



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA BERBASIS  
POE MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA  
UNTUK SISWA KELAS X MAN 1 JEMBER**

**SKRIPSI**

Oleh

**SANTI AFIFAH PUTRI ANGGRAINI  
NIM 130210102091**

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



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA BERBASIS  
POE MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA  
UNTUK SISWA KELAS X MAN 1 JEMBER**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**SANTI AFIFAH PUTRI ANGGRAINI  
NIM 130210102091**

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

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih kepada :

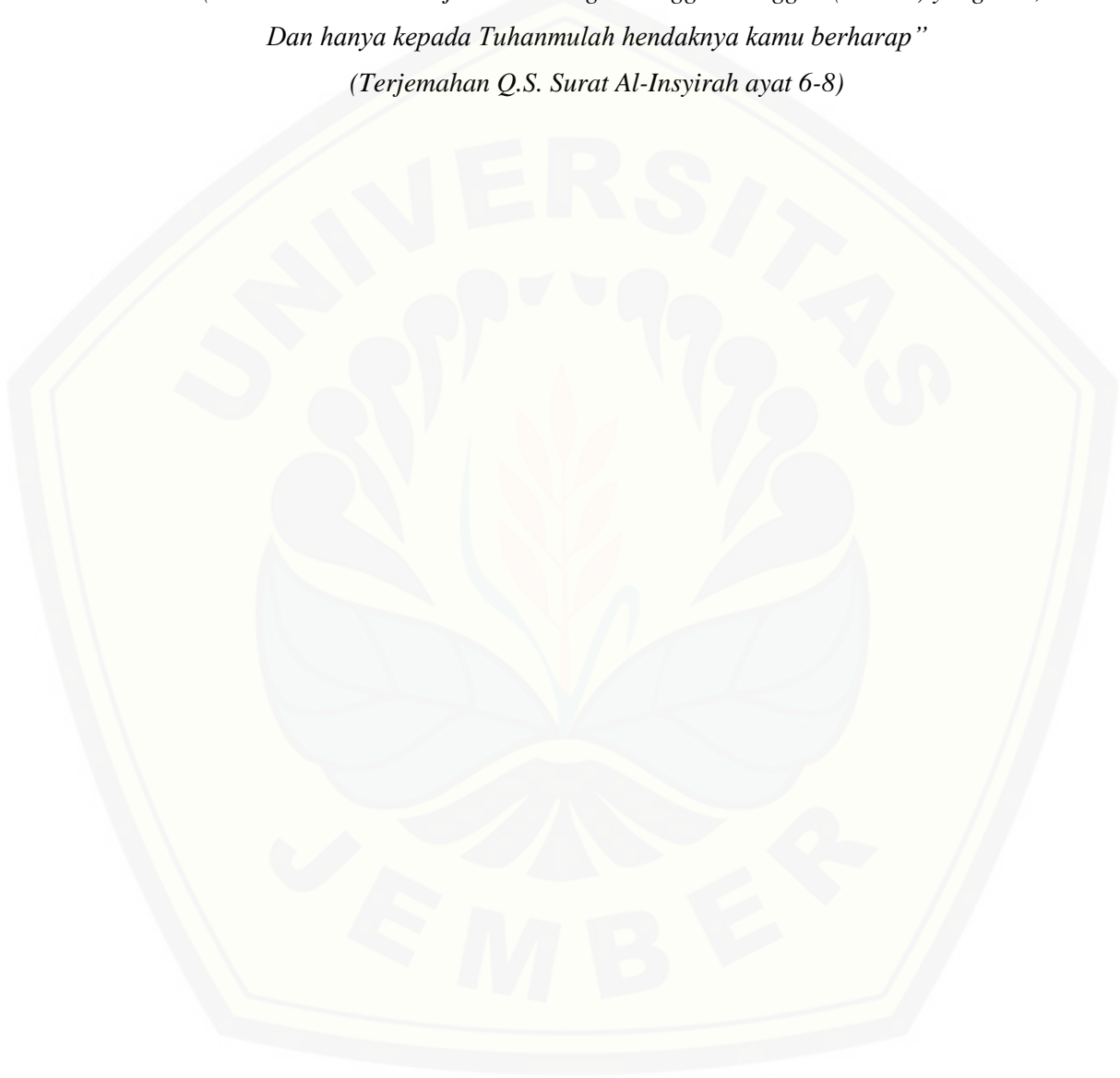
1. Keluarga Tercinta khususnya Ayahanda Yudi Santoso (Alm) dan Ibunda Siti Purwikanti yang selalu memberikan semangat, motivasi, doa serta kasih sayang;
2. Guru-guruku mulai dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

**MOTTO**

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan; 7. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain; 8.*

*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 : Santi Afifah Putri Anggraini

NIM : 130210102091

Menyatakan yang sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE Materi Gerak Harmonis Sederhana untuk Siswa SMA Kelas X adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun, dan bukan merupakan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, Agustus 2017

Yang menyatakan

Santi Afifah Putri Anggraini

130210102091

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA BERBASIS  
POE MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA  
UNTUK SISWA KELAS X MAN 1 JEMBER**

Oleh

**Santi Afifah Putri Angraini**

**130210102091**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Sri Handono, M.Si

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE Materi Gerak Harmonis Sederhana Untuk Siswa SMA Kelas X” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : 23 Agustus 2017

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**Tim Penguji**

Ketua,

Anggota I,

Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Drs. Sri Handono B P., M.Si

NIP. 196412301993021001

NIP. 195803181985031004

Anggota II,

Anggota III.

Dr. Yushardi, S.Si, M.Si

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd

NIP. 196504201995121001

NIP. 196108241986011001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

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

NIP. 196808021993031004



## RINGKASAN

**Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE untuk Siswa SMA Kelas X; Santi Afifah Putri Anggraini; 130210102091; Halaman;** Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Lembar Kerja siswa (LKS) adalah bentuk bahan ajar yang membantu siswa melakukan aktivitas secara mandiri maupun berkelompok. LKS merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi siswa karena LKS membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis. Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Jember LKS yang digunakan di sekolah adalah LKS dari penerbit. LKS penerbit hanya berisi ringkasan materi dan latihan soal sehingga pembelajaran fisika dirasa kurang bermakna. LKS yang ada di sekolah kurang menuntun siswa untuk melakukan praktikum secara ilmiah. Proses ilmiah juga dapat digunakan melatih siswa untuk berpikir kritis. LKS harus dibuat menarik dan mengandung langkah-langkah ilmiah. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengembangkan LKS berbasis POE untuk mendeskripsikan: (1) validitas LKS, (2) mendeskripsikan respon siswa terhadap LKS berbasis POE, dan (3) mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan LKS berbasis POE.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dirancang untuk menghasilkan produk berupa LKS berbasis POE. Penelitian ini mengembangkan desain pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement, dan Evaluation*). Responden penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 5 di MAN 1 Jember berjumlah 25 orang. Instrument perolehan data yang digunakan yaitu terdiri dari lembar validasi LKS, soal *post-test*, dan lembar angket respon. Teknik perolehan data yang digunakan yaitu validasi, tes, dan angket. Data yang didapatkan adalah validasi LKS, respon siswa dan kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai persentase validitas LKS berbasis POE untuk validasi ahli sebesar 85% dengan kategori sangat valid, validasi pengguna sebesar 85% dengan kategori sangat valid. Sedangkan untuk respon



siswa diperoleh persentase sebesar 80% dengan kategori sangat baik. Kemampuan berpikir kritis persentase sebesar 67% dengan kategori kritis.

Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa; (1) validasi LKS berbasis POE dikategorikan sangat valid, (2) respon siswa terhadap LKS berbasis POE adalah respon sangat baik, dan (3) kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan LKS berbasis POE adalah kritis.



## PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan Karunia-Nya sehingga skripsi berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE Materi Gerak Harmonis Sederhana untuk Siswa SMA Kelas X” 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 terima kasih kepada Bapak/Ibu:

1. Ibunda Siti Purwikanti, Adik Candra dan Angga yang selalu memberikan doa, motivasi, semangat dalam penyelesaian skripsi ini
2. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Jember;
3. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
4. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc, selaku Kaprodi Pendidikan Fisika
5. Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., Drs. Sri Handono., M.Si dan Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd., sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan demi penulisan skripsi ini;
6. Dr. Yushardi, S.Si., M.Si., dan Drs.Singgih Bektiarso, M.Pd., sebagai tim penguji dan validator yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian guna memberikan bimbingan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
7. Guru Fisika MAN 1 Jember, ibu Ulfa yang telah memberikan bantuan selama melakukan penelitian
8. Teman-teman Members 2C1 yang selalu memberikan motivasi dan memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini;
9. Teman-teman tersayang Sepdiana, Dwi dan Fitri yang telah berkenan membantu, memotivasi, memberikan semangat dan berbagi ilmunya dalam penyelesaian skripsi ini;

