validasi perangkat oleh para pakar diikuti dengan revisi, (b) simulasi yaitu kegiatan mengoperasionalkan rencana pengajaran, dan (c) uji coba terbatas dengan siswa yang sesungguhnya. Hasil tahap (b) dan (c) digunakan sebagai dasar revisi. Langkah berikutnya adalah uji coba lebih lanjut dengan siswa yang sesuai dengan kelas sesungguhnya.
4. Tahap penyebaran (*Disseminate*). Pada tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas misalnya di kelas lain, di sekolah lain, oleh guru yang lain. Tujuan tahap akhir ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat di dalam KBM (Amri dan Syuhendri, 2015: 28). Namun, tahap ini tidak peneliti laksanakan karena LKS yang peneliti kembangkan hanya diperuntukkan bagi siswa SMA Negeri 3 Jember. Selain itu, menurut (Susanti dkk., 2016: 200), tahap *disseminate*

dilakukan dengan menyerahkan produk yang telah direvisi ke beberapa guru fisika yang tergabung dalam MGMP. Tahap ini tidak dapat dilaksanakan dalam jangkauan jauh karena pertimbangan tertentu, yaitu keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya.

2.5 Berpikir Kritis

Berpikir pada umumnya adalah suatu proses kognitif dan proses mental untuk memperoleh pengetahuan. Dalam berpikir seseorang akan mengelola dan mengorganisasikan bagian-bagian dari pengetahuannya, sehingga pengalaman-pengalaman dan pengetahuan yang tidak teratur menjadi tersusun serta dapat dipahami dan dikuasai. Kemampuan berpikir tidak dapat diberikan oleh suatu guru kepada siswa. Kemampuan berpikir didefinisikan sebagai proses dan juga kemampuan untuk memahami konsep, menerapkan, mensistesisikan, mengevaluasi info yang diperoleh (Patmawati, 2011: 17).

Salah satu berpikir yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis. Wahyuni (2015:4), menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu ketrampilan untuk melakukan suatu pemeriksaan pengetahuan atau hal yang dipercayai berdasarkan bukti-bukti pendukung. Sedangkan Krulick dan Rudnick (dalam Ismailmuza, 2010), mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan suatu cara berpikir yang menguji, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dari suatu situasi masalah, termasuk di dalamnya kemampuan untuk mengumpulkan informasi, mengingat, menganalisis situasi, membaca, serta memahami dan mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan.

Indikator berpikir kritis pada penelitian ini berdasarkan Angelo (dalam Wibowo, 2016:18) mengidentifikasi lima indikator yang sistematis dalam berpikir kritis, yaitu sebagai berikut:

a. Menganalisis

Menganalisis merupakan ketrampilan menguraikan sebuah struktur ke dalam komponen-komponen agar mengetahui pengorganisasian struktur tersebut. Dalam ketrampilan ini terkandung tujuan untuk memahami sebuah

konsep dengan cara menguraikan atau merinci globalitas tersebut ke dalam bagian-bagian yang lebih kecil dan terperinci.

b. Mensintesis

Mensintesis adalah Ketrampilan yang berlawanan dengan ketrampilan menganalisis. Ketrampilan menggabungkan bagian-bagian menjadi sebuah bentuk atau susunan yang baru.

c. Memecahkan masalah

Mengenal dan memecahkan masalah merupakan ketrampilan aplikatif konsep kepada beberapa pengertian. Ketrampilan ini menuntut pembaca untuk memahami bacaan dengan kritis sehingga setelah selesai kegiatan membaca mampu menangkap beberapa pokok pikiran bacaan, sehingga mampu mempola sebuah konsep.

d. Menyimpulkan

Menyimpulkan adalah kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengertian atau pengetahuan (kebenaran) yang dimilikinya, dapat beranjak mencapai pengertian (kebenaran) baru yang lain.

e. Mengevaluasi

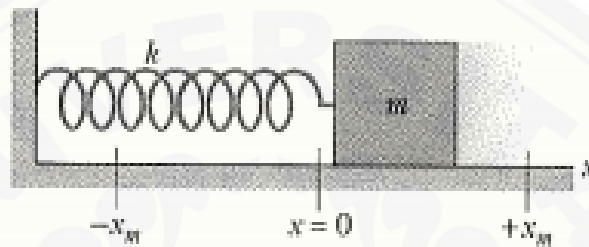
Mengevaluasi ini menuntut pemikiran yang matang dalam menentukan nilai sesuatu dengan berbagai kriteria yang ada.

2.6 Gerak Harmonik Sederhana

Saat pegas dalam keadaan diam, dapat dikatakan pegas berada pada titik keseimbangannya. Bila suatu pegas dalam posisi horizontal diberi simpangan sejauh x ke kanan lalu dilepaskan, maka pegas akan bergerak bolak-balik melalui titik keseimbangannya. Gerak seperti inilah yang disebut sebagai gerak harmonik sederhana. Gerak harmonik sederhana tidak hanya terjadi pada pegas saja, contoh lainnya adalah pada bandul sederhana. Beberapa hal yang berkaitan dengan gerak harmonik sederhana antara lain.

2.6.1 Gaya Pemulih

Saat sebuah pegas dalam posisi horizontal ditarik ke kanan sejauh x lalu dilepaskan, pegas akan berosilasi atau bergerak bolak-balik yang disebabkan oleh adanya suatu gaya yang disebut gaya pemulih. Gaya pemulih dapat didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada suatu sistem yang besarnya sebanding dengan gaya yang bekerja pada sistem, namun arahnya berlawanan dengan arah simpangannya.



Gambar 2.2. Gerak Harmonik Pada Pegas
(Halliday dan Resnick, 2011: 390)

Secara matematis persamaan gaya pemulih pada pegas diberikan oleh :

$$F = -kx \quad (2.1)$$

Keterangan:

F = gaya pemulih (N)

k = konstanta gaya pemulih (N/m)

x = jarak dari pusat seimbang (m)

Ini menunjukkan gaya pemulih yang bekerja pada pegas berlawanan dengan arah simpangannya. Persamaan diatas juga menunjukkan bahwa gaya pemulih yang bekerja pada pegas adalah gaya pegas itu sendiri.

Sedangkan pada bandul sederhana yang disimpangkan sejauh θ , gaya pemulih yang bekerja diberikan oleh :

$$F = -mg \sin \theta \quad (2.2)$$

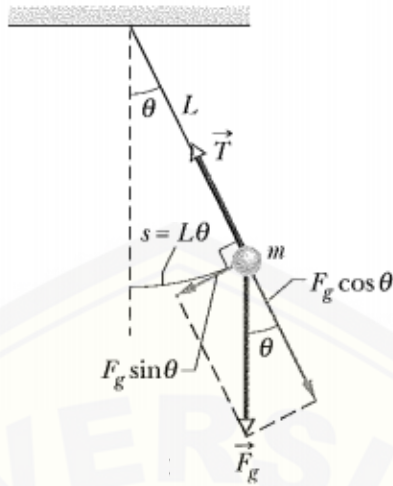
Keterangan:

F = gaya pemulih (N)

m = massa bandul (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

θ = sudut simpangan tali bandul terhadap posisi seimbang



Gambar 2.3. Gerak Harmonik Pada Bandul
(Halliday dan Resnick, 2011:395)

2.6.2 Persamaan Gerak Harmonik Sederhana

Secara umum, persamaan simpangan gerak harmonik sederhana dapat dituliskan dalam fungsi sinus yaitu:

$$x = A \cos (\omega t + \theta) \quad (2.3)$$

Keterangan:

x = simpangan (m)

A = amplitudo (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

t = waktu (s)

θ = sudut fase awal

Dari persamaan simpangan tersebut maka dapat ditentukan persamaan kecepatan gerak harmonis sederhana dengan menurunkan persamaan simpangan terhadap waktu. Persamaan kecepatan dapat diberikan oleh:

$$v = -\omega A \sin(\omega t + \theta) \quad (2.4)$$

Keterangan:

v = kecepatan getaran (m/s)

A = amplitudo (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

t = waktu (s)

θ_0 = sudut fase awal

Untuk persamaan percepatan gerak harmonik sederhana dapat dicari dengan menurunkan persamaan kecepatan terhadap waktu sehingga diperoleh:

$$a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \theta) \quad (2.5)$$

Keterangan:

a = percepatan getaran (m/s^2)

A = amplitudo (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

t = waktu (s)

θ_0 = sudut fase awal

2.6.3 Periode dan Frekuensi

Periode suatu gerak harmonik sederhana adalah waktu yang diperlukan suatu sistem untuk menempuh lintasan lengkap dari gerakannya. Untuk pegas, persamaan periodenya dapat dituliskan:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (2.6)$$

Frekuensi gerak harmonik sederhana merupakan banyaknya getaran lengkap tiap satuan waktu dan diberikan oleh:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (2.7)$$

Keterangan:

T = periode (s)

f = frekuensi (Hz)

m = massa (kg)

k = konstanta pegas (N/m)

(Halliday dan Resnick, 1985:445-470)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Sasaran pengembangan adalah materi getaran harmonik sederhana untuk tingkat SMA.

3.2 Waktu, Tempat, Subjek dan Uji Pengembangan

Waktu pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* dilaksanakan pada semester genap. Tempat uji pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yaitu di SMA Negeri 3 Jember.

Subjek penelitian pengembangan ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 3 Jember. Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran fisika di SMA Negeri 3 Jember menggunakan *close-ended*, sehingga penelitian pengembangan ini sangat sesuai untuk dapat dilaksanakan di SMA Negeri 3 Jember.

Desain uji coba empiris terhadap produk yang dikembangkan adalah *One Group Pretest-Posttest Design* yang digunakan untuk mengetahui efektifitas dan kepraktisan produk yang akan dikembangkan.

3.3 Definisi Operasional Variabel

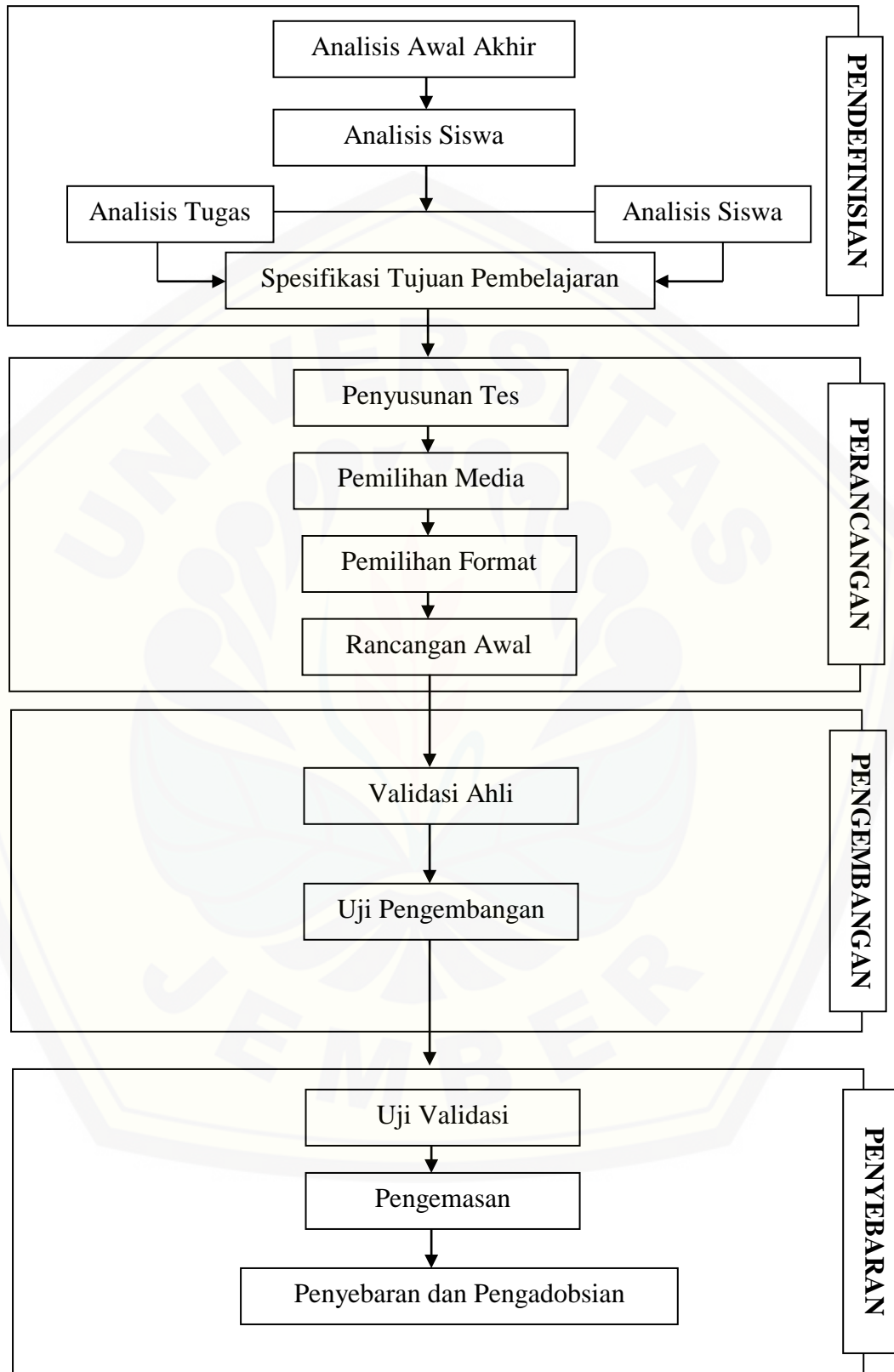
- a. LKS berbasis *open-ended questions* memiliki format berupa LKS yang dikembangkan dengan memberikan suatu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan berbagai metode dan mempunyai beberapa jawaban yang benar.
- b. Validitas bahan ajar merupakan tingkat kesalihan atau kelayakan bahan ajar untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Validasi bahan ajar dilakukan dengan metode validasi ahli.

- a. Keefektifan merupakan ukuran validitas *audience* untuk mengetahui keefektifan LKS berbasis *open-ended questions* dengan meninjau kemampuan berpikir kritis siswa. LKS berbasis *open-ended questions* dikategorikan efektif apabila nilai *N-gain score* (g) $\geq 0,3$.
- c. Kepraktisan merupakan ukuran kepraktisan bahan ajar berupa LKS berbasis *open-ended questions* dengan meninjau respon siswa. LKS berbasis *open-ended questions* dikategorikan praktis apabila persentase respon siswa $\geq 61\%$.

3.4 Desain Penelitian Pengembangan

Model pengembangan perangkat pembelajaran yang dipilih peneliti dalam melakukan penelitian pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* di SMA Negeri 3 Jember adalah model pengembangan 4-D. Model pengembangan ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Model 4-D dipilih oleh peneliti karena model ini lebih tepat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran, memiliki uraian yang lengkap dan sistematis, sederhana, mudah dipahami, serta pengembangannya melibatkan ahli.