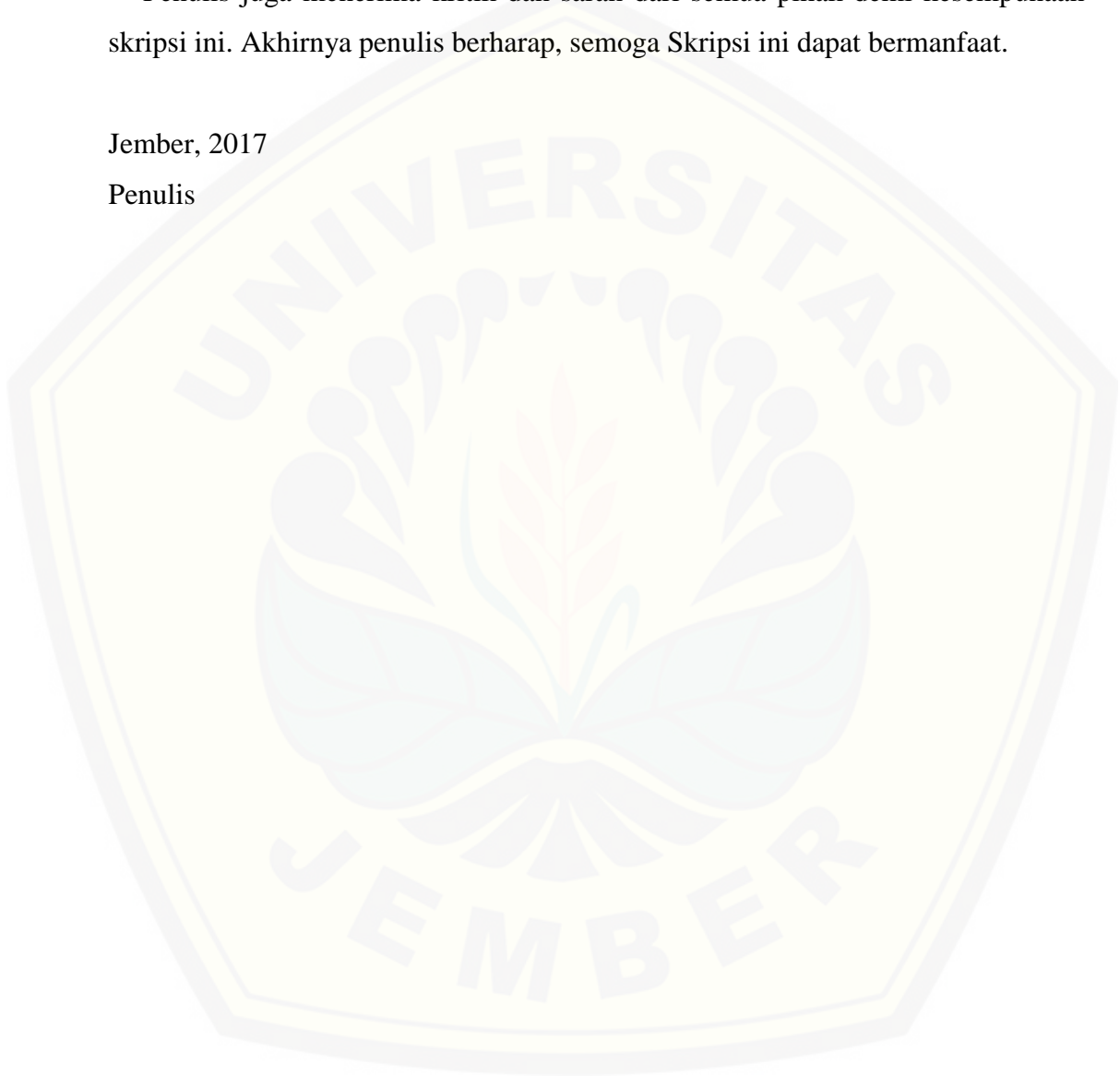
10. Sahabat-sahabat tercinta Damar, Bibah, Hanna, Rofik, Yohana, Ayu, Vani yang telah berkenan memberikan semangat, saran, serta doa dalam penyelesaian skripsi ini;

11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempunaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 2017

Penulis



**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4 Manfaa Penelitian</b> .....	<b>5</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Pembelajaran Fisika</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Bahan Ajar</b> .....	<b>7</b>
<b>2.3 Lembar Kerja Siswa</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4 Respon Siswa</b> .....	<b>10</b>
<b>2.5 Berpikir Kritis</b> .....	<b>11</b>
<b>2.6 Pembelajaran POE</b> .....	<b>15</b>
<b>2.7 Validitas</b> .....	<b>16</b>
<b>2.8 Model Pengembangan ADDIE</b> .....	<b>17</b>
<b>2.9 Gerak Harmonis Sederhana</b> .....	<b>18</b>

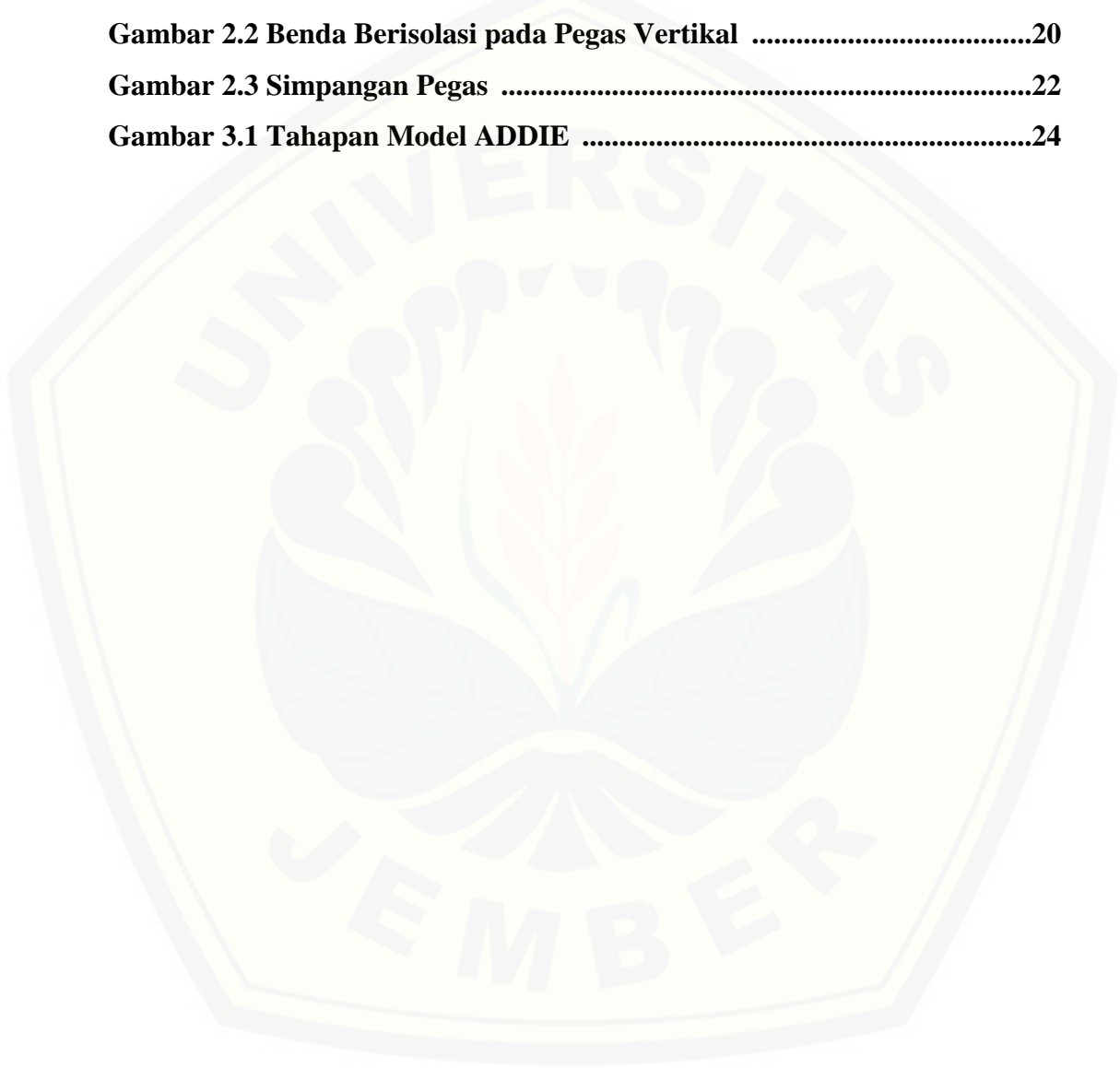
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Definisi Operasional .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Rancangan Penelitian .....</b>	<b>24</b>
3.3.1 Tahap Analisis .....	25
3.3.2 Tahap Design .....	27
3.3.3 Tahap Development .....	29
3.3.4 Tahap Implementasi .....	32
3.3.5 Tahap Evaluasi .....	36
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Deskripsi hasil pengembangan .....</b>	<b>38</b>
4.1.1 Data Hasil Analisis .....	38
4.1.2 Data Hasil Design .....	41
4.1.3 Data Hasil Development .....	42
4.1.3.1 Validasi Ahli .....	42
4.1.3.2 Validasi Pengguna .....	44
4.1.4 Data Hasil Implementasi .....	45
4.1.5 Data Hasil Evaluasi .....	48
<b>4.2 Pembahasan .....</b>	<b>49</b>
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>54</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>54</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>54</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>58</b>