Dalam penelitian ini, model 4-D mengalami pembatasan tahap pengembangan, sehingga hasilnya menjadi: 1) tahap pendefinisian (*define*), 2) tahap perancangan (*design*), dan 3) tahap pengembangan (*develop*). Pembatasan tahap pengembangan ini dilakukan karena Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang peneliti kembangkan hanya diperuntukkan bagi siswa SMA Negeri 3 Jember. Selain itu, peneliti juga memiliki pertimbangan tertentu, yaitu keterbatasan waktu, tenaga, dan biaya, tahap ini tidak bisa dilakukan dalam jangkauan jauh. Bentuk alur pengembangan model 4-D dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Model pengembangan 4-D diadaptasi dari Trianto (2010:190)

3.4.1 Tahap Pendefinisian

Tujuan tahap pendefinisian ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Peneliti menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis batasan materi yang dikembangkan dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Pada penelitian pengembangan ini, batasan materi yang ditetapkan yaitu pada materi getaran harmonik sederhana. Tahapan ini meliputi beberapa langkah yaitu :

a. Analisis Awal-Akhir

Proses pembelajaran fisika di SMA Negeri 3 Jember telah berjalan dengan baik menggunakan metode tradisional yaitu ceramah. Terkadang guru memang menggunakan metode diskusi dan presentasi namun hasilnya masih kurang memuaskan. Kesulitan siswa dalam memahami materi menjadi masalah tersendiri bagi guru. Guru harus menjelaskan materi secara perlahan sehingga efisiensi waktu pembelajaran tidak maksimal. Dari kondisi ini, guru tidak hanya sebagai fasilitator tetapi juga sebagai informan dan narator.

b. Analisis Siswa

Tahap analisis siswa merupakan telaah karakteristik siswa yang meliputi karakteristik, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Siswa kelas X SMA rata-rata berusia 15-16 tahun, dilihat dari perkembangan usianya ini tergolong dalam operasional formal. Dimana remaja secara aktif membangun pengetahuannya, informasi yang didapatkan tidak langsung diterima begitu saja ke dalam daya ingat mereka masing-masing. Setiap anak memiliki daya ingat dan rasa ingin tahu yang berbeda, sehingga pengetahuan yang didapat oleh setiap anak juga akan berbeda.

c. Analisis Tugas

Tahap analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Pada analisis tugas peneliti membuat kumpulan prosedural untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Isi dalam satuan pembelajaran merupakan hasil dari analisis isi kurikulum. Pada penelitian pengembangan ini materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu materi getaran harmonik

seederhana sesuai dengan ketentuan kurikulum 2013 SMA kelas X mata pelajaran Fisika.

a) Kompetensi Dasar

1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya

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 aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

b) Indikator

1.1.1 Menunjukkan perilaku religius.

2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.

2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.

3.11.1 Menjelaskan karakteristik gerak harmonik.

3.11.2 Menghitung gaya pemulih pada pegas

3.11.3 Menghitung gaya pemulih pada bandul sederhana

3.11.4 Menganalisis persamaan simpangan gerak harmonik

3.11.5 Menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonik

3.11.6 Menganalisis persamaan percepatan gerak harmonik

3.11.7 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada pegas

3.11.8 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada pegas

3.11.9 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana

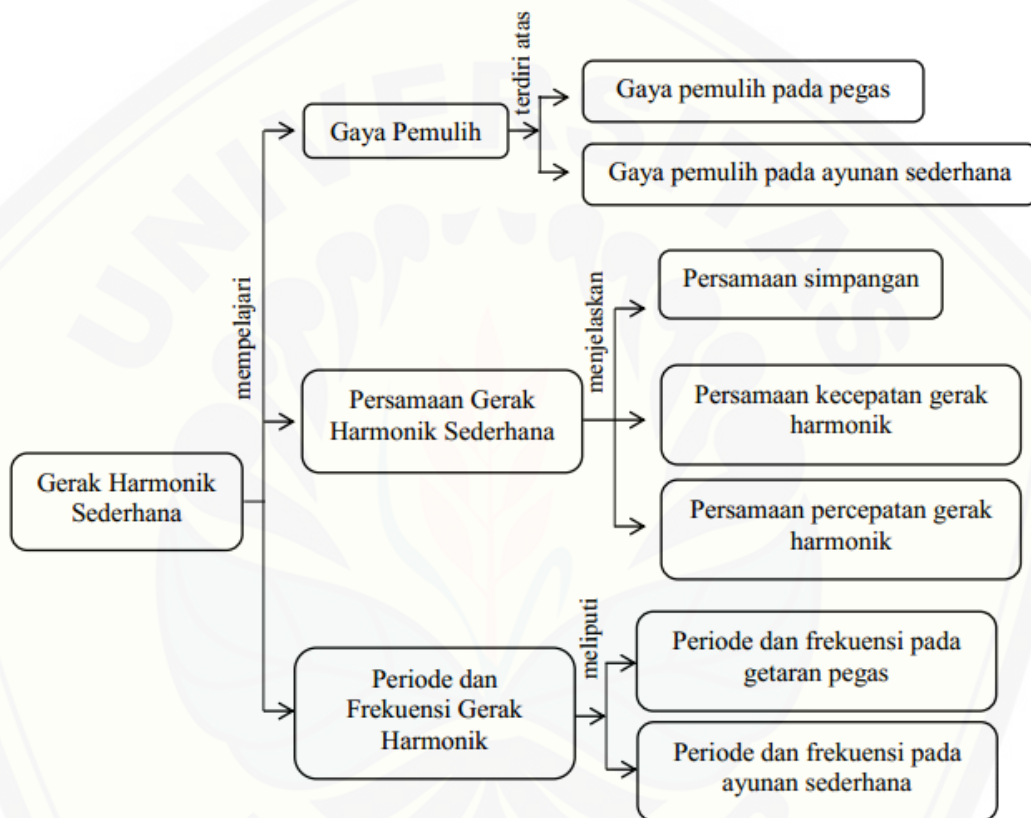
3.11.10 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana

4.11.1 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada pegas

4.11.2 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mempelajari peta konsep tentang materi gerak harmonis sederhana yang akan dikembangkan. Analisis peta konsep dapat dilihat dari gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Analisis peta konsep materi getaran harmonik sederhana

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan untuk menyusun tujuan pencapaian hasil belajar yang didasarkan pada kompetensi dasar (KD) yang tercantum dalam kurikulum 2013. Tujuan pembelajaran pada materi getaran harmonis sederhana antara lain;

- 1) Siswa mampu menunjukkan perilaku religius yang benar dengan berdoa ketika pelajaran akan dimulai dan diakhiri.

- 2) Melalui kegiatan diskusi siswa dapat menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
- 3) Melalui kegiatan diskusi siswa dapat menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
- 4) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menjelaskan karakteristik gerak harmonik.
- 5) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* menghitung gaya pemulih pada pegas.
- 6) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menghitung gaya pemulih pada bandul sederhana.
- 7) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menganalisis persamaan simpangan gerak harmonik.
- 8) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonik.
- 9) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menganalisis persamaan percepatan gerak harmonik.
- 10) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada pegas.
- 11) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada pegas.
- 12) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana.
- 13) Melalui LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana.
- 14) Melalui petunjuk kerja pada LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada pegas.
- 15) Melalui petunjuk kerja pada LKS berbasis *open-ended questions* siswa dapat melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana.

3.4.2 Tahap Perancangan

Tujuan dari tahap perancangan adalah untuk menyiapkan prototipe bahan ajar yang akan dikembangkan. Tahap ini terdiri dari 4 langkah pokok yaitu:

a. Penyusunan Tes

Tes merupakan suatu alat mengukur terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa setelah kegiatan pembelajaran. Dasar penyusunan tes ini adalah analisis konsep dan analisis tugas yang dijabarkan dalam spesifikasi tujuan pembelajaran. Instrument tes yang dikembangkan haruslah dapat mengukur ketuntasan pencapaian spesifikasi tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Bentuk penilaian yang digunakan kegiatan pembelajaran fisika pokok bahasan getaran harmonis sederhana adalah lembar *pre-test* dan *post-test*.

b. Pemilihan Media

Pemilihan media pembelajaran harus sesuai dengan tujuan pembelajaran. Proses pemilihan media juga disesuaikan dengan hasil analisis konsep, analisis tugas, dan karakteristik siswa. Media pembelajaran yang dipilih sebagai bahan ajar yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Alat dan bahan yang digunakan saat pembelajaran adalah 1 buah pegas, 3 buah beban gantung, 1 buah statif, 1 buah mistar, 1 buah *stopwatch*, 2 meter tali atau benang, dan 1 buah busur.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dapat dilakukan dengan mengkaji format-format bahan ajar yang telah ada. Produk Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang dapat digunakan secara efektif dan efisien oleh siswa dan guru. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang dikembangkan merupakan pengembangan dari peneliti sendiri dan juga pengadopsian dari sumber pustaka dan literature yang relevan.

d. Rancangan Awal

Rancangan awal yang digunakan oleh peneliti adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum tahap pengembangan dilakukan. Adapun rancangan awal Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang

akan dikembangkan yaitu: 1) silabus, 2) rencana pelaksanaan pembelajaran, 3) materi pelajaran, dan 4) evaluasi.

3.4.3 Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan sebuah produk yang telah direvisi berdasarkan masukan validator dan data yang diperoleh dari uji pengembangan. Kegiatan pada tahap ini adalah validasi ahli dan uji pengembangan.

a. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang dilakukan oleh tiga orang validator yaitu Dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember dan Guru Mata Pelajaran Fisika. Validator dapat menilai, memberikan saran untuk perbaikan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Validasi ahli dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi. Secara umum, validasi ahli tersebut mencakup:

- 1) Relevansi
- 2) Keakuratan
- 3) Kelengkapan
- 4) Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa
- 5) Cara penyajian
- 6) Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar

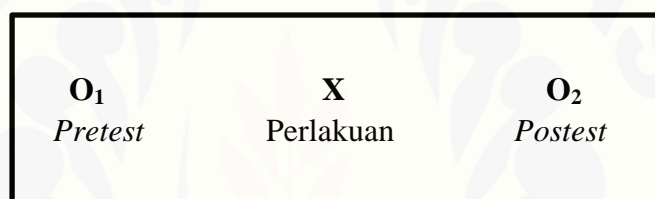
Berdasarkan analisis data validasi ahli terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* serta kritik dan saran dari validator Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* kemudian direvisi sehingga dapat digunakan untuk tahap uji pengembangan.

b. Uji Pengembangan

Tahap uji pengembangan bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang terkait dengan tahap pengembangan yaitu data kemampuan berpikir kritis siswa dan data respon siswa terhadap penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Uji pengembangan dilaksanakan pada satu kelas yang

menjadi kelas uji pengembangan. Kegiatan pengumpulan data untuk kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan penilaian dari kegiatan *pre-test* dan *pos-test*. Sedangkan untuk data respon siswa menggunakan instrument lembar angket siswa.

Desain penelitian yang digunakan dalam uji pengembangan yaitu *One Group Pretest-Posttest Design* (desain kelompok tunggal dengan pra dan pascates). Penelitian dilakukan pada satu kelas uji coba tanpa pembandingan. Pada *one group pretest-posttest design* kelompok sampel tunggal *pretest* (O_1) kemudian diberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan LKS berbasis *open-ended questions* (X) dan diakhiri pembelajaran yang diberikan *posttest* (O_2). Bentuk dari *one group pretest-posttest design* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain kelompok tunggal dengan pra dan pascates (Sanjaya, 2014:103)

Saat uji pengembangan, peneliti akan memperoleh data kemampuan berpikir kritis siswa dan respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Data dari uji pengembangan akan dianalisis, sehingga dapat diperoleh informasi tentang kemampuan berpikir kritis siswa dan respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang dikembangkan.

c. Produk Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Open-Ended Questions*

Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* merupakan produk yang telah direvisi berdasarkan validasi ahli dan telah dilakukan uji pengembangan. Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang dikembangkan terdiri dari: (1) silabus, (2) rencana pelaksanaan pembelajaran, (3) materi pelajaran, dan (4) evaluasi.

3.5 Instrumen dan Metode Perolehan Data

3.5.1 Instrumen Perolehan Data

Instrumen perolehan data adalah alat yang digunakan untuk memperoleh data. Sehubungan dengan upaya untuk mengetahui kevalidan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang telah dikembangkan, maka diperlukan instrumen yang dapat digunakan untuk memperoleh data. Data yang didapat akan dianalisis sehingga dapat diketahui validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang telah dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Lembar validasi ahli

Lembar validasi ahli digunakan untuk memperoleh masukan berupa kritik, saran, dan tanggapan terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* serta untuk mengetahui tingkat validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang dikembangkan. Aspek yang dimunculkan dalam instrumen validasi adalah aspek format, bahasa, dan isi.

b. Tes

Pada penelitian ini, tes yang diberikan kepada siswa berupa lembar *pre-test* dan *post-test*. Lembar *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Bentuk tes yang akan diberikan adalah tes buatan peneliti yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Indikator dari berpikir kritis menurut Angelo ada 5, yaitu (1) menganalisis, (2) mensintesis, (3) memecahkan masalah, (4) menyimpulkan, dan (5) mengevaluasi.

c. Lembar Angket Respon

Lembar angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang dan minat, serta kemudahan memahami komponen-komponen Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Pada angket respon terdapat beberapa pendapat siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Pendapat tersebut berkaitan dengan mudah atau sulitnya memahami bahasa yang digunakan pada bahan ajar, menarik atau tidaknya bahan ajar.

Indikator dari angket respon siswa meliputi pendapat siswa tentang bahan ajar, memahami materi dan bahasa pada bahan ajar, pendapat siswa mengenai soal, proses pembelajaran dan respon siswa jika pembelajaran selanjutnya menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*.

3.5.2 Metode Perolehan Data

Metode perolehan data dalam penelitian ini meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut.

a. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu metode perolehan data melalui jawaban yang diberikan oleh responden. Wawancara yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan dialog-dialog sederhana. Wawancara ini dilakukan dengan responden yang diberi kebebasan menjawab setiap pertanyaan peneliti namun masih dalam batasan-batasan yang ditetapkan oleh peneliti.

b. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan salah satu cara untuk memperoleh data hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, foto, video dan sebagainya. Dokumentasi dilakukan saat penerapan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* yang dilakukan di kelas. Dokumentasi yang dilakukan di sekolah berupa foto, video, dan data siswa dari pihak sekolah selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

c. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan oleh validator dengan memberikan penilaian yang tertera pada lembar validasi. Penilaian dari validator menjadi acuan untuk merevisi Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* sebelum dilaksanakannya penelitian.

d. Tes

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-test* dan *post-test*. Teknik tes ini dilakukan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

e. Angket

Angket yang diberikan pada siswa berupa angket respon siswa. Siswa akan diminta untuk mengisi angket tersebut sesuai dengan pendapatnya sendiri mengenai tanggapan terhadap penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Angket tersebut diberikan kepada siswa setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran.

3.6 Metode Analisis Data

Dalam penelitian pengembangan ini, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan kuantitatif. Analisis tersebut dipilih karena sesuai dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Validasi Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*

Berdasarkan data hasil penelitian kevalidan dari instrument Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* ditentukan rata-rata nilai indikator oleh masing-masing validator. Menurut Hobri (2010:52) rata-rata nilai indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian kevalidan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* sesuai langkah berikut:

- 1) Melakukan rekapitulasi data penilaian kedalam tabel meliputi: aspek (A_i), indikator (I_{ij}), dan nilai (V_{ij}) untuk masing-masing validator.
- 2) Menentukan rata-rata nilai validasi setiap indikator dengan rumus:

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{n} \quad (3.1)$$

Dengan V_{ij} adalah nilai validator ke-j terhadap indikator ke-I dan n adalah jumlah validator hasil yang diperoleh ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai.

- 3) Menentukan rata-rata nilai validasi untuk setiap aspek dengan rumus:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{m} \quad (3.2)$$

Dengan A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-I, I_{ij} adalah rata-rata aspek ke-i indikator ke-j, dan m adalah jumlah indikator dalam aspek ke-i

- 4) Menentukan nilai rata-rata total dari semua aspek dengan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{j=1}^n A_i}{n} \quad (3.3)$$

Dengan V_a adalah nilai rata-rata total untuk semua aspek, A_i adalah rata-rata nilai aspek ke-I, dan n adalah jumlah aspek. Selanjutnya nilai V_a dirujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan instrument Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions* sebagai berikut.

- $1 \leq V_a < 2$ tidak valid
- $2 \leq V_a < 3$ kurang valid
- $3 \leq V_a < 4$ cukup valid
- $4 \leq V_a < 5$ valid
- $V_a = 5$ sangat valid

(Hobri, 2010: 52-54)

Data yang diperoleh dari validator dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*.

b. Kemampuan berpikir kritis siswa

Kemampuan berpikir kritis siswa didapat dari hasil *pre test* di awal dan *post test* diakhir pertemuan, maka dilakukan efektifitas berdasarkan nilai N-gain. Persamaan yang digunakan dalam menentukan nilai N-gain menggunakan persamaan berikut:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \quad (3.4)$$

Dengan:

g = nilai gain

S_{post} = skor *post-test*

S_{pre} = skor *pre-test*

S_{maks} = skor maksimum ideal

Untuk menginterpretasikan nilai digunakan panduan tabel berikut.

Tabel 3.1 Interpretasi nilai N-gain

Nilai N-gain	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi

$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Jamuri, 2015: 128)

Hasil data nilai *N-gain* ditelaah apabila besarnya nilai *N-gain* $\geq 0,3$ maka dapat dikatakan bahwa LKS berbasis *open-ended questions* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Marfuah, dkk., 2014 : 529).

c. Angket respon siswa

Angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat atau tanggapan siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*. Siswa akan dianggap merespon positif jika besarnya *percentage of agreement* ≥ 50 %. Angket respon siswa diberikan pada saat siswa setelah mengikuti seluruh kegiatan pembelajaran. Artinya, angket ini diberikan pada akhir serangkaian pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis *open-ended questions*.

Persentase respon siswa dihitung dengan rumus:

$$\text{percentage of agreement} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.5)$$

Dengan A adalah proporsi responden (siswa) yang memilih dan B adalah jumlah seluruh responden (siswa) (Trianto, 2010:212).

Hasil data persentase respon yang diperoleh dianalisis untuk menentukan kepraktisan LKS berbasis *open-ended questions* dengan menggunakan kriteria interpretasi skor respon sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kriteria interpretasi skor respon siswa

NO	Persentase	Kategori
1	0%-20%	Sangat Kurang
2	21%-40%	Kurang
3	41%-60%	Cukup
4	61%-80%	Layak
5	81%-100%	Sangat Layak

(Apsari dan Ismono, 2014:3).

Hasil data respon ditelaah apabila besarnya *percentage of agreement* $\geq 61\%$ maka LKS berbasis *open-ended questions* dapat dikategorikan praktis (Masruroh dan Listiadi, 2015:3).



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan kelayakan Lembar Kerja Siwa (LKS) berbasis *open-ended questions* pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana di SMA yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Validitas

Lembar Kerja Siwa (LKS) berbasis *open-ended questions* pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana di SMA mendapatkan hasil validasi sebesar 4,23. Dengan demikian LKS berbasis *open-ended questions* valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

2. Efektifitas

Lembar Kerja Siwa (LKS) berbasis *open-ended questions* pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana di SMA mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan normalitas gain rata-rata sebesar 0.72. Dengan demikian LKS yang dikembangkan memiliki kriteria efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran.

3. Kepraktisan

Lembar Kerja Siwa (LKS) berbasis *open-ended questions* pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana di SMA mendapatkan respon yang positif sebesar 78%. Dengan demikian LKS berbasis *open-ended questions* yang dikembangkan memiliki kriteria praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil tahapan pengembangan LKS berbasis *open-ended questions* pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana di SMA Negeri 3 Jember yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat diajukan.

- a. Selama pelaksanaan uji pengembangan, setiap siswa tidak diperbolehkan menggunakan bahan ajar selain LKS berbasis *open-ended questions* agar

dapat mengetahui perbedaan hasil tes untuk mengetahui keefektifan LKS berbasis *open-ended questions* selama pembelajaran.

- b. Pengenalan pada LKS berbasis *open-ended questions* yang digunakan juga harus diperhatikan agar siswa lebih terbiasa dengan LKS tersebut.
- c. Pengalokasian waktu pada kegiatan pembelajaran, khususnya pembelajaran pertama perlu diperhatikan agar kegiatan berjalan dengan lancar.
- d. Bagi peneliti lanjut, sebaiknya penelitian pengembangan LKS berbasis *open-ended questions* pada pembelajaran fisika di SMA/MA (uji coba pada pokok bahasan getaran harmonik sederhana bisa dilakukan penelitian lagi sampai tahap penyebaran).
- e. LKS berbasis *open-ended questions* perlu lebih banyak lagi diuji cobakan pada beberapa sekolah yang berbeda dengan pokok bahasan yang berbeda pula untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, S. 2011. Pendekatan *Open-Ended Problem Solving* Bervisi Sets Untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SD Terhadap Bencana Alam. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Amri, I. dan K. W. Syuhendri. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran *e-learning* Berbasis WEB untuk Mata Kuliah Pendahuluan Fisika Inti. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 2 (1): 28.
- Apsari dan Ismono. 2014. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berorientasi SETS pada Materi Pokok Zat Aditif Makanan. *Journal of Chemical Education*. Vol. 3(2) : 1-6.
- Astuti, Y. W. 2013. Bahan Ajar Fisika SMA dengan Pendekatan Multi Representasi. *Jurnal Pendidikan Sains*. 1 (4): 382-389.
- Fadlilasari, M. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis *Open-Ended Problem* Sebagai Sarana Berpikir Kreatif Siswa SMA/MA. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Ismaimuza, D. 2010. Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Strategi Konflik Kognitif. *Disertasi*. Bandung: PPS UPI.
- Jufri, W. 2013. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Kunandar. 2014. *PENILAIAN AUTENTIK: Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kurniasih, I. dan B. Sani. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar: Buku Teks Pelajaran Sesuai Dengan Kurikulum 2013*. Surabaya: Kata Pena.
- Marfuah, dkk. 2014. Pengembangan LKS IPA terpadu berbentuk *Jigsaw Puzzle* pada Tema Ekosistem dan Pencemaran Lingkungan di SMP Negeri 2 Margoyoso Kabupaten Pati. *Unnes Science Education Journal*. Vol. 3(2) : 528-534.
- Masruroh, Listiadi. 2015. Pengembangan Modul Akuntansi Piutang Berbasis *Scientific Approach* pada Mata Pelajaran Akuntansi Keuangan. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*. Vol. 3(2) : 1-6.
- Patmawati, H. 2011. Analisis Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dengan Metode Praktikum. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratinuari, K., Sugiarto, dan E. Pujiastuti. 2013. Keefektifan Pendekatan *Open-Ended* dengan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Journal of Mathematic Education*. 2 (1): 107.
- Putra, P. D. A., dan Sudarti. 2015. Real Life Video Evaluation dengan Sistem E-Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Kependidikan*. 45(1): 81.
- Rachmawati, I. N., Subiki, dan Nuriman. 2013. Peningkatan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Fisika Melalui Pembelajaran Dengan LKS *Open-Ended Questions* Disertai Metode Eksperimen Pada Siswa Kelas VIIIA SMP Negeri 2 Maesan. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2(2): 216.
- Rhosyida, N., dan Jailani. 2014. Pengembangan Modul Matematika SMK Bidang Seni, Kerajinan, dan Pariwisata Berbasis *open-ended problem* Sebagai Implementasi KTSP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. 1(1): 39.
- Rizema, P.S. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Rohaeti, E., Endang, W., dan Regina, T. P. 2009. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia Untuk SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*. 10(1): 1-11.
- Rohayati, A., J. A. Dahlan, dan Nurjanah. 2012. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif Siswa SMA Melalui Pembelajaran *Open-Ended*. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 17(1): 36.
- Sagala, S. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, W. 2013. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sitepu, B. P. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Susanti, K. D., Subiki, dan Yushardi. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) disertai Komik Fisika pada Pembelajaran Pokok Bahasan Tekanan di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5 (3): 200.
- Syaban, M. 2008. Menggunakan *Open-Ended* Untuk Memotivasi Berpikir Matematika. *Educare*. 2(2): 73-74.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.

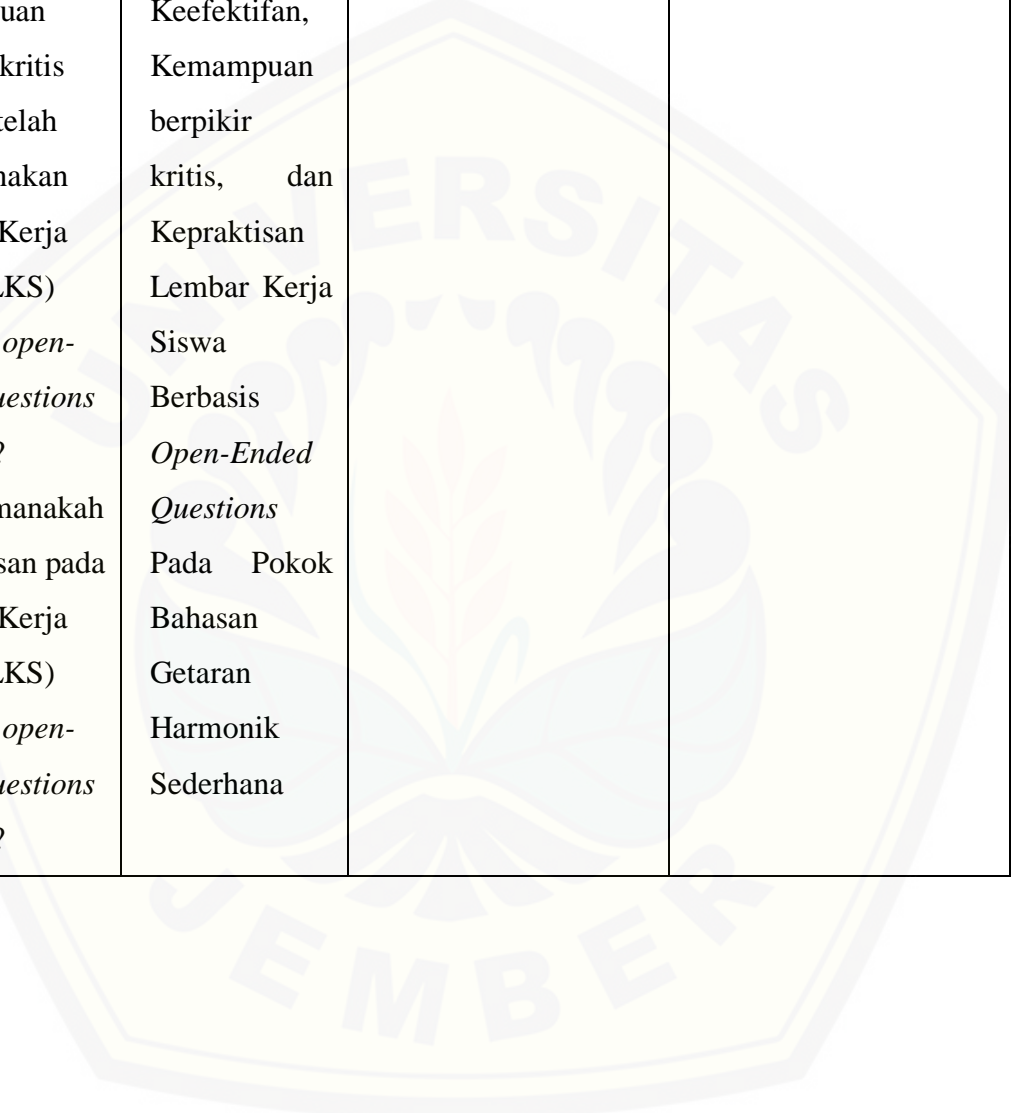
Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*. 20 (2): 197.

Yulindar, A., Johar, M., dan Muslim. 2017. Penggunaan Instrumen Tes Fisika Berbasis *Open-Ended Question* Sebagai Sarana Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*. 2(1): 81.



LAMPIRAN A. MATRIKS PENELITIAN

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Kelayakan Lembar Kerja Siswa Berbasis <i>Open-Ended Questions</i> Pada Pokok Bahasan Getaran Sederhana di SMA.	1. Bagaimanakah validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>open-ended questions</i> di SMA? 2. Bagaimanakah keefektifan pada Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>open-ended questions</i> di SMA? 3. Bagaimanakah	1. Variabel bebas : Lembar Kerja Siswa Berbasis <i>Open-Ended Questions</i> 2. Variabel terikat : Validitas,	1. Validitas Lembar Kerja Siswa Berbasis <i>Open-Ended Questions</i> Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana 2. Kemampuan berpikir kritis siswa 3. Respon siswa	1. Validasi : Dosen Pendidikan Fisika dan Guru mata pelajaran Fisika 2. Kemampuan berpikir kritis siswa : Pre test dan Post test 3. Respon siswa : Angket 4. Uji pengembangan : Siswa SMA kelas X	1. Jenis Penelitian: Penelitian Pengembangan 2. Tempat dan Waktu Penelitian : SMA pada semester genap 2016/2017 3. Metode pengumpulan data a. Dokumentasi b. Tes c. Angket 4. Analisis data : a. Validitas instrumen LKS menggunakan rumus: $1 \leq V_a < 2$ tidak valid $2 \leq V_a < 3$ kurang valid $3 \leq V_a < 4$ cukup valid $4 \leq V_a < 5$ valid

	<p>kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>open-ended questions</i> di SMA?</p> <p>4. Bagaimanakah kepraktisan pada Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis <i>open-ended questions</i> di SMA?</p>	<p>Keefektifan, Kemampuan berpikir kritis, dan Kepraktisan Lembar Kerja Siswa Berbasis <i>Open-Ended Questions</i> Pada Pokok Bahasan Getaran Harmonik Sederhana</p>			<p>$V_a = 5$ sangat valid</p> <p>b. Kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan rumus:</p> $g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$ <p>Dengan:</p> <p>g = nilai gain</p> <p>S_{post} = skor <i>post-test</i></p> <p>S_{pre} = skor <i>pre-test</i></p> <p>S_{maks} = skor maksimum ideal</p> <p>c. Respon siswa menggunakan rumus :</p> <p><i>percentage of agreement</i></p> $= \frac{A}{B} \times 100\%$
--	--	--	---	--	--

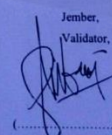
LAMPIRAN B. HASIL VALIDASI LKS**B.1 Data dan Analisis Validasi LKS**

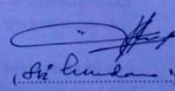
No	Indikator	V1	V2	V3	Rerata Tiap Indikator	Rerata Tiap Aspek	Validasi
A. Relevansi							
1.	Materi relevan dengan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa	4.00	4.00	4.00	4.00	3.92	4.23
2.	Tugas relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	4.00	4.00	4.00	4.00		
3.	Contoh-contoh penjelasan relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	4.00	3.00	4.00	3.67		
4.	Latihan dan soal relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	4.00	4.00	4.00	4.00		
B. Keakuratan							
5.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	5.00	5.00	5.00	5.00	4.84	
6.	Kelayakan gambar pada LKS terhadap materi	5.00	4.00	5.00	4.67		
C. Kelengkapan LKS berbasis <i>Open-Ended Questions</i>							
7.	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	5.00	4.00	5.00	4.67	4.08	
8.	Menyajikan petunjuk penggunaan	5.00	4.00	5.00	4.67		
9.	Menyajikan daftar isi	5.00	5.00	5.00	5.00		
10.	Menyajikan contoh-contoh soal berbasis <i>open-ended questions</i>	4.00	4.00	4.00	4.00		
11.	Menyajikan latihan soal berbasis <i>open-ended</i>	4.00	4.00	4.00	4.00		