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 3.1 Kriteria Validitas Logis .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 3.2 Kriteria Respon Siswa .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabel 3.3 Kriteria Berpikir Kritis .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabel 4.1 KI dan KD Gerak Harmonis Sederhana .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 4.3 Hasil Analisis Validasi Ahli .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4.4 Hasil Validasi Pengguna .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4.5 Hasil Analisis Validasi Pengguna .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabel 4.6 Hasil Angket Respon Siswa .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabel 4.7 Hasil Kemampuan Berpikir Kritis .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 4.8 Evaluasi Ketuntasan Hasil Belajar .....</b>	<b>48</b>

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1 Massa Bergetar Diujung Pegas .....</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 2.2 Benda Berisolasi pada Pegas Vertikal .....</b>	<b>20</b>
<b>Gambar 2.3 Simpangan Pegas .....</b>	<b>22</b>
<b>Gambar 3.1 Tahapan Model ADDIE .....</b>	<b>24</b>





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matrik Penelitian .....	59
Lampiran B. Data Hasil Validasi Silabus .....	61
Lampiran C. Data Hasil Validasi RPP .....	63
Lampiran D. Data Hasil Validasi LKS .....	65
Lampiran E. Data Hasil Respon Siswa .....	72
Lampiran F. Data Hasil Berpikir Kritis .....	74
Lampiran G. Data Ketuntasan Hasil Belajar siswa .....	77
Lampiran H. Silabus .....	78
Lampiran I. RPP .....	90
Lampiran J. Lembar Angket Respon Siswa .....	108
Lampiran K. Hasil Validasi Silabus .....	110
Lampiran L. Hasil Validasi RPP .....	112
Lampiran M. Hasil Validasi LKS .....	114
Lampiran N. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa .....	117
Lampiran O. Hasil Respon Siswa .....	118
Lampiran P. Surat Penelitian .....	119
Lampiran Q. Foto Kegiatan .....	120

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2013 mengimplementasikan kurikulum baru sebagai penyempurna kurikulum sebelumnya (KTSP) yang diberinama kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dikembangkan karena adanya faktor-faktor, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah penyempurnaan pola pikir (Kunandar. 2014: 21). Selama ini pembelajaran dikelas hanya berpusat pada guru, guru lebih aktif selama pembelajaran sedangkan siswa hanya menerima apa yang guru berikan. Kurikulum 2013 mengubah pola pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pola pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga siswa akan lebih aktif selama pembelajaran.

Pembelajaran dalam kurikulum 2013 adalah pembelajaran kritis. Siswa dituntut untuk aktif, kritis, inovatif dan kreatif selama pembelajaran. Hal itu bertujuan agar siswa mampu menjawab tantangan masa depan bangsa Indonesia. Guru diberikan kebebasan untuk melaksanakan pembelajaran yang kreatif sehingga dapat merespon siswa untuk aktif atau berpusat pada siswa. Salah satu media atau sumber belajar yang dapat dijadikan sebagai penunjang dan dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan tepat, yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS merupakan serangkaian tugas dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas yang harus dikerjakan siswa dalam pokok kajian tertentu (Putri, 2016:2).

Peran Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam pembelajaran salah satunya adalah sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru namun lebih mengaktifkan siswa. Pada hakekatnya fisika merupakan proses dan produk tentang pengkajian kejadian gejala alam. Proses adalah kegiatan yang meliputi observasi, membuat hipotesis, merencanakan dan melaksanakan eksperimen, evaluasi data pengukuran dan sebagainya. Lembar kerja siswa (LKS) diperlukan pada mata pelajaran fisika. Hal tersebut membuat proses pembelajaran fisika dapat berjalan dengan efektif dan membantu siswa untuk melakukan

penyelidikan. Lembar Kerja Siswa (LKS) selain membatu siswa untuk melakukan penyelidikan, LKS juga dapat digunakan untuk melatih berpikir siswa.

Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Jember, diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran fisika di kelas telah menggunakan LKS. Guru disekolah lebih sering menggunakan LKS dari penerbit. LKS dari penerbit sebenarnya sudah baik, namun isi dari LKS penerbit hanya berupa materi singkat dan latihan soal. LKS tersebut belum mengajak siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan belum melatih siswa untuk berpikir kritis. Salah satu cara untuk membuat siswa aktif dan berpikir kritis dalam pembelajaran adalah melalui sebuah praktikum. LKS yang digunakan oleh guru belum memuat langkah-langkah ilmiah, seperti merumuskan hipotesis, membuktikan hipotesis melalui observasi dan menyimpulkan. Hal tersebut terjadi LKS yang digunakan untuk kegiatan praktikum belum berperan secara maksimal dalam melatih siswa melakukan penyelidikan dan belum melatih berpikir kritis.

Kegiatan laboratorium dalam pembelajaran fisika dapat digunakan untuk menunjukkan peristiwa atau gejala fisika sehingga siswa dapat terlibat langsung dalam melaksanakan pengamatan tersebut (Fitriya, 2012: 273). Kegiatan praktikum yang dilaksanakan di sekolah secara tidak langsung akan mengembalikan peran guru dan siswa pada posisi yang seharusnya, yaitu siswa berperan aktif sebagai pembentuk pengetahuan berdasarkan apa yang telah dialaminya sendiri sedangkan guru sebagai fasilitator. Praktikum merupakan salah satu kegiatan pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman secara langsung. Kegiatan laboratorium dalam pembelajaran dapat digunakan untuk menunjukkan peristiwa atau gejala alam sehingga siswa dapat langsung dalam melaksanakan pengamatan tersebut (Wahyuni, 2015:197). Kegiatan praktikum terdapat metode ilmiah seperti merumuskan hipotesis, membuktikan hipotesisi melalui sebuah observasi, menganalisis data dan menyimpulkan. Dari metode ilmiah tersebut siswa juga dapat dilatih untuk berpikir kritis.

Dalam melaksanakan kegiatan laboratorium dibutuhkan Lembar Kerja Siswa (LKS) agar kegiatan praktikum dapat berjalan dengan lancar dan mendorong siswa lebih kritis dalam proses pembelajaran. Langkah-langkah yang

disajikan dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) kurang melatih siswa melakukan proses ilmiah dan berpikir kritis. Melatih siswa untuk berpikir kritis penting karena melalui berpikir kritis, siswa di latih untuk mengamati keadaan, memunculkan pertanyaan, merumuskan hipotesis melakukan observasi dan mengumpulkan data lalu memberikan kesimpulan (Wahyuni, 2015: 197). Berpikir kritis juga melatih siswa untuk berpikir logis dan tidak menerima sesuatu dengan mudah. Kemampuan berpikir kritis setiap siswa berbeda-beda, tergantung pada latihan yang sering dilakukan untuk mengembangkan berpikir kritis . Hal itu sesuai dengan observasi yang ditelaah dilakukan bahwa siswa masih kurang memiliki berpikir kritis, karena siswa hanya melakukan pembelajaran sesuai dengan instruksi guru dan hanya melatih menjawab soal-soal latihan saja. Diperlukan lembar kerja siswa yang mampu untuk melatih siswa dalam berpikir kritis. Lembar kerja siswa yang dapat membantu siswa untuk aktif dan melatih berpikir kritis salah satunya Lembar kerja siswa berbasis POE (*Predict Observer Explain*).

Janah (2013:2) menyatakan bahwa lembar kerja siswa berbasis POE (*Predict-Observer-Explain*) merupakan lembar kerja siswa yang menggunakan 3 langkah utama dari metode ilmiah yaitu (1) *Prediction* merupakan suatu proses membuat dugaan terhadap suatu peristiwa, (2) *Obervation* yaitu melakukan pengamatan apa yang terjadi. Dengan kata lain siswa diajak untuk melakukan percobaan, untuk menguji kebenaran prediksi siswa dan (3) *Explanation* yaitu pemberian penjelasan tentang kesesuaian antara tahap observasi dengan dugaan hasil eksperimen. Apabila hasil prediksi tersebut sesuai dengan hasil observasi, maka siswa semakin yakin akan konsepnya. Jika dugaan siswa tidak tepat maka siswa dapat mencari penjelasan tentang konsep yang tidak benar menjadi benar. Oleh karena itu, siswa dapat belajar dari kesalahan, dan biasanya belajar dari kesalahan tidak akan mudah dilupakan. POE merupakan model pembelajaran yang bagus untuk mengarahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dengan cara siswa langsung melakukan sebuah penyelidikan.

Penelitian yang relevan mengenai Lembar Kerja Siswa (LKS) POE yang sudah pernah dilakukan oleh peneliti lain di daerahnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Damayanti (2013) didapatkan hasil bahwa pembelajaran menggunakan LKS memiliki kemampuan berpikir kritis sebesar 78,78% yang masuk kategori kritis. Penelitian relevan yang dilakukan oleh Mukarram (2014) diperoleh hasil bahwa LKS berbasis POE yang digunakan memiliki kemampuan berpikir kritis sebesar 93,32%, hasil tersebut menunjukkan LKS tersebut dalam kategori sangat kritis. LKS yang dikembangkan oleh peneliti berbeda dengan LKS yang telah dikembangkan oleh peneliti lain adalah LKS yang dikembangkan berupa LKS berbasis POE yang di dalamnya terdapat latihan soal yang digunakan untuk melatih berpikir kritis siswa sesuai dengan indikator berpikir kritis.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada siswa kelas X. Lembar Kerja Siswa (LKS) ini diharapkan membantu siswa untuk aktif dalam pembelajaran, membantu siswa untuk melakukan praktikum dengan mandiri serta untuk melatih berpikir kritis siswa dan mempermudah guru untuk melakukan penilaian kepada siswa. Dengan demikian penulis mempunyai gagasan untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis POE Pada Materi Gerak Harmonis Sederhana Kelas X di MAN 1 Jember”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimanakah validitas pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa kelas X?
- b. Bagaimanakah respon siswa terhadap pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa kelas X?
- c. Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa kelas X?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan tersebut, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendeskripsikan validasi pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa SMA kelas X.
- b. Mendeskripsikan respon siswa setelah menggunakan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa SMA kelas X.
- c. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa SMA kelas X.

### 1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut,

- a. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan wacana dalam memperluas wawasan untuk melakukan penelitian yang sejenis maupun pengembangannya.
- b. Bagi peneliti, sebagai pengalaman untuk menambah pengetahuan yang telah diperoleh di bangku perkuliahan dan mengembangkannya sebagai bekal terjun ke dunia pendidikan.
- d. Bagi tenaga pendidik, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam mengembangkan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonis sederhana untuk siswa kelas X
- c. Bagi sekolah, sebagai masukan pemikiran untuk memperbaiki kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pembelajaran Fisika

Mulyono (2012:7) menyatakan bahwa istilah pembelajaran merupakan padanan dari kata dalam bahasa Inggris *instruction*, yang berarti proses membuat orang belajar, tujuannya ialah membantu orang belajar, atau memanipulasi (merekayasa) lingkungan sehingga member kemudahan bagi orang belajar.

Wahyana (1986:1.3) menjelaskan bahwa sains atau ilmu pengetahuan alam, didefinisikan sebagai suatu kumpulan pengetahuan tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangannya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, tetapi oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran sains yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir analisis deduktif dengan menggunakan berbagai peristiwa alam dan penyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri

Piping (2011) menyatakan bahwa fisika menguraikan dan menganalisis struktur dan peristiwa yang terjadi di alam, teknik dan lingkungan di sekitar kita. Menurut Duxes (dalam Piping, 2011) dalam proses tersebut ditemukan sejumlah aturan atau hukum-hukum di alam yang dapat menerangkan gejala alam tersebut secara logis dan rasional. Proses menguraikan dan menganalisis tersebut didasarkan pada penerapan struktur logika sebab akibat (kausalitas). Pada gilirannya proses menguraikan dan menganalisis tersebut bertujuan untuk memahami gejala alam. Memahami adalah dapat menyesuaikan gambaran



dalam jiwa manusia dengan pengalaman fisis. Lebih lanjut memahami gejala alam fisika diperlukan untuk perkembangan pembangunan bagi kesejahteraan manusia. Dengan demikian sangat dibutuhkan proses penerusan pemahaman konsep-konsep fisika.

Berdasarkan serangkaian uraian yang telah dijelaskan, maka dapat diambil pengertian tentang pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang mempelajari gejala-gejala atau fenomena-fenomena alam yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik yang dikembangkan melalui pengalaman belajar.

## **2.2 Bahan Ajar**

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan ajar yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas (Rosidah, 2013:4). Pandangan dari Prastowo (dalam Rosidah, 2013) mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar. Dari penjelasan diatas dapat dipahami mengenai pengertian bahwa bahan ajar merupakan segala bahan (baik informal, tertulis maupun tidak tertulis) yang disusun secara sistematis digunakan dalam kegiatan pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan baik. Bahan ajar memiliki berbagai jenis, ada yang cetak maupun non cetak. Bahan ajar cetak yang sering dijumpai antara lain berupa handout, brosur, dan lembar kerja siswa.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan bahan ajar yang mampu membuat siswa untuk belajar mandiri dan memperoleh kektuntasan dalam proses pembelajaran sebagai berikut:

- a. Menarik Memberikan contoh-contoh dan ilustrasi yang menarik dalam rangka mendukung pemaparan materi pembelajaran
- b. Memberikan kemungkinan bagi siswa untuk memberikan umpan balik atau mengukur penguasaannya terhadap materi yang diberikan dengan memberikan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya

- c. Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan siswa
- d. Bahasa yang digunakan cukup sederhana karena siswa hanya berhadapan dengan bahan ajar ketika belajar secara mandiri ( Widodo dan Jasmida dalam Anggraini, 2016:8)

Bahan ajar yang baik harus mencakup : (1) petunjuk belajar, (2) kompetensi yang akan dicapai, (3) informasi pendukung, (4) latihan-latihan, (5) petunjuk kerja, dan (6) evaluasi. Bahan ajar memiliki peranan penting dalam pembelajaran. Secara garis besar peranan penting bahan ajar bagi guru adalah untuk mengarahkan semua aktivitasnya dalam pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang harus dipelajari (Lestari dalam Anggraini, 2016:8)

### **2.3 Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Kegiatan praktikum disekolah merupakan penyajian dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami sendiri sesuatu yang dipelajari. Dalam pembelajaran siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan tertentu. Praktikum secara riil dilakukan di laboratorium nyata, siswa dituntut untuk melakukan eksperimen langsung di laboratorium sesuai dengan penuntun yang diberikan oleh guru ( Aang, 2016: 12). Hal itu sejalan dengan Sakti (2011: 69) Bahwa Praktikum adalah salah satu bentuk kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk memantapkan pengetahuan siswa terhadap materi pembelajaran melalui aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi terhadap teori yang dilakukan baik di dalam praktikum ataupun dilapangan. Praktikum adalah strategi pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mempraktikkan atau meragakan atau mensimulasi secara empiris kemampuan kognitif, psikomotorik dan afektif secara silmutan menggunakan sarana laboratorium. Praktikum akan berjalan dengan baik dan lancar apabila dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa.

Lembar Kerja Siswa atau yang sering disingkat LKS merupakan lembaran-lembaran yang berisi materi pelajaran, tujuan percobaan, alat dan bahan, langkah

kerja, hasil pengamatan, serta diskusi berupa pertanyaan-pertanyaan yang disusun secara kronologis untuk memudahkan siswa dalam membangun konsep (Putri, 2016: 16). Menurut Prastowo (dalam Fitriyati 2013) LKS merupakan lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk melakukan kegiatan agar mereka memperoleh pengetahuan dan ketrampilan yang perlu dikuasai secara mandiri. LKS adalah salah satu bentuk bahan ajar yang membantu siswa melakukan aktivitas secara mandiri maupun berkelompok. Dhani dan Haryono dalam Husna (2014) mendefinisikan bahwa LKS merupakan lembaran yang berisi pedoman bagi siswa untuk melakukan kegiatan yang terprogram.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka disimpulkan bahwa LKS merupakan salah satu perangkat pembelajaran berupa media cetak yang berisi materi, kegiatan praktikum yang digunakan untuk membantu siswa belajar secara terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan.

LKS yang disusun guru dirancang sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. Menurut Prastowo (dalam Anggraini, 2016) LKS memiliki fungsi dan tujuan. Fungsi LKS sebagai berikut:

- a. Sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru tapi menunjang keaktifan peserta didik
- b. Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan
- c. Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih
- d. Mempermudah pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik

Sedangkan tujuan penyusunan LKS sebagai berikut:

- a. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan
- b. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan
- c. Melatih kemandirian belajar peserta didik
- d. Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Adapun langkah-langkah mengembangkan LKS yang dapat diikuti sebagai berikut:

- a. Mengkaji materi yang akan dipelajari siswa yaitu dari kompetensi dasar, indikator hasil belajarnya
- b. Mengidentifikasi jenis ketrampilan proses yang akan dikembangkan pada saat mempelajari materi tersebut
- c. Menentukan bentuk LKS yang sesuai dengan materi yang di ajarkan
- d. Merancang kegiatan yang akan ditampilkan pada LKS sesuai dengan ketrampilan 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

#### **2.4 Respon siswa**

Respon adalah reaksi yang dilakukan seseorang terhadap rangsangan atau perilaku yang dihadirkan rangsangan. Menurut kamus Besar Bahasa Indonesia (1997:746) respon juga dapat diartikan sebagai tanggapan. Selanjutnya menurut Kusuma (2012:48) respon siswa adalah tanggapan orang-orang yang sedang belajar termasuk didalamnya mengenai pendekatan atau strategi, faktor yang mempengaruhi, serta potensi yang ingin dicapai dalam belajar. Respon siswa dapat di ukur dengan angket respon. Angket respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, dan memahami komponen-komponen: materi/isi pelajaran, format materi pelajaran, gambar-gambar dan lain-lain. Disimpulkan bahwa respon adalah bentuk kesiapan dalam menentukan sikap baik dalam bentuk positif atau negatif terhadap obyek atau situasi.