	<i>questions</i> dengan indikator berpikir kritis menganalisis					
12	Menyajikan latihan soal berbasis <i>open-ended questions</i> dengan indikator berpikir kritis mensintesis	3.00	3.00	4.00	3.33	
13	Menyajikan latihan soal berbasis <i>open-ended questions</i> dengan indikator berpikir kritis memecahkan masalah	3.00	3.00	4.00	3.33	
14	Menyajikan latihan soal berbasis <i>open-ended questions</i> dengan indikator berpikir kritis menyimpulkan	3.00	3.00	4.00	3.33	
15	Menyajikan latihan soal berbasis <i>open-ended questions</i> dengan indikator berpikir kritis mengevaluasi	3.00	3.00	4.00	3.33	
16	Menyajikan uji kompetensi berbasis <i>open-ended questions</i>	4.00	4.00	4.00	4.00	
17	Menyajikan kegiatan praktikum sesuai dengan materi	5.00	4.00	5.00	4.67	
18	Menyajikan daftar pustaka	5.00	4.00	5.00	4.67	
D. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa						
19	Mendorong rasa keingin-tahuan siswa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.13
20	Mendorong siswa aktif selama pembelajaran melalui	5.00	4.00	5.00	4.67	

	kegiatan praktikum					
21	Mendorong terjadinya interaksi antara siswa dengan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	4.00	4.00	4.00	4.00	
22	Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui latihan soal	4.00	4.00	4.00	4.00	
23	Mendorong siswa berpikir kritis melalui latihan soal	4.00	4.00	4.00	4.00	
E. Cara Penyajian						
24	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	4.00	4.00	4.00	4.00	4.42
25	Materi disajikan secara berurutan	4.00	4.00	4.00	4.00	
26	Penyajian gambar mendukung materi	5.00	5.00	5.00	5.00	
27	Penyajian gambar menarik	5.00	4.00	5.00	4.67	
F. Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar						
28	Bahasa komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
29	Kejelasan penggunaan kalimat dalam LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	4.00	4.00	4.00	4.00	
30	Menggunakan bahasa yang sederhana dan jelas	4.00	4.00	4.00	4.00	

B.2 Hasil Validasi LKS

No	Indikator/aspek yang diamati	Nilai
A. Relevansi		
1.	Materi relevan dengan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
2.	Tugas relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
3.	Contoh-contoh penjelasan relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
4.	Latihan dan soal relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
B. Keakuratan		
5.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	1 2 3 4 (5)
6.	Kelayakan gambar pada LKS terhadap materi	1 2 3 4 (5)
C. Kelengkapan LKS berbasis Open-Ended Questions		
7.	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 4 (5)
8.	Menyajikan petunjuk penggunaan	1 2 3 4 (5)
9.	Menyajikan daftar isi	1 2 3 4 (5)
10.	Menyajikan contoh-contoh soal berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
11.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis menganalisis	1 2 3 (4) 5
12.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis mensintesis	1 2 (3) 4 5
13.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis memecahkan masalah	1 2 (3) 4 5
14.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis menyimpulkan	1 2 (3) 4 5
15.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis mengevaluasi	1 2 (3) 4 5
16.	Menyajikan uji kompetensi berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
17.	Menyajikan kegiatan praktikum sesuai dengan materi	1 2 3 4 (5)
18.	Menyajikan daftar pustaka	1 2 3 4 (5)
D. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa		
19.	Mendorong rasa keingintahuan siswa	1 2 3 (4) 5
20.	Mendorong siswa aktif selama pembelajaran melalui kegiatan praktikum	1 2 3 4 (5)
21.	Mendorong terjadinya interaksi antara siswa dengan LKS berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
22.	Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui latihan soal	1 2 3 (4) 5
23.	Mendorong siswa berpikir kritis melalui latihan soal	1 2 3 (4) 5
E. Cara Penyajian		
24.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	1 2 3 (4) 5
25.	Materi disajikan secara berurutan	1 2 3 (4) 5
26.	Penyajian gambar mendukung materi	1 2 3 4 (5)
27.	Penyajian gambar menarik	1 2 3 4 (5)
Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar		
28.	Bahasa komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	1 2 3 4 (5)
29.	Kejelasan penggunaan kalimat dalam LKS berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
30.	Menggunakan bahasa yang sederhana dan jelas	1 2 3 (4) 5
SKOR TOTAL		
<p>Kesimpulan Umum: (Lingkari salah satu yang sesuai) Lembar Kerja Siswa Berbasis Open-Ended Questions ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi 3. Dapat digunakan tanpa revisi 		
<p>Saran/Komentar Validator:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>		
Jember, Validator,  NIP.		

No	Indikator/aspek yang diamati	Nilai
A. Relevansi		
1.	Materi relevan dengan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
2.	Tugas relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
3.	Contoh-contoh penjelasan relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 (3) 4 5
4.	Latihan dan soal relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
B. Keakuratan		
5.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	1 2 3 4 (5)
6.	Kelayakan gambar pada LKS terhadap materi	(4)
C. Kelengkapan LKS berbasis Open-Ended Questions		
7.	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 (4) 5
8.	Menyajikan petunjuk penggunaan	1 2 3 (4) 5
9.	Menyajikan daftar isi	1 2 3 4 (5)
10.	Menyajikan contoh-contoh soal berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
11.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis menganalisis	1 2 3 (4) 5
12.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis mensintesis	1 2 (3) 4 5
13.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis memecahkan masalah	1 2 (3) 4 5
14.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis menyimpulkan	1 2 (3) 4 5
15.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis mengevaluasi	1 2 (3) 4 5
16.	Menyajikan uji kompetensi berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
17.	Menyajikan kegiatan praktikum sesuai dengan materi	1 2 3 (4) 5
18.	Menyajikan daftar pustaka	1 2 3 (4) 5
D. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa		
19.	Mendorong rasa keingintahuan siswa	1 2 3 (4) 5
20.	Mendorong siswa aktif selama pembelajaran melalui kegiatan praktikum	1 2 3 (4) 5
21.	Mendorong terjadinya interaksi antara siswa dengan LKS berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
22.	Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui latihan soal	1 2 3 (4) 5
23.	Mendorong siswa berpikir kritis melalui latihan soal	1 2 3 (4) 5
E. Cara Penyajian		
24.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	1 2 3 (4) 5
25.	Materi disajikan secara berurutan	1 2 3 (4) 5
26.	Penyajian gambar mendukung materi	1 2 3 4 (5)
27.	Penyajian gambar menarik	1 2 3 4 (5)
Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar		
28.	Bahasa komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	1 2 3 4 (5)
29.	Kejelasan penggunaan kalimat dalam LKS berbasis open-ended questions	1 2 3 (4) 5
30.	Menggunakan bahasa yang sederhana dan jelas	1 2 3 (4) 5
SKOR TOTAL		
<p>Kesimpulan Umum: (Lingkari salah satu yang sesuai) Lembar Kerja Siswa Berbasis Open-Ended Questions ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi 2. Dapat digunakan dengan revisi 3. Dapat digunakan tanpa revisi 		
<p>Saran/Komentar Validator:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Revisi & perbaikan pada C.10? yg relevan, juga terdapat latihan soal berbasis analisis, dan ini ke pemecahan masalah yang tidak ada. </div>		
Jember, 02-11-2017 Validator,  NIP.		

No	Indikator/aspek yang diamati	Nilai
A. Relevansi		
1.	Materi relevan dengan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai siswa	1 2 3 4 5
2.	Tugas relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 4 5
3.	Contoh-contoh penjelasan relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 4 5
4.	Latihan dan soal relevan dengan materi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 4 5
B. Keakuratan		
5.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	1 2 3 4 5
6.	Kelayakan gambar pada LKS terhadap materi	1 2 3 4 5
C. Kelengkapan LKS berbasis Open-Ended Questions		
7.	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai siswa	1 2 3 4 5
8.	Menyajikan petunjuk penggunaan	1 2 3 4 5
9.	Menyajikan daftar isi	1 2 3 4 5
10.	Menyajikan contoh-contoh soal berbasis open-ended questions	1 2 3 4 5
11.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis menganalisis	1 2 3 4 5
12.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis mensintesis	1 2 3 4 5
13.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis memecahkan masalah	1 2 3 4 5
14.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis menyimpulkan	1 2 3 4 5
15.	Menyajikan latihan soal berbasis open-ended questions dengan indikator berpikir kritis mengevaluasi	1 2 3 4 5
16.	Menyajikan uji kompetensi berbasis open-ended questions	1 2 3 4 5
17.	Menyajikan kegiatan praktikum: sesuai dengan materi	1 2 3 4 5
18.	Menyajikan daftar pustaka	1 2 3 4 5
D. Kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa		
19.	Mendorong rasa keingintahuan siswa	1 2 3 4 5
20.	Mendorong siswa aktif selama pembelajaran melalui kegiatan praktikum	1 2 3 4 5
21.	Mendorong terjadinya interaksi antara siswa dengan LKS berbasis open-ended questions	1 2 3 4 5
22.	Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui latihan soal	1 2 3 4 5
23.	Mendorong siswa berpikir kritis melalui latihan soal	1 2 3 4 5
E. Cara Penyajian		
24.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	1 2 3 4 5
25.	Materi disajikan secara berurutan	1 2 3 4 5
26.	Penyajian gambar mendukung materi	1 2 3 4 5
27.	Penyajian gambar menarik	1 2 3 4 5
Kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar		
28.	Bahasa komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa	1 2 3 4 5
29.	Kejelasan penggunaan kalimat dalam LKS berbasis open-ended questions	1 2 3 4 5
30.	Menggunakan bahasa yang sederhana dan jelas	1 2 3 4 5
SKOR TOTAL		
Kesimpulan Umum: (Lingkari salah satu yang sesuai)		
Lembar Kerja Siswa Berbasis Open-Ended Questions ini:		
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi		
2. Dapat digunakan dengan revisi		
3. Dapat digunakan tanpa revisi		
Saran/Komentar Validator:		
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
Jember, Validator,  (..... Wika Permata Sari, S.Pd.) NIP. -		

LAMPIRAN C. DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

C.1 Skor *Pre-Test*

No	Nama	Nilai					<i>Pre-Test</i>
		Menganalisis	Mensintesis	Memecahkan Masalah	Menyimpulkan	Mengevaluasi	
1	A P	0	5	0	0	5	10
2	A R	0	0	0	3	5	8
3	A D F						
4	A S P	20	5	0	5	5	35
5	A L W	20	0	0	14	10	44
6	A A	0	5	1	10	0	16
7	B A A	10	5	0	5	5	25
8	D N S	10	5	1	0	5	21
9	D N S	0	0	0	5	0	5
10	D F K	0	5	0	0	10	15
11	F D P	0	5	0	0	5	10
12	G N P	10	0	0	0	0	10
13	H R	0	5	0	0	0	5
14	H L T	10	0	0	0	0	10
15	H M	20	0	0	14	5	39
16	I P	0	5	0	7	0	12
17	L W	0	5	0	0	5	10
18	M H	10	0	0	5	10	25
19	M A W	0	0	0	0	10	10
20	M R L	0	5	0	0	0	5
21	M A P	10	10	1	0	5	26
22	M D H	0	5	1	0	0	6
23	M R Y	0	5	0	0	0	5
24	M R A	0	5	0	0	0	5
25	M Z C	0	5	1	0	0	6
26	N A P	10	0	0	3	0	13
27	N A M	0	0	0	0	0	0
28	P D L	0	5	0	0	0	5
29	R N A	0	0	1	3	5	9
30	R K	20	10	1	10	10	51
31	R R	0	10	0	0	10	20
32	R B R	0	5	0	0	0	5
33	S A	0	5	0	0	5	10
34	S P	0	5	0	0	0	5
35	S A A	0	5	0	0	10	15
Total		150	130	7	84	125	496
Rata-Rata		4.41	3.82	0.21	2.47	3.68	14.59
Presentase		4.41%	3.82%	0.21%	2.47%	3.68%	14.59%

C.2 Skor *Post-Test*

No	Nama	Nilai					<i>Post-Test</i>
		Menganalisis	Mensintesis	Memecahkan Masalah	Menyimpulkan	Mengevaluasi	
1	A P	20	5	13	15	20	73
2	A R	20	20	9	13	10	72
3	A D F						
4	A S P	20	20	12	20	20	92
5	A L W	20	20	9	20	15	84
6	A A	20	10	12	8	10	60
7	B A A	20	20	13	13	10	76
8	D N S	20	10	9	10	20	69
9	D N S	20	10	15	18	20	83
10	D F K	20	20	13	10	10	73
11	F D P	20	20	8	20	10	78
12	G N P	20	20	19	5	20	84
13	H R	20	20	12	20	20	92
14	H L T	20	20	8	15	20	83
15	H M	20	5	8	15	10	58
16	I P	20	20	12	15	20	87
17	L W	20	5	10	15	15	65
18	M H	20	20	8	18	20	86
19	M A W	20	20	12	15	20	87
20	M R L	20	20	8	20	10	78
21	M A P	20	20	10	12	20	82
22	M D H	20	20	15	15	10	80
23	M R Y	20	20	12	11	20	83
24	M R A	20	20	10	13	20	83
25	M Z C	20	10	4	8	10	52
26	N A P	20	15	9	5	10	59
27	N A M	20	20	8	12	20	80
28	P D L	20	5	20	15	20	80
29	R N A	20	10	17	20	20	87
30	R K	20	20	18	20	10	88
31	R R	20	20	8	13	20	81
32	R B R	20	15	13	15	20	83
33	S A	20	20	4	14	0	58
34	S P	20	10	8	8	0	46
35	S A A	20	20	3	17	10	70
Total		680	550	369	483	510	2592
Rata-Rata		20	16.18	10.85	14.20	15	76.23
Presentase		20%	16.18%	10.85%	14.21%	15%	76.23%

C.3 Analisis Data Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	n	Pre-Test	Post-Test	Skor Maks	N-Gain	Kriteria
Menganalisis	34	4.41	20	20	1	Tinggi
Mensintesis	34	3.82	16.18	20	0.76	Tinggi
Memecahkan Masalah	34	0.21	10.85	20	0.54	Sedang
Menyimpulkan	34	2.47	14.20	20	0.67	Sedang
Mengevaluasi	34	3.68	15	20	0.69	Sedang
Jumlah	170	14.59	76.23	100	3.78	Tinggi
Presentase		15%	76%			
Rata-Rata	34	2.92	15.25	20	0.72	

Analisis kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberikan LKS berbasis *open-ended questions* dengan sesudah diberikan LKS berbasis *open-ended questions* menggunakan analisis kuantitatif dengan rumus:

$$g = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pre test}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pre test}}$$

$$g = 0.72$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat dilihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa X IPA 6 SMA Negeri 3 Jember dengan menggunakan LKS berbasis *open-ended questions* sebesar 0.76 yang artinya dalam kategori tinggi. Dari hasil data tersebut terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberikan LKS berbasis *open-ended questions* dengan sesudah diberikan LKS berbasis *open-ended questions* sebesar 61%.