Pembagian respon yang dirinci sebagai berikut:

a. Respon positif

Respon positif adalah sebuah bentuk, tindakan atau sikap yang menunjukkan atau memperlihatkan, menerima, mengakui, serta menyetujui suatu tanggapan. Respon positif siswa dapat dilihat dari pembelajaran yang efektif dan kondusif dengan aspek respon siswa sebagai berikut:

1) Ketertarikan terhadap komponen yang meliputi:

- a) Materi pembelajaran
- b) Media pembelajaran
- c) Suasana belajar dikelas saat pembelajaran
- d) Cara guru mengajar

2) Keterbaruan komponen yang meliputi:

- a) Materi pembelajaran
- b) Media pembelajaran
- c) Suasana belajar dikelas saat pembelajaran
- d) Cara guru mengajar

b. Respon negatif

Bentuk respon, tindakan, atau sikap yang menunjukkan atau memperlihatkan penolakan atau tidak menyetujui terhadap suatu tanggapan (Anggraini,2016: 17).

## 2.5 Berpikir Kritis

### 2.5.1 Pengertian Berpikir Kritis

Secara garis besar, berpikir merupakan tujuan akhir dari proses belajar mengajar. 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). Dari uraian diatas dapat disimpulkan kemampuan berpikir adalah suatu proses dan kemampuan untuk memperoleh pengetahuan dalam memahami suatu konsep dan info yang diperoleh seseorang dalam mengatasi berbagai permasalahan yang menjadi hasil yang positif untuk dirinya maupun lingkungannya.

Salah satu berpikir yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis. Menurut Wahyuni (2015:4) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu ketrampilan untuk melakukan suatu pemeriksaan pengetahuan atau hal yang dipercayai berdasarkan bukti-bukti pendukung. Berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercayai atau dilakukan. Berdasarkan Fisher (dalam Ratno, 2013:10) definisi dari berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang terampil dan aktif terhadap observasi dan komunikasi, informasi dan argumentasi. Ia mendefinisikan berpikir kritis sebagai proses aktif, karena melibatkan Tanya jawab dan berpikir tentang pemikiran diri sendiri. Berpikir kritis adalah kegiatan menganalisis idea atau gagasan kearah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkannya kearah yang lebih baik ( Rahmawati, 2014:74). Ennis (dalam Patmawati, 2016:19) berpikir kritis adalah kemampuan menggunakan logika. Logika merupakan cara berpikir untuk mendapatkan pengetahuan yang disertai pengkajian kebenarannya yang efektif berdasarkan pola penalaran tertentu.

Setiap siswa memiliki kemampuan atau ketrampilan berpikir. Kemampuan seseorang untuk berhasil dalam hidupnya ditentukan oleh kemampuan berpikir. Ada banyak jenis kemampuan berpikir, salah satu diantaranya yaitu kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis merupakan ketrampilan seseorang dalam menggunakan proses untuk menganalisis argument dan memberikan interpretasi berdasarkan perpepsi melalui logical reasoning, analisis asumsi dan interpretasi logis. Kemampuan berpikir kritis dicirikan oleh proses aktif, refleksif, bernalar atau beralasan yang diarahkan untuk memutuskan hal-hal yang menyakinkan untuk dilakukan. Kemampuan dalam berpikir kritis memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja dan membantu dalam menentukan

keterkaitan sesuatu dengan yang lainnya dengan lebih akurat. Kemampuan berpikir kritis yang baik dapat membentuk sikap-perilaku yang rasional. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan berpikir kritis adalah berpikir reflektif serta terarah untuk memecahkan, mengambil keputusan, membujuk dan menganalisis asumsi dalam menentukan apa yang harus dipercaya atau dilakukan.

### 2.5.2 Indikator Berpikir Kritis

Karakteristik kemampuan berpikir kritis dibagi menjadi beberapa kategori diantaranya yaitu mengklasifikasikan, mengansumsi, berhipotesis, membuat kesimpulan, mengukur, merancang sebuah penyelidikan, mengamati, membuat grafik, meminimalkan kesalahan percobaan, mensintesis, mengevaluasi dan menganalisis (Carin & Sound dalam Wahyuni, 2015: 303). Wahyuni (Wahyuni, 2015: 303) menyimpulkan indikator berpikir kritis antara lain: Mengklasifikasikan, Mengansumsi, Memprediksi, Menghipotesis, Menganalisis, Menyimpulkan dan Mengevaluasi

Hal tersebut sejalan dengan Achmad dalam (Patmawati, 2011:22) ada 12 indikator kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 aspek kemampuan berpikir kritis, yaitu;

- a. Memberikan penjelasan secara sederhana (meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan)
- b. Membangun ketrampilan dasar (meliputi: mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi)
- c. Menyimpulkan (meliputi: mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan nilai pertimbangan)
- d. Memberikan penjelasan lanjut (meliputi: mendefinisikan istilah dan pertimbangan definisi dalam tiga dimensi, mengidentifikasi asumsi)
- e. Mengatur strategi dan taktik (meliputi: menentukan tindakan berinteraksi dengan orang lain).



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 criteria yang ada.

### 2.5.3 Ciri-ciri Berpikir Kritis

Ciri-ciri berpikir kritis yang dikemukakan oleh Wijaya (Dalam Patmawati, 2011: 22) yaitu sebagai berikut:

1) Pandai mendeteksi masalah

- 2) Mampu membedakan ide yang relevan dengan yang tidak relevan
- 3) Mampu mengidentifikasi perbedaan-perbedaan atau kesenjangan-kesenjangan informasi
- 4) Dapat membedakan argument logis dan tidak logis
- 5) Mampu mengetes asumsi dengan cermat
- 6) Mampu menarik kesimpulan dari data yang telah tersedia dengan data yang diperoleh dari lapangan.

## 2.6 Pembelajaran berbasis POE

POE ini sering disebut suatu model pembelajaran diman guru menggali pemahaman peserta didik dengan cara meminta siswa melaksanakan tiga tugas utama, yaitu memprediksi, mengamati dan memberikan penjelasan. Menurut Liew dalam Putri (2016:19) Menyatakan bahwa model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) merupakan suatu model yang efisien untuk menciptakan diskusi para siswa mengenai konsep ilmu pengetahuan. Pembelajaran POE memberikan manfaat antara lain: digunakan untuk menggali gagasan awal yang dimiliki oleh siswa, Membangkitkan diskusi antar siswa maupun siswa dengan guru, dan membangkitkan rasa ingin tahun siswa terhadap suatu permasalahan.

Ada tiga langkah utama pembelajaran POE yaitu *Predict-Observe-Explain*. Pada tahap *Predict*, guru memberikan permasalahan terkait materi yang dibahas dan siswa memberikan hipotesis berdasarkan permasalahan yang diambil dari pengalaman siswa atau buku panduan yang memuat suatu fenomena terkait materi yang akan di bahas. Indrawati dan Setiawan (2009:45) berpendapat bahwa *Predict* (Membuat prediksi) merupakan suatu proses membuat dugaan terhadap suatu peristiwa atau fenomena. Siswa memprediksikan jawaban dari suatu permasalahan yang dipaparkan oleh guru, kemudian siswa menuliskan prediksi tersebut beserta alasannya. Siswa menyusun dugaan awal berdasarkan pengetahuan awal yang mereka miliki.

Tahap *Observe* (Observasi), peserta didik mengobservasi dengan melakukan eksperimen atau demonstrasi berdasarkan permasalahan yang dikajidan mencatat hasil pengamatan untuk merefleksikan satu sama lain. Pada

tahap observasi peserta didik diajak oleh guru melakukan pengamatan berkaitan dengan permasalahan yang disajikan diawal. Siswa diminta apa yang terjadi, kemudian siswa menguji apakah dugaan yang mereka buat benar atau salah. (Putri, 2016:20)

Tahap *Explain*, Menjelaskan mengenai hasil dugaan dengan hasil observasi. Indrawati dan Setiawan (2009:45) menjelaskan Tahap *Explain* adalah suatu proses siswa memberikan penjelasan mengenai kesesuaian antara dugaan dengan hasil pengamatan yang telah mereka lakukan dari tahap observasi. Menurut Hakim dalam Putri (2016: 22) berpendapat tentang *Explain*, apabila dugaan siswa benar guru merangkum dan memberikan penjelasan untuk menguatkan hasil pengamatan yang dilakukan. Apabila dugaan siswa tidak terjadi dalam pengamatan yang dilakukan, maka guru membantu siswa mencari penjelasan mengapa dugaannya tidak benar. Guru dapat membantu siswa mengubah dugaannya dan membenarkan dugaan yang semula tidak benar agar menghindari miskonsepsi pada siswa.

## 2.7 Validitas Perangkat

Menurut Sa'dun (2013: 37) Validasi adalah upaya untuk menghasilkan produk dengan validasi tinggi, dilakukan melalui uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna dan audience.

### a. Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan dengan cara seseorang atau beberapa ahli pembelajaran menilai produk menggunakan instrumen validasi. Ia memberi masukan perbaikan produk yang diajarkan. Validasi ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat validasi produk terfokus pada kesesuaian produk dengan landasan teoritik pengembangannya dengan teori seharusnya.

### b. Validasi Pengguna

Validasi pengguna dilakukan dengan mengujicobakan naskah yang sudah direvisi dalam praktik pembelajaran dikelas. Validasi pengguna terfokus pada keterterapan produk, yakni dapat mengetahui keterterapan produk dan dapat juga memberikan masukan-masukan untuk keperluan revisi bahan ajar.

c. Validasi Audience

Validasi audience dilakukan dengan cara menguji kompetensi siswa atas penguasaan isi produk. Uji kompetensi audience (peserta didik) tersebut menggambarkan keefektifan (tingkat ketuntasan) penguasaan isi produk.