C.4 Contoh Pre-Test dan Post-Test

40

Nama : Rizki Kharisma
No. Absen : 30
Kelas : 10 IPA 6

PRETEST

10 $10 + 10 + 10 = 40$

1. Pada saat melihat roda yang berputar, Sifa mengatakan bahwa roda yang berputar merupakan contoh dari peristiwa gerak harmonik. Sedangkan Dita mengatakan, bahwa peristiwa tersebut bukan merupakan contoh gerak harmonik. Siapakah yang benar? Berikan alasannya!

Jawab:
Menurut saya yg benar Dita, karena roda itu berputar, sedangkan roda gerak harmonik itu bolak-balik.

2. Andi sedang mendiskusikan tugas Fisika bersama kelompoknya. Pada salah satu soal, mereka kesulitan dalam mencari nilai konstanta pegas. Fira mengatakan, hanya ada cara satu cara agar dapat menemukan nilai konstanta pegas. Terus, Will mengatakan nilai konstanta pegas dapat ditentukan dengan lebih dari satu cara. Menurutmu, siapakah yang benar? Buktikanlah jawabannya untuk dapat membantu kelompok Andi!

Jawab:
Will benar dgn cara 2 rumus.

A. $F = k \Delta x$
B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
C. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

3. Sebuah benda melakukan gerak harmonik sederhana sepanjang sumbu-y. Persamaan simpungannya dinyatakan sebagai $y = 5 \sin(3t + \pi/6)$ dengan y dalam meter dan t dalam sekon. Apa yang dapat kamu temukan dari persamaan simpangan tersebut?

Jawab:
Diket: $y = 5 \sin(3t + \pi/6)$

4. Sebuah benda dengan massa 0,2 kg digantungkan pada ujung pegas sehingga menyebabkan pegas bergerak harmonik dengan amplitudo 0,2 cm. Jika konstanta pada pegas tersebut 80 N/m, diupakah kamu menemukan frekuensi pegas tersebut? Menurutmu, apakah ada hubungan amplitudo dengan frekuensi? Jelaskan kesimpulan yang kamu dapat!

Jawab:
Diket: m = 0,2 kg
A = 0,2 cm = 0,002 m
K = 80 N/m
Dit: f?
Jawab:
 $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{80}{0,2}}$
Kesimpulan: tidak ada hubungan, karena tidak ada variabel amplitudo.

5. Pada saat pelajaran Fisika, Bu Ani memberikan beberapa grafik kepada siswanya. Kamu adalah salah satu dari murid Bu Ani tersebut. Berikut ini adalah grafik yang digambarkan Bu Ani di papan tulis.

10

Grafik 1 Grafik 2 Grafik 3

Kemudian Bu Ani bertanya, dari beberapa grafik yang telah digambarkan oleh Bu Ani, grafik nomor berapakah yang menyatakan hubungan periode dengan panjang tali pada ayunan bandul sederhana? Serikan alasannya memilih grafik tersebut! dan buktikan alasan yang kamu berikan!

Jawab:
Grafik 1
Dit: grafik 1. Ayunan bandul sederhana panjang tali periode semakin besar.

32,5

Nama : Rizki Kharisma
No. Absen : 30
Kelas : 10 IPA 6

POSTEST

10 $10 + 30 + 10 = 32,5$

1. Pada saat melihat roda yang berputar, Sifa mengatakan bahwa roda yang berputar merupakan contoh dari peristiwa gerak harmonik. Sedangkan Dita mengatakan, bahwa peristiwa tersebut bukan merupakan contoh gerak harmonik. Siapakah yang benar? Berikan alasannya!

Jawab:
Menurut saya yg benar Dita, karena roda itu berputar, sedangkan roda gerak harmonik itu bolak-balik.

2. Andi sedang mendiskusikan tugas Fisika bersama kelompoknya. Pada salah satu soal, mereka kesulitan dalam mencari nilai konstanta pegas. Fira mengatakan, hanya ada cara satu cara agar dapat menemukan nilai konstanta pegas. Terus, Will mengatakan nilai konstanta pegas dapat ditentukan dengan lebih dari satu cara. Menurutmu, siapakah yang benar? Buktikanlah jawabannya untuk dapat membantu kelompok Andi!

Jawab:
Yang benar adalah Will, karena yg saya ketahui ada 2 rumus.

A. $F = k \Delta x$
B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
C. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

3. Sebuah benda melakukan gerak harmonik sederhana sepanjang sumbu-y. Persamaan simpungannya dinyatakan sebagai $y = 5 \sin(3t + \pi/6)$ dengan y dalam meter dan t dalam sekon. Apa yang dapat kamu temukan dari persamaan simpangan tersebut?

30,5

Jawab:
Diket: $y = 5 \sin(3t + \pi/6)$
A = 5 m
W = 5 m/s
B = $\frac{3}{2\pi}$
C = $\frac{3}{2\pi} \times 1000 = 1500 \text{ cm} (3t + \pi/6)$
D = $9 \times \frac{3}{2\pi} = \frac{27}{2\pi} \text{ cm} (3t + \pi/6)$
E = $9 \times \frac{3}{2\pi} \times 1000 = 4500 \text{ cm} (3t + \pi/6)$
F = $\frac{3}{2\pi} \times 1000 = 1500 \text{ cm}$
G = $\frac{3}{2\pi} \times 1000 = 1500 \text{ cm}$

4. Sebuah benda dengan massa 0,2 kg digantungkan pada ujung pegas sehingga menyebabkan pegas bergerak harmonik dengan amplitudo 0,2 cm. Jika konstanta pada pegas tersebut 80 N/m, diupakah kamu menemukan frekuensi pegas tersebut? Menurutmu, apakah ada hubungan amplitudo dengan frekuensi? Jelaskan kesimpulan yang kamu dapat!

20

Jawab:
Diket: m = 0,2 kg
A = 0,2 cm = 0,002 m
K = 80 N/m
Dit: f?
Jawab:
 $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$
Kesimpulan: jika tidak ada hubungannya amplitudo dengan frekuensi karena tidak ada variabel amplitudo untuk mencari frekuensi, sehingga amplitudo tidak berpengaruh.

5. Pada saat pelajaran Fisika, Bu Ani memberikan beberapa grafik kepada siswanya. Kamu adalah salah satu dari murid Bu Ani tersebut. Berikut ini adalah grafik yang digambarkan Bu Ani di papan tulis.

10

Grafik 1 Grafik 2 Grafik 3

Kemudian Bu Ani bertanya, dari beberapa grafik yang telah digambarkan oleh Bu Ani, grafik nomor berapakah yang menyatakan hubungan periode dengan panjang tali pada ayunan bandul sederhana? Serikan alasannya memilih grafik tersebut! dan buktikan alasan yang kamu berikan!

Jawab:
Grafik 1, karena semakin panjang talinya, maka periode semakin besar.

No	Aspek	Indikator	Percentage of agreement		Kategori
			Indikator	Aspek	
A. Penyajian LKS					
1	Menurut saya materi yang disajikan pada LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menarik	Setuju	91.18%	76.47%	Praktis
2	Menurut saya tampilan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menyenangkan	Setuju	67.65%		
3	Saat menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> , saya merasa bosan	Tidak Setuju	70.59%		
B. Kejelasan Isi					
4	Saya merasa mudah mempelajari LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	Setuju	70.59%	78.43%	Praktis
5	Saya mampu memahami konsep materi dalam LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	Setuju	85.29%		
6	Gambar yang ditampilkan tidak jelas	Tidak Setuju	79.41%		
C. Pembelajaran dengan LKS					
7	Saya merasa senang saat belajar menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	Setuju	94.12%	78.68%	Praktis
8	Suasana belajar menjadi lebih menarik dengan menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	Setuju	76.47%		
9	Saya tertarik bila pembelajaran selanjutnya menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	Setuju	64.71%		
10	Saya tidak memahami materi	Tidak Setuju	79.41%		

yang disampaikan melalui pembelajaran menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>				
--	--	--	--	--

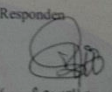
D.2 Contoh Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Savitella Arinda Kelas : X IPA 6
 No. Absen : 33 Sekolah : SMAN 3 JEMBER

Petunjuk : Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian sesuai pendapatmu

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
A. Penyajian LKS			
1	Menurut saya materi yang disajikan pada LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menarik	✓	
2	Menurut saya tampilan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menyenangkan	✓	
3	Saat menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> , saya merasa bosan		✓
B. Kejelasan Isi			
4	Saya merasa mudah mempelajari LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
5	Saya mampu memahami konsep materi dalam LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
6	Gambar yang ditampilkan tidak jelas		✓
C. Pembelajaran dengan LKS			
7	Saya merasa senang saat belajar menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
8	Suasana belajar menjadi lebih menarik dengan menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
9	Saya tertarik bila pembelajaran selanjutnya menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
10	Saya tidak memahami materi yang disampaikan melalui pembelajaran menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		✓

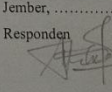
Jember, 15 Mei 2019
 Responden

 (.....Savitella A.....)

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Anisa Luciane W Kelas : X IPA 6
 No. Absen : 5 Sekolah : SMAN 3 JEMBER

Petunjuk : Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian sesuai pendapatmu

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
A. Penyajian LKS			
1	Menurut saya materi yang disajikan pada LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menarik	✓	
2	Menurut saya tampilan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menyenangkan	✓	
3	Saat menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> , saya merasa bosan		✓
B. Kejelasan Isi			
4	Saya merasa mudah mempelajari LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
5	Saya mampu memahami konsep materi dalam LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
6	Gambar yang ditampilkan tidak jelas	✓	
C. Pembelajaran dengan LKS			
7	Saya merasa senang saat belajar menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
8	Suasana belajar menjadi lebih menarik dengan menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
9	Saya tertarik bila pembelajaran selanjutnya menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>	✓	
10	Saya tidak memahami materi yang disampaikan melalui pembelajaran menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		✓

Jember,
 Responden

 (.....Anisa Luciane W.....)

LAMPIRAN E. SILABUS**E.1 SILABUS****SILABUS****Mata Pelajaran : Fisika****Satuan Pendidikan : SMA Negeri 3 Jember****Kelas/Semester : X/Genap****Kompetensi Inti :**

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan factual, konseptual, procedural, 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

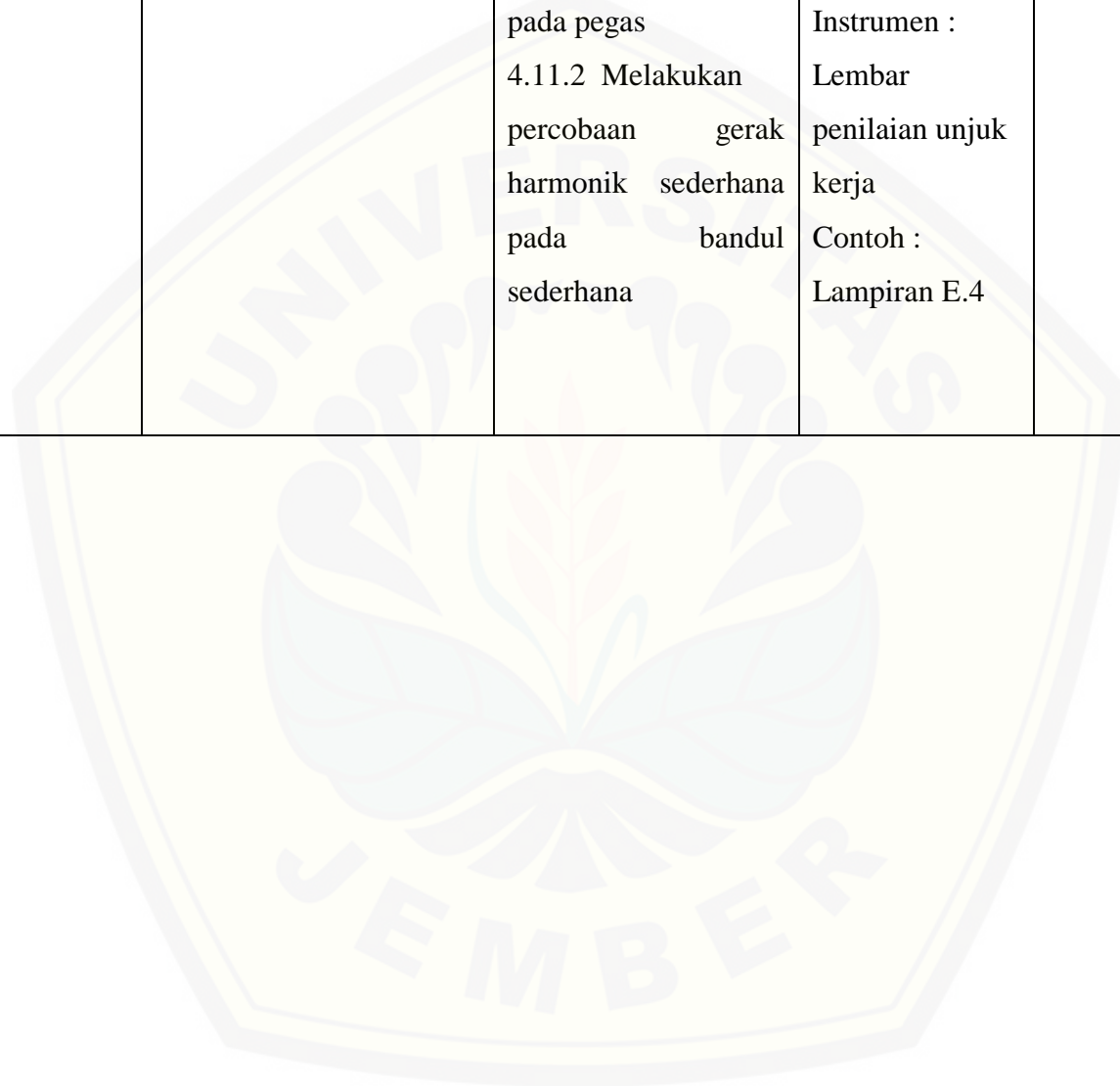
KD	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber belajar
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran tuhan yang menciptakannya	Gerak Harmonis Sederhana a. Karakteristik gerak harmonik sederhana b. Gaya pemulih pada pegas dan bandul sederhana c. Persamaan gerak harmonik sederhana d. Periode dan frekuensi gerak harmonik sederhana	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati demonstrasi pegas di depan kelas Siswa mencoba mendemonstrasikan pegas Siswa mendiskusikan masalah gerak harmonik sederhana pada lembar kerja siswa (LKS) berbasis <i>open-ended questions</i> Siswa mempresentasikan hasil diskusi tentang gerak harmonik sederhana Siswa melakukan 	1.1.1 Menunjukkan perilaku religius.	Teknik : Observasi Instrumen : Lembar Observasi Contoh : Lampiran E.2	12 x 45 menit	Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis <i>Open-Ended Questions</i>
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah	frekuensi gerak harmonik sederhana	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan 	2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab,			

<p>(memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan</p>	<p>pada pegas dan bandul sederhana</p>	<p>percobaan getaran harmonik pada pegas dan ayunan bandul sederhana</p>	<p>bekerjasama, menghargai pendapat teman. 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.</p>			
--	--	--	---	--	--	--

berdiskusi						
3.11 Mengenal isis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari			<p>3.11.1 Menjelaskan karakteristik gerak harmonik.</p> <p>3.11.2 Menghitung gaya pemulih pada pegas</p> <p>3.11.3 Menghitung gaya pemulih pada bandul sederhana</p> <p>3.11.4 Menganalisis persamaan simpangan gerak harmonik</p> <p>3.11.5 Menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonik</p> <p>3.11.6 Menganalisis persamaan percepatan gerak harmonik</p>	<p>Teknik : Tes tulis</p> <p>Instrumen : Tes uraian</p> <p>Contoh : Lampiran E.3</p>		

			<p>3.11.7 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada pegas</p> <p>3.11.8 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada pegas</p> <p>3.11.9 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana</p> <p>3.11.10 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana</p>			
4.11	Melakuka		4.11.1 Melakukan percobaan gerak	Teknik : Penilaian unjuk		

<p>n percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya</p>		<p>harmonik sederhana pada pegas 4.11.2 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana</p>	<p>kerja Instrumen : Lembar penilaian unjuk kerja Contoh : Lampiran E.4</p>	
---	--	--	---	--



E.2 Lembar Penilaian Observasi

LEMBAR PENILAIAN OBSERVASI

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/Genap
Sekolah : SMA Negeri 3 Jember

Kompetensi Inti :

KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

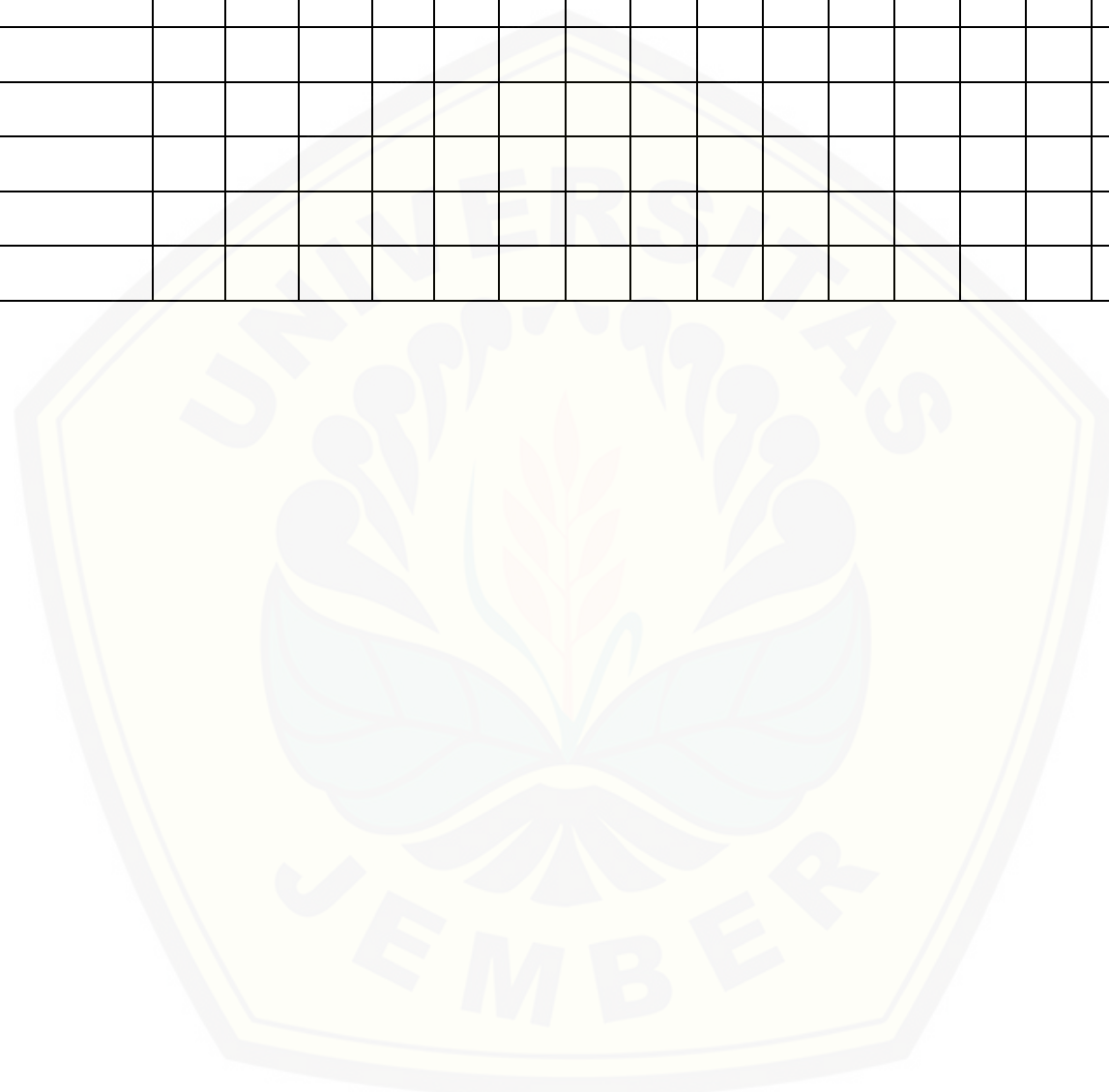
KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam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

Kompetensi Dasar :

1.1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.

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

35																				
36																				
37																				
38																				
39																				
40																				



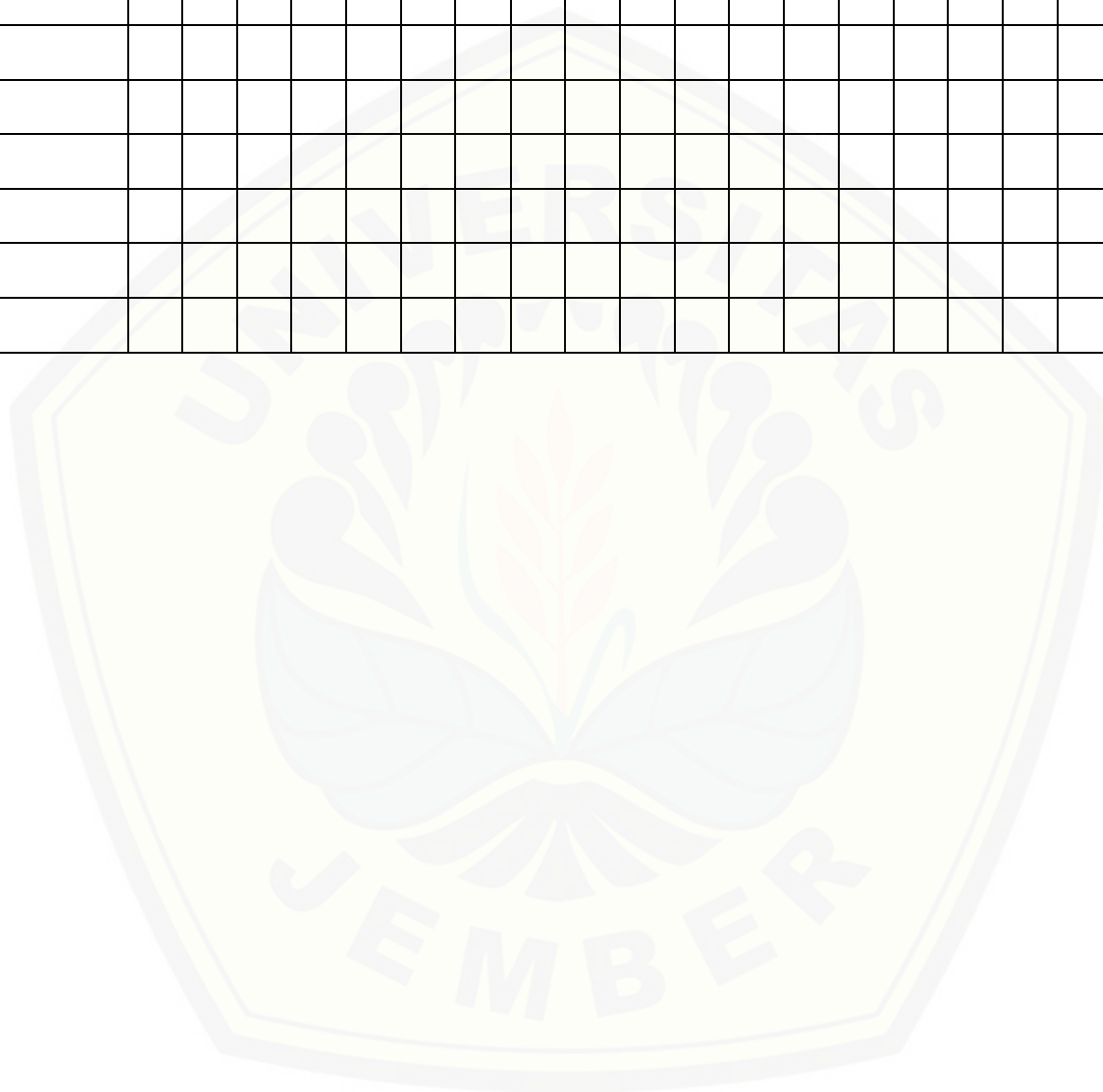
RUBRIK PENGAMATAN

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1.	Berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran	3= Sungguh-sungguh dan tidak bergurau saat berdoa 2= Bergurau saat berdoa 1= Tidak berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran
2.	Menunjukkan perilaku serius	3= Sungguh-sungguh dan serius dalam pembelajaran 2= Dalam pembelajaran 50% bergurau, 50% serius mengikuti pembelajaran 1= Dalam pembelajaran 70% bergurau, 30% serius mengikuti pembelajaran
3.	Sikap menyimak penjelasan guru	3= Menyimak penjelasan guru dengan baik dan tidak bergurau 2= Menyimak penjelasan guru dengan kurang baik dan bergurau 1= Tidak menyimak penjelasan guru
4.	Bertanya	3= Bertanya yang sesuai dengan materi yang dijelaskan 2= Bertanya kurang sesuai dengan materi yang dijelaskan 1= Bertanya tidak sesuai dengan materi yang dijelaskan
5.	Mengemukakan pendapat	3= Bila siswa mengemukakan pendapat saat berdiskusi dengan sopan 2= Bila siswa mengemukakan pendapat dengan tidak sopan 1= Bila siswa tidak mengemukakan pendapat
6.	Mengikuti diskusi dengan antusias	3= Bila siswa berpartisipasi aktif selama diskusi (70 %-100% dari waktu diskusi) 2= Bila siswa cukup berpartisipasi aktif selama diskusi (30%-69% dari waktu diskusi) 1= Bila siswa kurang berpartisipasi aktif selama diskusi (kurang dari 30% waktu diskusi)

Skor maksimal = 18

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

34																							
35																							
36																							
37																							
38																							
39																							
40																							



RUBRIK PENGAMATAN

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1.	Berdoa sebelum dan sesudah praktikum	3= Sungguh-sungguh dan tidak bergurau saat berdoa 2= Bergurau saat berdoa 1= Tidak berdoa sebelum dan sesudah praktikum
2.	Menggunakan alat praktikum dengan hati-hati	3= 80% hati-hati dalam menggunakan alat praktikum 2= 60% hati-hati dalam menggunakan alat praktikum 1= 40% hati-hati dalam menggunakan alat praktikum
3.	Menunjukkan perilaku serius	3= Sungguh-sungguh dan serius dalam melaksanakan praktikum 2= Dalam praktikum 50% bergurau, 50% serius melaksanakan praktikum 1= Dalam praktikum 70% bergurau, 30% serius melaksanakan praktikum
4.	Bekerjasama dengan teman	3= 80% melakukan kerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok 2= 60% melakukan kerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok 1= 40% melakukan kerja sama dalam menyelesaikan tugas kelompok
5.	Teliti dalam mengambil data	3= 80% teliti dalam mengambil data 2= 60% teliti dalam mengambil data 1= 40% teliti dalam mengambil data
6.	Menyampaikan hasil praktikum secara objektif	3= 80% menyampaikan secara objektif 2= 60% menyampaikan secara objektif 1= 40% menyampaikan secara objektif
7.	Bertanggungjawab terhadap kelompok	3= 80% bertanggung jawab dalam berkelompok 2= 60% bertanggung jawab dalam berkelompok 1= 40% bertanggung jawab dalam berkelompok

Skor maksimal = 21

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

E.3 Lembar Penilaian Kognitif

KISI-KISI SOAL PRE TEST DAN POST TEST

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Jember Alokasi Waktu: 1 x 45 menit
Mata Pelajaran : Fisika Jumlah Soal : 5
Kurikulum Acuan : K13 Penyusun : Rizky Dwi Alfiani

Kompetensi Inti :

KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan factual, 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.

Kompetensi Dasar :

3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

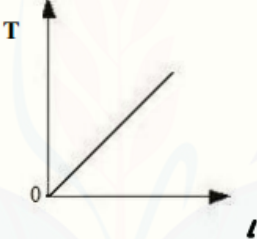
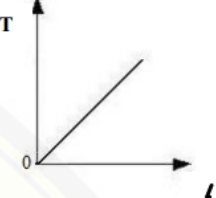
Materi : Getaran Harmonik Sederhana

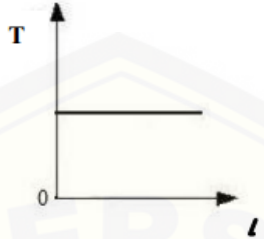
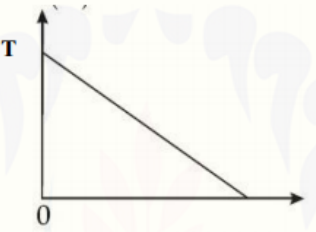
Indikator Pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Kriteria	No. Soal	Uraian Soal	Jawaban	Skor
3.11.1 Menjelaskan karakteristik gerak harmonik	Menganalisis	C4	1	Pada saat melihat roda yang berputar, Sifa mengatakan bahwa roda yang berputar merupakan contoh dari peristiwa gerak harmonik. Sedangkan Dila mengatakan, bahwa peristiwa tersebut bukan merupakan contoh gerak harmonik. Siapakah yang benar? Berikan alasanmu!	Dila yang benar.	10
					Karena gerak harmonik sederhana merupakan gerak bolak-balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan. Sedangkan roda yang berputar tidak mengalami gerak bolak-balik, dan tidak mempunyai titik kesetimbangan. Sehingga roda yang berputar bukan merupakan contoh dari gerak harmonik sederhana.	10
3.11.2 Menghitung gaya pemulih pada pegas	Mensintesis	C4	2	Andi mempunyai sebuah pegas dan dia ingin mencari nilai konstanta pegasnya. Fira mengatakan, Andi hanya mempunyai satu cara agar dia dapat menemukan	Yang benar adalah Willi. Karena, nilai konstanta pegas dapat diperoleh dengan tiga cara, yaitu:	5
					1) Nilai k dari persamaan gaya pemulih: $F = -ky$ $k = \frac{F}{y}$	5

				<p>nilai konstanta pegasnya. Tetapi, Willi mengatakan Andi dapat mencari nilai konstanta pegasnya dengan lebih dari satu cara. Menurutmu, siapakah yang benar? Berikan alasanmu disertai bukti (jika hanya satu atau lebih dari satu cara) untuk dapat membantu Andi menemukan nilai konstanta pegasnya!</p>	<p>2) Nilai k dari persamaan periode:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $\frac{T}{2\pi} = \sqrt{\frac{m}{k}}$ $\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = \frac{m}{k}$ $k = \frac{m}{\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2}$	5
					<p>3) Nilai k dari persamaan frekuensi:</p> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ $2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}}$ $(2\pi f)^2 = \frac{k}{m}$ $k = (2\pi f)^2 \times m$	5
3.11.4	Memecahkan masalah	C4	3	Sebuah benda melakukan gerak harmonik sederhana sepanjang sumbu-y. Persamaan simpangannya	<p>Diketahui: $y = 5 \sin \left(3t + \frac{\pi}{6}\right)$</p>	1
					a. $A = 5 \text{ m}$	1
					b. $\omega = 3 \text{ rad/s}$	1

harmonik			<p>dinyatakan sebagai:</p> $y = 5 \sin \left(3t + \frac{\pi}{6} \right)$ <p>Dengan y dalam meter dan t dalam sekon. Apa yang dapat kamu temukan dari persamaan simpangan tersebut?</p>	c. $\theta_0 = \frac{\pi}{6}$	1
				d. $v = \omega A \cos (\omega t + \theta_0)$	2
				$= (3)(5) \cos \left(3t + \frac{\pi}{6} \right)$	1
				$= 15 \cos \left(3t + \frac{\pi}{6} \right)$	1
				e. $a = -\omega^2 A \sin (\omega t + \theta_0)$	2
				$= -(3)^2(5) \sin \left(3t + \frac{\pi}{6} \right)$	1
				$= -(9)(5) \sin \left(3t + \frac{\pi}{6} \right)$	1
				$= -45 \sin \left(3t + \frac{\pi}{6} \right)$	1
				f. $T = \frac{2\pi}{\omega}$	2
				$= \frac{2\pi}{3} \text{ s}$	1
				g. $f = \frac{1}{T}$	2
				$= \frac{1}{2\pi/3}$	1
$= \frac{3}{2\pi} \text{ Hz}$	1				

3.11.7 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada pegas	Menyimpulkan	C6	4	Sebuah benda dengan massa 0,2 kg digantungkan pada ujung pegas sehingga menyebabkan pegas bergerak harmonik dengan amplitudo 0,2 cm. Jika konstanta pada pegas tersebut 80 N/m, dapatkah kamu menemukan frekuensi pegas tersebut? Menurutmu, apakah ada hubungan amplitudo dengan frekuensi? Jelaskan kesimpulan yang kamu dapat!	Diketahui: $m = 0,2 \text{ kg}$ $A = 0,2 \text{ cm}$ $k = 80 \text{ N/m}$	3
					Ditanya: f dan kesimpulan?	2
					Jawab: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$	1
					$= \frac{1}{2 \times 3,14} \sqrt{\frac{80 \text{ N/m}}{0,2 \text{ kg}}}$	1
					$= \frac{1}{6,28} \sqrt{400}$	1
					$= \frac{1}{6,28} \times 20$	1
					$= 3,18 \text{ Hz}$	1
					Kesimpulan: Tidak ada hubungannya	5
Berdasarkan persamaan frekuensi, tidak terdapat variabel amplitudo. Sehingga dapat dikatakan bahwa amplitudo tidak mempengaruhi frekuensi.	5					

3.11.10 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada bandul	Mengevaluasi	C6	5	<p>Pada saat pelajaran Fisika, Bu Ani memberikan beberapa grafik kepada siswanya. Kamu adalah salah satu dari murid bu Ani tersebut. Berikut ini adalah grafik yang digambarkan bu Ani dipapan tulis.</p>  <p>Grafik 1</p>	<p>Grafik yang menunjukkan hubungan periode dengan panjang tali pada ayunan bandul sederhana adalah grafik nomor 1.</p>  <p>Grafik 1</p>	5
					<p>Karena semakin panjang tali, maka periode ayunan bandul sederhana juga semakin besar.</p>	5
					<p>Pembuktian:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	5

			 <p>Grafik 2</p>  <p>Grafik 3</p> <p>Kemudian bu Ani bertanya, dari beberapa grafik yang telah digambarkan oleh bu</p>	<p>$l = 10 \text{ m}$</p> $T = 2 \times 3,14 \sqrt{\frac{10 \text{ m}}{10 \text{ m/s}^2}}$ $= 6,28\sqrt{1 \text{ s}^2} = 6,28 \times 1 \text{ s} = 6,28 \text{ s}$ <p>$l = 40 \text{ m}$</p> $T = 2 \times 3,14 \sqrt{\frac{40 \text{ m}}{10 \text{ m/s}^2}}$ $= 6,28\sqrt{4 \text{ s}^2} = 6,28 \times 2 \text{ s} = 12,56 \text{ s}$ <p>$l = 90 \text{ m}$</p> $T = 2 \times 3,14 \sqrt{\frac{90 \text{ m}}{10 \text{ m/s}^2}}$ $= 6,28\sqrt{9 \text{ s}^2} = 6,28 \times 3 \text{ s} = 18,84 \text{ s}$	5
--	--	--	---	---	---

				<p>Ani, grafik nomor berapakah yang menyatakan hubungan periode dengan panjang tali pada ayunan bandul sederhana? Sertakan alasanmu memilih grafik tersebut! dan buktikan alasan yang kamu berikan!</p>		
--	--	--	--	---	--	--

E.4 Lembar Penilaian Psikomotorik

**LEMBAR PENILAIAN UNJUK KERJA PERCOBAAN GERAK HARMONIK
SEDERHANA PADA PEGAS DAN BANDUL**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X/Genap
Sekolah : SMA Negeri 3 Jember

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar :

4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

RUBRIK PENGAMATAN

No	Aspek yang dinilai	Rubrik
1.	Menyiapkan alat dan bahan	3 = Siswa menyiapkan alat percobaan dengan lengkap dan rapi 2 = Siswa menyiapkan alat percobaan dengan lengkap, tetapi berantakan 1 = Siswa menyiapkan alat percobaan tidak lengkap
2.	Merangkai alat untuk percobaan pegas	3 = Siswa merangkai alat percobaan dengan benar dan sesuai gambar percobaan 2 = Siswa merangkai alat percobaan kurang benar dan tidak sesuai gambar percobaan 1 = Siswa merangkai alat percobaan salah
3.	Mengambil data periode pegas sesuai langkah kerja	3 = Siswa mengambil data lengkap dan sesuai langkah kerja pada LKS 2 = Siswa mengambil data kurang lengkap dan sesuai langkah kerja pada LKS 1 = Siswa mengambil data tidak lengkap dan tidak sesuai langkah kerja pada LKS
4.	Mengisi tabel periode pegas	3 = Siswa mengisi tabel pengamatan lengkap dan sesuai dengan data yang diperoleh 2 = Siswa mengisi tabel pengamatan lengkap tetapi tidak sesuai data yang diperoleh 1 = Siswa mengisi tabel tidak lengkap dan tidak sesuai data yang diperoleh
5.	Menjawab pertanyaan pada LKS	3 = Siswa menjawab semua pertanyaan pada LKS 2 = Siswa menjawab 5 pertanyaan pada LKS 1 = Siswa menjawab 2 pertanyaan pada LKS
6.	Merangkai alat untuk percobaan bandul sederhana	3 = Siswa merangkai alat percobaan dengan benar dan sesuai gambar percobaan 2 = Siswa merangkai alat percobaan kurang benar dan tidak sesuai gambar percobaan 1 = Siswa merangkai alat percobaan salah
7.	Mengambil data periode bandul	3 = Siswa mengambil data lengkap dan sesuai langkah kerja pada LKS

	sederhana sesuai langkah kerja	2 = Siswa mengambil data kurang lengkap dan sesuai langkah kerja pada LKS 1 = Siswa mengambil data tidak lengkap dan tidak sesuai langkah kerja pada LKS
8	Mengisi tabel periode bandul	3 = Siswa mengisi tabel pengamatan lengkap dan sesuai dengan data yang diperoleh 2 = Siswa mengisi tabel pengamatan lengkap tetapi tidak sesuai data yang diperoleh 1 = Siswa mengisi tabel tidak lengkap dan tidak sesuai data yang diperoleh
9	Menjawab pertanyaan pada LKS	3 = Siswa menjawab semua pertanyaan pada LKS 2 = Siswa menjawab 5 pertanyaan pada LKS 1 = Siswa menjawab 2 pertanyaan pada LKS
10	Mengembalikan alat dan bahan pada tempatnya	3 = Siswa mengembalikan alat dan bahan pada tempatnya dengan rapi 2 = Siswa mengembalikan alat dan bahan pada tempatnya tetapi kurang rapi 1 = Siswa tidak mengembalikan alat dan bahan pada tempatnya

Skor maksimal = 30

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

LAMPIRAN F. RPP**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Jember
Kelas/Semester	: X/Genap
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Getaran Harmonik Sederhana
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke	: 1

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan factual, konseptual, procedural, 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 procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif, dan 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
- 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 aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

C. Indikator

- 1.1.1 Menunjukkan perilaku religius.
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
- 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
- 3.11.1 Menjelaskan karakteristik gerak harmonik.
- 3.11.2 Menghitung gaya pemulih pada pegas
- 3.11.3 Menghitung gaya pemulih pada bandul sederhana

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menunjukkan perilaku religius yang benar dengan berdoa ketika pelajaran akan dimulai dan diakhiri.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa dapat:
 - 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
 - 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
3. Melalui LKS berbasis *open-ended questions*, siswa dapat:
 - 3.11.1 Menganalisis karakteristik getaran harmonik.
 - 3.11.2 Menghitung gaya pemulih pada pegas
 - 3.11.3 Menghitung gaya pemulih pada bandul sederhana

E. Materi Pembelajaran

- a. Karakteristik gerak harmonik sederhana

Sebuah benda dikatakan bergetar jika benda tersebut melakukan gerak bolak-balik melalui titik keseimbangan. Gerak ini terjadi secara teratur sehingga disebut gerak harmonik. Contoh gerak harmonik sederhana antara lain osilasi pada pegas, *shock absorber*, senar gitar, dan pendulum pada jam kuno.

- b. Gaya Pemulih pada pegas

Gaya pemulih adalah gaya yang sebanding dengan simpangan y namun arahnya selalu berlawanan dengan arah simpangan y . Pada pegas, besarnya gaya pemulih diberikan oleh: $F = -ky$

c. Gaya Pemulih pada bandul sederhana

Ayunan matematis atau ayunan sederhana merupakan suatu partikel massa yang tergantung pada suatu titik tetap pada seutas tali dengan massa tali dapat diabaikan dan tali tidak dapat bertambah panjang. Secara matematis gaya pemulih pada ayunan sederhana dapat dituliskan sebagai berikut: $F = -mg \sin \theta$

Oleh karena $\sin \theta = \frac{y}{l}$, persamaannya dapat ditulis:

$$F = -mg \left(\frac{y}{l} \right)$$

F. Model, Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

Model : Problem Terbuka (*Open Ended*)

Pendekatan : Saintifik

Metode : Ceramah dan tanya jawab

G. Sumber dan Media Belajar

Sumber Belajar : LKS berbasis *open-ended questions*

Media Belajar : pegas dan bandul

H. Kegiatan Pembelajaran

	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Saat memasuki kelas, guru mengucapkan salam kemudian ketua kelas memimpin berdoa. - Pengecekan presensi siswa dengan memanggil nama siswa, kemudian guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara garis besar. - Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi pada siswa dengan menunjukkan contoh-contoh gerak harmonis di sekitar, yaitu: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pada saat mengendarai sepeda, jika melewati jalan yang tidak rata apa yang kita rasakan? Pada sepeda terdapat <i>shockbreaker</i>, di dalam <i>shockbreaker</i> terdapat sebuah pegas yang berfungsi meredam 	10 menit

	<p>getaran saat roda kendaraan melewati jalanan yang tidak rata. Jika kita rasakan, bagaimana pergerakan pegas tersebut?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan pre test sebelum memulai pelajaran - Guru membagikan LKS untuk tiap siswa. 	30 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan siswa mendemonstrasikan di depan kelas dengan menarik pegas dan mengayunkan bandul sederhana. - Siswa mengamati demonstrasi dan guru menilai sikap mengamati siswa. - Guru membimbing siswa untuk menyebutkan karakteristik yang terjadi pada pegas dan bandul. - Siswa mempelajari gaya pemulih melalui LKS berbasis <i>open-ended questions</i>. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memancing siswa untuk menanyakan persamaan gaya pemulih. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengerjakan permasalahan yang terdapat pada LKS 1 secara individu. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menulis jawabannya pada LKS 1. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyampaikan hasil jawabannya. 	40 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama siswa merumuskan kesimpulan mengenai gaya pemulih. - Guru memberikan tugas membaca tentang persamaan gerak harmonik sederhana. 	10 menit

	<ul style="list-style-type: none">- Siswa diminta untuk memimpin doa.- Guru mengucapkan salam dan meninggalkan kelas.	
--	--	--

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar dilakukan selama proses pembelajaran maupun setelah proses pembelajaran yaitu dengan observasi, penugasan latihan mandiri, dan post test. Untuk tes post test dilaksanakan setelah proses pembelajaran berakhir atau pada pertemuan ke-6.

Guru Mata Pelajaran,

Ika Permata Sari, S.Pd
NIP.

Jember, Mei 2017

Mahasiswa Peneliti,

Rizky Dwi Alfiani
NIM.130210102028



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Jember
Kelas/Semester	: X/Genap
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Getaran Harmonik Sederhana
Alokasi Waktu	: 1 x 45 menit
Pertemuan ke	: 2

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemaniaaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif, dan 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
- 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 aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

C. Indikator

- 1.1.1 Menunjukkan perilaku religius.
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
- 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
- 3.11.4 Menganalisis persamaan simpangan gerak harmonik

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menunjukkan perilaku religius yang benar dengan berdoa ketika pelajaran akan dimulai dan diakhiri.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa dapat:
 - 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
 - 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
3. Melalui LKS berbasis *open-ended questions*, siswa dapat:
 - 3.11.4 Menganalisis persamaan simpangan gerak harmonik

E. Materi Pembelajaran

Persamaan simpangan

Persamaan simpangan gerak harmonik sederhana dapat dituliskan:

$$y(t) = A \sin (\omega t + \theta_0)$$

F. Model, Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

Model : Problem Terbuka (*Open Ended*)

Pendekatan : Saintifik

Metode : Ceramah dan tanya jawab

G. Sumber dan Media Belajar

Sumber Belajar : LKS berbasis *open-ended questions*

H. Kegiatan Pembelajaran

	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Saat memasuki kelas, guru mengucapkan salam kemudian ketua kelas memimpin berdoa. - Pengecekan presensi siswa dengan memanggil nama siswa, kemudian guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara garis besar. - Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi pada siswa dengan bertanya kembali tentang persamaan gaya pemulih dan memberikan gambaran sedikit tentang grafik gerak harmonik sederhana. 	10 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak penjelasan tentang bentuk grafik gerak harmonik sederhana. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menanyakan hubungan grafik gerak harmonik sederhana dengan persamaan simpangan. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mencoba merumuskan persamaan simpangan. - Guru membimbing siswa merumuskan persamaan simpangan gerak harmonik sederhana. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menganalisis tentang persamaan simpangan. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyampaikan tentang persamaan simpangan berdasarkan analisisnya. 	30 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama siswa merumuskan kesimpulan mengenai persamaan simpangan gerak harmonik sederhana. - Guru memberikan tugas membaca tentang persamaan 	5 menit

	gerak harmonik sederhana. - Siswa diminta untuk memimpin doa. - Guru mengucapkan salam dan meninggalkan kelas.	
--	--	--

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar dilakukan selama proses pembelajaran maupun setelah proses pembelajaran yaitu dengan observasi, penugasan latihan mandiri, dan post test. Untuk tes post test dilaksanakan setelah proses pembelajaran berakhir atau pada pertemuan ke-6.

Guru Mata Pelajaran,

Ika Permata Sari, S.Pd
NIP.

Jember, Mei 2017

Mahasiswa Peneliti,

Rizky Dwi Alfiani
NIM.130210102028

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Jember
Kelas/Semester	: X/Genap
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Getaran Harmonik Sederhana
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke	: 3

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemaniaaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif, dan 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
- 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 aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

C. Indikator

- 1.1.1 Menunjukkan perilaku religius.
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
- 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
- 3.11.5 Menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonik
- 3.11.6 Menganalisis persamaan percepatan gerak harmonik

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menunjukkan perilaku religius yang benar dengan berdoa ketika pelajaran akan dimulai dan diakhiri.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa dapat:
 - 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
 - 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
3. Melalui LKS berbasis *open-ended questions*, siswa dapat:
 - 3.11.5 Menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonik
 - 3.11.6 Menganalisis persamaan percepatan gerak harmonik

E. Materi Pembelajaran

- a. Persamaan kecepatan gerak harmonik sederhana

Kecepatan (v) merupakan turunan pertama dari fungsi posisi. Pada gerak harmonik sederhana, fungsi posisi yang dimaksud adalah fungsi simpangannya. Jadi misalkan kita gunakan persamaan simpangan :

$$y(t) = A \sin (\omega t + \theta_0)$$

Maka fungsi kecepatannya:

$$v = \frac{dy}{dt} = \frac{d(A \sin(\omega t + \theta_0))}{dt}$$

$$v = \omega A \cos(\omega t + \theta_0)$$

Bentuk persamaan diatas masih dapat kita ubah bentuk seperti berikut :

$$\cos^2(\omega t + \theta_0) + \sin^2(\omega t + \theta_0) = 1$$

$$A^2 \cos^2(\omega t + \theta_0) + A^2 \sin^2(\omega t + \theta_0) = A^2$$

$$A^2 \cos^2(\omega t + \theta_0) = A^2 - A^2 \sin^2(\omega t + \theta_0)$$

$$A \cos(\omega t + \theta_0) = \sqrt{A^2 - A^2 \sin^2(\omega t + \theta_0)}$$

$$A \cos(\omega t + \theta_0) = \sqrt{A^2 - y^2}$$

Sehingga:

$$v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$$

b. Persamaan percepatan gerak harmonik sederhana

Percepatan (a) gerak harmonik sederhana dapat ditentukan dari turunan pertama fungsi kecepatan atau turunan kedua dari fungsi simpangannya. Secara matematis dapat dituliskan :

$$a = \frac{d^2 y}{dt^2} = \frac{dv}{dt} = \frac{d(\omega A \cos(\omega t + \theta_0))}{dt}$$

$$a = -\omega^2 A \sin(\omega t + \theta_0)$$

$$a = -\omega^2 y$$

Tanda negatif pada persamaan percepatan gerak harmonik sederhana menunjukkan bahwa arah percepatan gerak harmonik sederhana selalu menuju ke titik keseimbangannya.

F. Model, Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

Model : Problem Terbuka (*Open Ended*)

Pendekatan : Saintifik

Metode : Diskusi dan tanya jawab

G. Sumber dan Media Belajar

Sumber Belajar : LKS berbasis *open-ended questions*

H. Kegiatan Pembelajaran

	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	- Saat memasuki kelas, guru mengucapkan salam	10

	<p>kemudian ketua kelas memimpin berdoa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan presensi siswa dengan memanggil nama siswa, kemudian guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara garis besar. - Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi pada siswa dengan bertanya kembali mengenai persamaan simpangan gerak harmonik sederhana dan memberikan sedikit gambaran mengenai kecepatan dan percepatan 	menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mempelajari persamaan kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana pada LKS dengan bantuan guru. - Guru menjelaskan tentang persamaan kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana. - Siswa menyimak penjelasan guru. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memancing siswa untuk menanyakan hal-hal yang tidak di mengerti.. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menyajikan pertanyaan terbuka yang terdapat pada LKS 2. - Siswa mendiskusikan permasalahan tersebut dengan teman sebangku. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mencatat hasil diskusinya. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas. - Kelompok lain mendiskusikan jika ada jawaban yang tidak tepat. 	70 menit

Penutup	<ul style="list-style-type: none">- Guru bersama siswa merumuskan kesimpulan mengenai persamaan kecepatan dan persamaan gerak harmonik sederhana.- Guru memberikan tugas membaca tentang periode dan frekuensi pada gerak harmonik sederhana.- Siswa diminta untuk memimpin doa.- Guru mengucapkan salam dan meninggalkan kelas.	10 menit
----------------	---	-------------

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar dilakukan selama proses pembelajaran maupun setelah proses pembelajaran yaitu dengan observasi, penugasan latihan mandiri, dan post test. Untuk tes post test dilaksanakan setelah proses pembelajaran berakhir atau pada pertemuan ke-6.

Guru Mata Pelajaran,

Ika Permata Sari, S.Pd
NIP.

Jember, Mei 2017

Mahasiswa Peneliti,

Rizky Dwi Alfiani
NIM.130210102028

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Jember
Kelas/Semester	: X/Genap
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Getaran Harmonik Sederhana
Alokasi Waktu	: 1 x 45 menit
Pertemuan ke	: 4

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemaniaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif, dan 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
- 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 aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya.

C. Indikator

- 1.1.1 Menunjukkan perilaku religius.
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
- 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
- 3.11.7 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada pegas
- 3.11.8 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada pegas
- 3.11.9 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana
- 3.11.10 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menunjukkan perilaku religius yang benar dengan berdoa ketika pelajaran akan dimulai dan diakhiri.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa dapat:
 - 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
 - 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
3. Melalui LKS berbasis *open-ended questions*, siswa dapat:
 - 3.11.7 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada pegas
 - 3.11.8 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada pegas
 - 3.11.9 Menganalisis periode gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana
 - 3.11.10 Menganalisis frekuensi gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana

E. Materi Pembelajaran

Periode T suatu gerak harmonis sederhana adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh lintasan lengkap dari geraknya, yaitu satu getaran penuh.

Frekuensi adalah banyaknya getaran tiap satuan waktu.

Pada Pegas

Periode:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

Frekuensi:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Pada Bandul

Periode:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Frekuensi:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

F. Model, Pendekatan, dan Metode PembelajaranModel : Problem Terbuka (*Open Ended*)

Pendekatan : Saintifik

Metode : Ceramah dan tanya jawab

G. Sumber dan Media BelajarSumber Belajar : LKS berbasis *open-ended questions***H. Kegiatan Pembelajaran**

	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Saat memasuki kelas, guru mengucapkan salam kemudian ketua kelas memimpin berdoa. - Pengecekan presensi siswa dengan memanggil nama siswa, kemudian guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara garis besar. - Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi pada siswa dengan bertanya kembali mengenai persamaan gerak harmonik sederhana dan memberi sedikit gambaran mengenai periode dan penerapannya. 	5 menit

Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati demonstrasi ayunan bandul di depan kelas. - Guru menilai sikap mengamati siswa. - Siswa mempelajari persamaan periode dan frekuensi melalui LKS berbasis <i>open-ended questions</i>. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru membimbing siswa merumuskan persamaan periode dan frekuensi pada pegas. - Guru memancing siswa untuk menanyakan hal yang tidak dimengerti. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi kelompok dengan teman sebangku untuk menyelesaikan permasalahan pada LKS-3. - Guru membimbing siswa saat berdiskusi. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menganalisis hasil diskusi. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. 	35 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama siswa merumuskan kesimpulan mengenai persamaan periode dan frekuensi pada pegas. - Guru memberikan tugas membaca tentang persamaan periode dan frekuensi pada bandul. - Siswa diminta untuk memimpin doa. - Guru mengucapkan salam dan meninggalkan kelas. 	5 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar dilakukan selama proses pembelajaran maupun setelah proses pembelajaran yaitu dengan observasi, penugasan latihan mandiri, dan post test. Untuk tes post test dilaksanakan setelah proses pembelajaran berakhir atau pada pertemuan ke-6.

Guru Mata Pelajaran,

Ika Permata Sari, S.Pd
NIP.

Jember, Mei 2017

Mahasiswa Peneliti,

Rizky Dwi Alfiani
NIM.130210102028



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 3 Jember
Kelas/Semester	: X/Genap
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Getaran Harmonik Sederhana
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke	: 5

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan factual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemaniaaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 Mengolah, menalar, menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif, dan 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
- 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 aktifitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/ atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

C. Indikator

- 1.1.1 Menunjukkan perilaku religius.
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
- 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
- 4.11.1 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada pegas
- 4.11.2 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana

D. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menunjukkan perilaku religius yang benar dengan berdoa ketika pelajaran akan dimulai dan diakhiri.
2. Melalui kegiatan diskusi siswa dapat:
- 2.1.1 Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi jujur, teliti, tanggung jawab, bekerjasama, menghargai pendapat teman.
- 2.1.2 Menunjukkan kemampuan keterampilan sosial meliputi bertanya, mengajukan pendapat, mempertahankan argument, menjadi pendengar yang baik, mampu berkomunikasi dengan baik.
3. Melalui LKS berbasis *open-ended questions*, siswa dapat:
- 4.11.1 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada pegas
- 4.11.2 Melakukan percobaan gerak harmonik sederhana pada bandul sederhana

E. Materi Pembelajaran

Pada saat praktikum, mencari periode menggunakan persamaan:

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

F. Model, Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

Model : Problem Terbuka (*Open Ended*)

Pendekatan : Saintifik

Metode : Demonstrasi, eksperimen, dan diskusi

G. Sumber dan Media Belajar

Sumber Belajar : LKS berbasis *open-ended questions*

Media Belajar : alat-alat praktikum (pegas, tali, beban, statif, penggaris, dan *stopwatch*)

H. Kegiatan Pembelajaran

	Rincian Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> - Saat memasuki kelas, guru mengucapkan salam kemudian ketua kelas memimpin berdoa. - Pengecekan presensi siswa dengan memanggil nama siswa, kemudian guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara garis besar. - Guru menyampaikan apersepsi dan motivasi pada siswa dengan bertanya kembali mengenai persamaan periode dan frekuensi pada pegas dan bandul. 	10 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyimak demonstrasi menggetarkan penggaris di depan kelas. - Guru menilai keterampilan siswa mengamati peragaan. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendiskusikan hasil demonstrasi yang dilakukan oleh perwakilan siswa di depan kelas. - Siswa membuat pertanyaan berdasarkan hasil demonstrasi. - Siswa berdiskusi membuat jawaban sementara yang diajukan. - Guru menilai kemampuan siswa mengamati, merumuskan masalah, dan membuat jawaban sementara. <p>Mencoba</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 4 siswa heterogen. - Siswa melaksanakan percobaan tentang pegas dan ayunan bandul sederhana sesuai dengan petunjuk di LKS. 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mengamati dan mencatat hasil percobaan. - Guru menilai sikap siswa dalam kerja kelompok dan membimbing siswa dalam mencoba, menggunakan alat, dan mengolah data yang diperoleh. <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa menganalisis hasil percobaan. - Siswa berdiskusi untuk memecahkan permasalahan yang terdapat di LKS. - Guru membimbing siswa dalam berdiskusi. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perwakilan siswa mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. - Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban. - Guru bersama siswa membahas bersama hasil diskusi. 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> - Guru bersama siswa merumuskan kesimpulan mengenai praktikum periode dan frekuensi. - Siswa diminta untuk memimpin doa. - Guru mengucapkan salam dan meninggalkan kelas. 	10 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian hasil belajar dilakukan selama proses pembelajaran maupun setelah proses pembelajaran yaitu dengan observasi, penugasan latihan mandiri, dan post test. Untuk tes post test dilaksanakan setelah proses pembelajaran berakhir atau pada pertemuan ke-6.

Guru Mata Pelajaran,

Ika Permata Sari, S.Pd
NIP.

Jember, Mei 2017

Mahasiswa Peneliti,

Rizky Dwi Alfiani
NIM.130210102028

LAMPIRAN G. INSTRUMEN ANGKET RESPON SISWA

ANGKET RESPON SISWA

Nama Siswa : Kelas :

No. Absen : Sekolah :

Petunjuk : Berilah tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian sesuai pendapatmu

No	Pernyataan	Setuju	Tidak Setuju
A. Penyajian LKS			
1	Menurut saya materi yang disajikan pada LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menarik		
2	Menurut saya tampilan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> menyenangkan		
3	Saat menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i> , saya merasa bosan		
B. Kejelasan Isi			
4	Saya merasa mudah mempelajari LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		
5	Saya mampu memahami konsep materi dalam LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		
6	Gambar yang ditampilkan tidak jelas		
C. Pembelajaran dengan LKS			
7	Saya merasa senang saat belajar menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		
8	Suasana belajar menjadi lebih menarik dengan menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		
9	Saya tertarik bila pembelajaran selanjutnya menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		
10	Saya tidak memahami materi yang disampaikan melalui pembelajaran menggunakan LKS berbasis <i>open-ended questions</i>		
Total Skor			

Jember,

Responden

(.....)


LAMPIRAN H. DOKUMENTASI PENELITIAN





LAMPIRAN I. SURAT IJIN PENELITIAN

I.1 Surat Ijin Penelitian dari Fakultas


 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 Faks: 0331-334988
 Laman: www.fkip.unej.ac.id

28 FEB 2017

Nomor : 1194/UN25.1.5/LT/2017
 Lampiran : -
 Perihal : Izin Observasi

Yth. Kepala SMA Negeri 3 Jember
 Jember

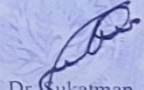
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan tugas akhir, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Rizky Dwi Alfiani
 NIM : 130210102028
 Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan observasi tentang model, metode, media, dan proses pembelajaran di Sekolah yang Saudara pimpin.


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

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

a.n. Dekan
 Pembantu Dekan I,

 Dr. Sukatman, M.Pd.
 NIP.19640123 199512 1 001

*Pro: Wika Kus
 Mohon di perijinkan yg
 utk mgel Fisika kelas X
 (B. Ika P).
 28/2/17.*

I.2 Surat Ijin Penelitian dari Sekolah



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3
JEMBER**
Jl. Basuki Rahmad No. 26 Telp/Fax : 0331-332282/0331-321131
Website : <http://smagajember.com> Email : smajember.3@gmail.com
JEMBER Kode Pos : 68132

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 421/202/101.6.5.3/2017.

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.
NIP : 19740909 200003 1 005
Pangkat / Gol. Ruang : Pembina Tk. 1 IV / b
Jabatan : Kepala Sekolah
Pada Sekolah : SMA Negeri 3 Jember

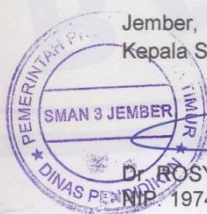
menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : RIZKY DWI ALFIANI
NIM : 130210102028
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program studi : Pendidikan Fisika

Mahasiswa FKIP Universitas Jember telah melaksanakan Penelitian di SMAN 3 Jember pada tanggal 5 s/d 13 Mei 2017, berkaitan dengan penyusunan Skripsi, tentang :
“ KELAYAKAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS OPEN - ENDED QUESTIONS PADA POKOK BAHASAN GETARAN HARMONIK SEDERHANA DI SMA ”.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 15 Mei 2017
Kepala SMAN 3 Jember


Dr. ROSYID, S.Pd, M.Si, MP.
NIP. 19740909 200003 1 005