## 2.8 Model Pengembangan ADDIE

Salah satu model pengembangan yang dapat digunakan dalam penelitian pengembangan adalah model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematis. Model ini disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dalam upaya pemecahan masalah belajar yang berkaitan dengan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pebelajar. Model ADDIE memberikan peluang untuk melakukan evaluasi terhadap aktivitas pengembangan pada setiap tahap.

Model ADDIE terdiri atas lima langkah, yaitu (1) analisis (*Analyze*), (2) Perencanaan (*Design*), (3) Pengembangan (*Development*), (4) Implementasi (*Implementation*), (5) Evaluasi (*Evaluation*).

a. Analisis

Tahap analisis meliputi kegiatan sebagai berikut: (a) melakukan analisis kompetensi yang dituntut kepada peserta didik; (b) melakukan analisis karakteristik peserta didik tentang kapasitas belajarnya, pengetahuan, ketrampilan, sikap yang telah dimiliki peserta didik serta aspek lain yang terkait; (c) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi

b. Perencanaan

Tahap perencanaan difokuskan pada tiga kegiatan yaitu pemilihan materi sesuai dengan karakteristik peserta didik dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan dan bentuk serta metode asesmen dan evaluasi yang digunakan.

c. Pengembangan

Tahap ketiga adalah kegiatan pengembangan yang pada intinya adalah kegiatan menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga kegiatan ini menghasilkan prototype produk pengembangan. Kegiatan tahap pengembangan antara lain pencarian dan pembeuatan bagan dan tabel-tabel pendukung, pembuatan gambar-gambar ilustrasi, pengetikan, pengaturan layout, penyusunan instrumen evaluasi dan lain-lain.

d. Implementasi

Kegiatan tahap keenpat adalah implementasi . Hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas pembelajaran yang meliputi keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. Prototype produk pengembangan perlu diujicobakan secara riil dilapangan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran.

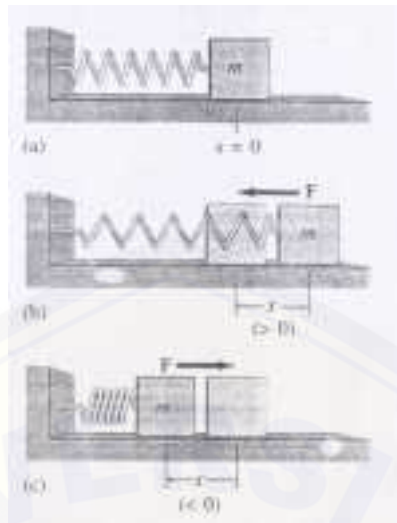
e. Evaluasi

Tahap terakhir adalah melakukan evaluasi yang meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan untuk penyempurnaan dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar peserta didik dan kualitas pembelajaran secara luas (Tegeh, 2014: 41)

## 2.9 Gerak Harmonis Sederhana

Ketika sebuah getaran atau osilasi terulang senddiri, ke depan dan belakang, pada lintasan yang sama, gerakan tersebut disebut **periodik**. Bentuk yang paling sederhana dari gerak periodik direpresentasikan oleh sebuah benda yang berosilasi di ujung pegas.





Gambar 2.1 Massa bergetar di ujung pegas

Kita anggap bahwa massa pegas dapat diabaikan, dan bahwa pegas dipasang horizontal, seperti pada **gambar 2.1a**, sedemikian sehingga benda dengan massa  $m$  meluncur tanpa gesekan pada permukaan horizontal. Semua pegas memiliki panjang alami di mana pada keadaan ini pegas tidak memberikan gaya pada massa  $m$ , dan posisi massa di titik ini disebut **posisi setimbang**. Jika massa dipindahkan apakah ke kiri, yang menekan pegas, atau ke kanan, yang merentangkan pegas, pegas memberikan gaya pada massa yang bekerja dalam arah mengembalikan massa ke posisi setimbangnya; oleh sebab itu gaya ini disebut **gaya pemulih**. Besar gaya pemulih  $F$  ternyata berbanding lurus dengan simpangan  $x$  dari pegas yang direntangkan atau ditekan dari posisi setimbang (**gambar 2.1b dan c**):

$$F = -kx \quad 2.1$$

Perhatikan bahwa posisi setimbang adalah pada  $x = 0$ . Persamaan 2.1, yang sering disebut sebagai hukum Hooke, akurat selama pegas tidak ditekan sampai kumparan-kumparannya bersentuhan, atau diregangkan sampai melebihi batas elastisitas. Tanda minus menandakan bahwa gaya pemulih selalu mempunyai arah yang berlawanan dengan simpangan  $x$ . Sebagai contoh, jika kita memilih arah positif ke kanan pada **gambar 2.1**,  $x$  berarah positif ketika pegas diregangkan, tetapi arah gaya pemulih ke kiri (arah negatif). Jika pegas ditekan,  $x$

negatif (ke kiri) tetapi gaya  $F$  bekerja ke arah kanan (**gambar 2.1c**) (Giancoli, 1998:365).

Dengan menggabungkan persamaan 2.1 dengan hukum kedua Newton, maka didapatkan:

$$F = -kx = ma = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

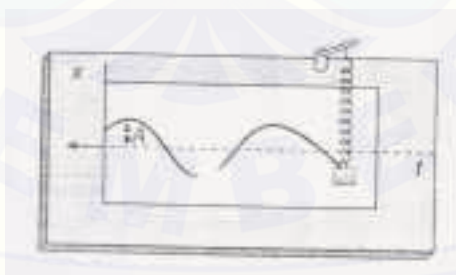
atau

$$a = \frac{d^2 x}{dt^2} = -\left(\frac{k}{m}\right)x \quad 2.2$$

Percepatan berbanding lurus dan arahnya berlawanan dengan simpangan. Hal ini merupakan karakteristik umum gerak harmonik sederhana dan bahkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi sistem-sistem yang dapat menunjukkan gejala gerak harmonik sederhana. Jika kita menyimpangkan sebuah benda dari kesetimbangannya dan melepaskannya, benda itu akan berosilasi bolak-balik di sekitar kedudukan setimbang. Waktu bagi benda untuk melakukan satu osilasi penuh disebut **periode** ( $T$ ). Kebalikan periode disebut **frekuensi** ( $f$ ), yang merupakan banyaknya osilasi setiap detik:

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

Satuan frekuensi adalah kebalikan sekon ( $s^{-1}$ ), yang disebut **hertz** (Hz).



Gambar 2.2 Sebuah benda yang berosilasi pada pegas vertikal. Sewaktu kertas digerakkan dengan laju konstan ke kiri, pena yang terpasang pada benda akan merunut simpangan  $x$  sebagai fungsi waktu  $t$ . (Dalam hal ini, kita memilih  $x$  bernilai positif bila pegas tertekan)

Untuk benda yang berosilasi, simpangan  $x$  sebagai fungsi waktu  $t$  dapat diperoleh lewat percobaan. Misalnya, sebatang pena dipasang pada benda yang



tertambat ke pegas vertikal dan atur sedemikian rupa sehingga pena dapat menulis di atas secarik kertas yang dapat digerakkan tegak lurus terhadap arah osilasi, seperti yang diperlihatkan pada **gambar 2.2**. Kemudian, benda itu disimpangkan sejauh  $A$  dan kertas ditarik ke kiri dengan laju konstan sewaktu melepaskan benda. Pena itu akan meruntut sebuah kurva sinusoidal yang diperlihatkan pada gambar. Persamaan kurva tersebut adalah:

$$x = A \cos (\omega t + \delta)$$

Dengan  $A, \omega,$  dan  $\delta$  merupakan konstanta. Berdasarkan definisi, gerak dengan perubahan posisi terhadap waktu menurut persamaan 2.4 disebut **gerak harmonik sederhana**. Perhatikan bahwa  $\cos(\omega t + \delta) = \sin(\omega t + \delta + \pi/2)$ . Simpangan maksimum dari kesetimbangan disebut **amplitude** ( $A$ ). Argumen fungsi kosinus,  $\omega t + \delta$ , disebut **fase** gerak, dan konstanta  $\delta$  disebut **konstanta fase**. Selama satu siklus gerak penuh, fase bertambah sebesar  $2\pi$ . Pada akhir siklus, benda memiliki posisi dan kecepatan yang sama lagi, seperti yang dimiliki pada permulaan siklus karena  $\cos(\omega t + \delta + 2\pi) = \cos(\omega t + \delta)$ . Kita dapat menentukan periode  $T$  dari kenyataan bahwa fase pada waktu  $t + T$  tidak lain hanya  $2\pi$  ditambah fase pada waktu  $t$ :

$$\omega(t + T) + \delta = 2\pi + \omega t + \delta$$

atau

$$\omega T = 2\pi$$

sehingga

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad 2.5$$

Dari persamaan 2.3, kita memperoleh frekuensi sebagai:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \quad 2.6$$

Konstanta  $\omega = 2\pi f$  disebut **frekuensi sudut**. Dalam frekuensi atau periode, persamaan 2.4 dapat ditulis sebagai:

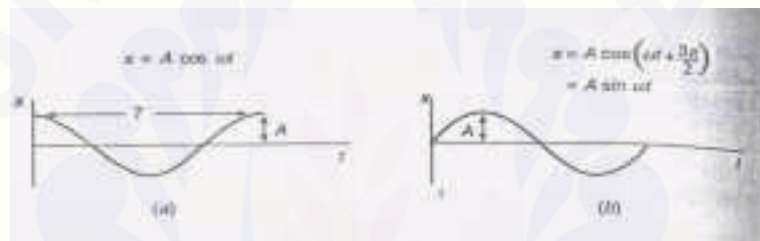
$$x = A \cos (2\pi f t + \delta) = A \cos \left( \frac{2\pi t}{T} + \delta \right) \quad 2.7$$

Konstanta fase  $\delta$  bergantung pada kapan kita memilih  $t = 0$ . Jika kita memilih  $t = 0$  ketika  $x = A$ , seperti pada **gambar 2.3a**, konstanta fase nol dan  $x = A \cos(2\pi ft)$ . Di lain pihak, jika kita memilih  $t = 0$  ketika  $x = 0$ ,  $\delta$  akan bernilai  $\pi/2$  atau  $3\pi/2$ , bergantung pada apakah  $x$  naik atau turun pada  $t = 0$  seperti pada **gambar 2.3b**, maka  $\delta = 3\pi/2$  dan

$$x = A \cos\left(\omega t + \frac{3\pi}{2}\right) = A \sin \omega t$$

Hubungan umum antara posisi awal  $x_0$  dan konstanta  $A$  dan  $\delta$  diperoleh dengan menetapkan  $t = 0$  dalam persamaan 2.4, maka:

$$x_0 = A \cos \delta \quad 2.8$$



Gambar 2.3 (a) Grafik  $x$  versus  $t$  untuk  $\delta = 0$ . Pada  $t = 0$ , simpangan memiliki nilai maksimum  $A$ , dan benda pada keadaan diam, yang ditunjukkan dengan kemiringan yang bernilai nol. Waktu untuk satu osilasi penuh ialah periode  $T$ . (b) Grafik  $x$  versus  $t$  untuk  $\delta = 3\pi/2$ . Pada  $t = 0$ , partikel berada pada  $x = 0$  dan bergerak ke arah  $x$  positif, yang ditunjukkan oleh kemiringan yang bernilai positif.

(Tipler, 1998: 426-428)

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mempunyai tujuan untuk menghasilkan inovasi produk bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa pada pembelajaran fisika untuk meningkatkan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan model siklus ADDIE, yaitu model perancangan instruksional yang berupa proses umum yang secara tradisional digunakan oleh perancang instruksional atau pengembangan pelatihan. Model ADDIE dibagi kedalam 5 fase, yaitu: (1) Analisis (*analyze*), (2) Perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), (5) evaluasi (*evaluation*) (Tegeh, 2014: 41)

### 3.2 Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan persepsi dan salah tafsiran, maka perlu adanya definisi operasional. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis POE

Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam penelitian ini yaitu jenis Lembar Kerja Siswa yang didalamnya terdapat Predict-Observer-Explain. Dimana sebelum melakukan praktikum siswa memasuki tahap Predict yaitu siswa harus memprediksi terlebih dahulu praktikum yang akan dilakukan dan bagaimana hasil praktikumnya, kemudian siswa membuktikan hasil prediksinya dalam sebuah percobaan atau memasuki tahap Observer. Tahap selanjutnya ialah tahap Explain yaitu siswa menjelaskan hasil prediksi didapat dengan hasil observasinya dan konsep materinya.

#### 2. Validitas Lembar Kerja Siswa (LKS)

Validitas merupakan penilaian yang menunjukkan kelayakan suatu produk untuk digunakan. Dalam penelitian ini, validitas Lembar Kerja Siswa (LKS) didasarkan menurut penilaian para ahli/validator. Penelitian ini menggunakan

beberapa validator yaitu 2 dosen pendidikan fisika sebagai uji kelayakan produk dapat digunakan untuk siswa yang dilakukan pada saat penelitian.

### 3. Kemampuan Berpikir Kritis

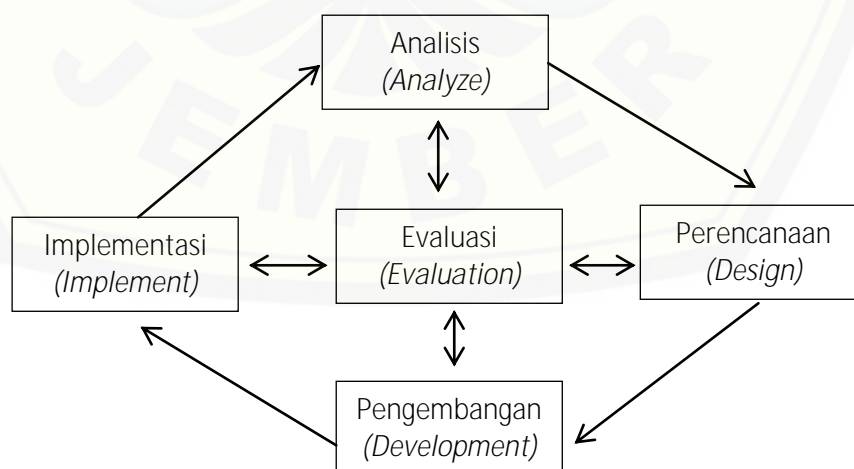
Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir siswa secara tertulis setelah menggunakan LKS Fisika. Kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan data skor rata-rata yang dipresentase. Tingkat berpikir kritis siswa dapat dikatakan tinggi jika nilai rata-rata yang diperoleh  $> 62,50\%$ .

### 4. Respon Siswa

Respon siswa adalah tanggapan yang diberikan siswa terhadap suatu yang berkaitan dengan jalannya pembelajaran mulai dari materi pembelajaran, susunan pembelajaran, cara guru mengajar, dan penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada pembelajaran fisika. Dalam penelitian ini, peneliti membuat beberapa aspek yang sesuai dengan indikator respon siswa. Aspek-aspek respon tersebut yang nantinya akan dicantumkan dalam lembar angket respon siswa.

## 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan model ADDIE. Berikut ini adalah bagan prosedur penelitian pengembangan berdasarkan tahap-tahap model ADDIE.



Gambar 3.1 Tahapan model ADDIE

Berdasarkan gambar diatas, model pengembangan yang akan dilakukan dijabarkan sebagai berikut :

### 3.3.1 Tahap Analisis (*Analyze*)

Analisis, tahap ini dilakukan untuk mengetahui apa tujuan dikembangkannya Lembar Kerja Siswa (LKS) dan untuk siapa Lembar Kerja Siswa (LKS) ini ditujukan. Pada tahap ini ditetapkan tujuan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS). Kegiatan analisis secara lebih rinci dijabarkan sebagai berikut:

a. Analisis siswa

Siswa kelas X SMA rata-rata berusia 16-17 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 di dapat oleh setiap anak juga akan berbeda.

b. Analisis tugas

Analisis tugas adalah kumpulan prosedural untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran. Analisis tugas dilakukan untuk merinci isi materi ajar dalam bentuk garis besar. Analisis tugas merupakan analisis isi kurikulum. Pada penelitian pengembangan ini, materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu materi gerak harmonis sederhana sesuai dengan ketentuan Kurikulum 2013 SMA mata pelajaran Fisika kelas X semester I.

---

Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan



---

humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

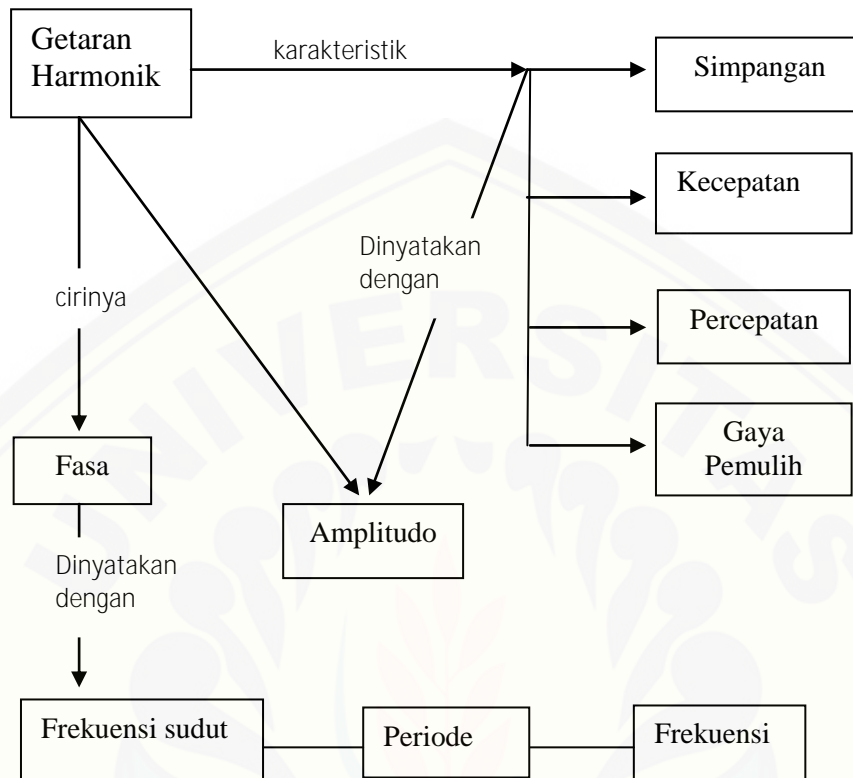
---

Kompetensi Dasar

- 1.1 Bertambah Keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang mengatur karakteristik fenomena fluida
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif;jujur;teliti;cermat;tekun;hati-hati;bertanggung jawab;terbuka;kritis;kreatif;inovatif;dan peduli lingkungan ) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implemantasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan
- 3.11Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari
- 4.11Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya



## c. Analisa konsep



### 3.3.2 Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap ini dikenal juga dengan istilah membuat rancangan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap Perencanaan (*Design*) adalah menyusun Lembar Kerja Siswa yang ingin dikembangkan. Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan berukuran A4 (21x29.7) cm dengan font Times New Roman ukuran 12. Materi yang digunakan adalah materi gerak harmonis sederhana. Pertama kita merumuskan sebuah rancangan diantaranya:

#### a. Menentukan tujuan pembelajaran

Materi yang digunakan pada pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) ini adalah gerak harmonik sederhana yang meliputi: gaya pemulih, persamaan gerak harmonik dan periode frekuensi. Dari materi tersebut didapatkan tujuan pembelajaran yaitu:

- 1) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis karakteristik gerak harmonis sederhana dengan benar
  - 2) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis gaya pemulih pada bandul dengan benar
  - 3) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis gaya pemulih pada pegas dengan benar
  - 4) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis persamaan simpangan gerak harmonis sederhana dengan benar
  - 5) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonis sederhana dengan benar
  - 6) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis persamaan percepatan gerak harmonis sederhana dengan benar
  - 7) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada bandul dengan benar
  - 8) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis frekuensi gerak harmonis sederhana pada bandul dengan benar
  - 9) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada pegas dengan benar
  - 10) Melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) siswa dapat menganalisis frekuensi gerak harmonis sederhana pada pegas dengan benar
- b. Menyusun tes, tes yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis post-test yang akan diberikan kepada siswa di akhir pembelajaran setelah siswa menggunakan melalui Lembar Kerja Siswa (LKS) yang sudah diterapkan di dalam kelas. Jenis tesnya adalah soal uraian dan pilihan ganda. Tujuan diberikannya tes ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis. Data hasil analisis akan digunakan untuk melihat kemampuan berpikir kritis siswa dalam penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS).
- c. Strategi pembelajaran yang digunakan adalah model POE (*Predict-Observe-Explain*). Pada pembelajaran pertama siswa melakukan sebuah prediksi percobaan yang akan dilakukan dan bagaimana hasilnya, kemudian siswa membuktikan prediksi yang telah dilakukan melalui sebuah percobaan, ketiga

Explain yaitu menjelaskan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan prediksi kemudian dihubungkan dengan konsep yang ada di buku. Model POE ini dipilih karena disesuaikan dengan pengembangan lembar kerja siswa yang berbasis POE, hal tersebut agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.

### 3.3.3 Tahap Pengembangan (*Developmen*)

Pengembangan adalah proses mewujudkan desain menjadi sebuah produk pengembangan. Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) materi gerak harmonik pada SMA kelas X dengan strategi pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*). Setelah di hasilkan produk awal, kemudian dilakukan pengujian berupa validasi. Validasi dilakukan oleh validasi ahli. Hasil validasi para ahli digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk dan perangkat. Satu langkah penting dalam tahap pengembangan adalah uji coba sebelum di implementasikan yaitu uji coba kelas terbatas. Hasil yang diperoleh untuk memperbaiki sistem pembelajaran yang sedang kita kembangkan.

#### a. Validasi Ahli

##### 1) Tempat dan waktu penelitian

Waktu penilaian para ahli terhadap pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) dilaksanakan 1 bulan sebelum penelitian, tempat penilaian para ahli dalam pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) akan dilaksanakan di kampus Universitas Jember Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan, dan SMA di kota/kabupaten Jember.

##### 2) Validator

Validator dalam penilaian para ahli adalah dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember dan guru Fisika SMA kota/kabupaten Jember

##### 3) Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengukur kevalidan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS), perangkat pembelajaran dan seluruh instrumen dari segi isi dan konstruksinya. Untuk mengetahui kevalidan Petunjuk Lembar Kerja Siswa (LKS) sekaligus perangkat dan instrumennya

dibutuhkan data berupa hasil penelitian tim validator (yang terdiri dari pakar dan praktisi) terhadap prototype (Lembar Kerja Siswa (LKS), perangkat dan instrument). Teknik pengumpulan data hasil validasi bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS), perangkat, dan instrumennya dilakukan dengan cara memberikan satu set Lembar Kerja Siswa (LKS) perangkat pembelajaran, instrument penelitian, dan lembar validasi kepada para ahli dan praktisi (validator). Selanjutnya para validator memberikan penilaian berdasarkan pertanyaan dan pernyataan untuk masing-masing aspek penelitian yang tersedia.

#### 4) Instrumen Validator

Instrumen validator digunakan untuk mengumpulkan data dimana data tersebut akan dianalisis sehingga diketahui bahwa LKS yang dikembangkan dikategorikan valid atau tidak valid. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan validasi logis adalah lembar validasi logis yang terdiri dari lembar validasi logis Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar validasi logis mempunyai indikator dan kriteria agar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

Indikator yang dimunculkan dalam lembar validasi logis ini meliputi aspek relevansi, keakuratan, kelengkapan sajian, kesesuaian sajian dengan pembelajaran, dan kesesuaian bahasa.

- a) Aspek relevansi menyoroti tentang relevansi materi, soal, dan penjelasan dengan kompetensi yang harus dikuasai;
- b) Aspek keakuratan menyoroti tentang kebenaran keilmuan materi yang disajikan, pengaitan materi dengan soal;
- c) Aspek kelengkapan sajian, menyoroti tentang kelengkapan sajian LKS seperti menyajikan kompetensi yang harus dikuasai dan pentingnya kompetensi yang harus dikuasai;
- d) Aspek kesesuaian sajian dengan pembelajaran, menyoroti tentang kemampuan LKS untuk mendorong siswa untuk berpikir kritis, aktivitas siswa dalam pembelajaran, mendorong siswa untuk

membangun pengetahuannya sendiri serta mendorong siswa belajar secara berkelompok;

- e) Aspek kesesuaian bahasa, menyoroti tentang penggunaan ejaan, penggunaan istilah, serta ketepatan penyusunan struktur kalimat sesuai kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- f) Cara penyajian, menyoroti tentang penyajian materi sederhana dan jelas, penyajian materi secara berurutan, dan penyajian gambar sesuai materi.

#### 5) Metode Pengumpulan Data

Lembar validasi diberikan kepada validator dan validator memberikan penilaian terhadap media dengan memberikan tanda check (✓) pada baris dan kolom yang sesuai dengan kriteria. Validator juga dapat menuliskan butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran atau menuliskannya secara langsung pada Lembar Kerja Siswa (LKS) yang di kembangkan. Selanjutnya peneliti mengolah data menggunakan rumus validasi logis dan menuangkannya pada tabel hasil validitas logis.

#### 6) Analisis Data

Berdasarkan data penilaian validator logis menggunakan instrument validasi logis, maka dapat diperoleh nilai validasi logis. Analisis data validitas logis sebagai berikut.

- 1) Menentukan nilai validitas LKS dari validasi ahli dengan rumus:

$$V_{ah} = \frac{TSa}{TSh} \times 100\%$$

- 2) Menentukan nilai validitas LKS dari validasi pengguna dengan rumus:

$$V_{pa} = \frac{TSa}{TSh} \times 100\%$$



Tabel 3.1 Kriteria Validitas Logis

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
$80,00\% < x \leq 100,00\%$	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
$60,00\% < x \leq 80,00\%$	Valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
$40,00\% < x \leq 60,00\%$	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
$20,00\% < x \leq 40,00\%$	Tidak valid atau tidak boleh dipergunakan
$00,00\% < x \leq 20,00\%$	Sangat tidak valid – tidak boleh dipergunakan

Sumber: Akbar (2013:42)

Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika dinyatakan memiliki derajat validitas yang baik jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat valid.

#### 7) Revisi

Setelah menganalisis data dari lembar validasi logis peneliti dapat mengetahui aspek-aspek yang belum memenuhi kriteria valid. Aspek-aspek yang belum valid ini kemudian direvisi dengan cara berkonsultasi dengan validator. Setelah melakukan revisi validasi logis maka Lembar Kerja Siswa (LKS) dapat di implementasikan ke lapangan.

### 3.3.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap *Implementation* (Implementasi) merupakan tahap uji pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memperoleh dan mengumpulkan data yang diperlukan untuk uji pengembangan antara lain : data respon siswa, dan data kemampuan berpikir kritis siswa terhadap pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika. Uji pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika dilaksanakan di kelas dimana peneliti bertindak sebagai guru dan dibantu oleh observer.

#### 1) Tempat dan waktu penelitian

Waktu uji coba hasil pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) ini dilaksanakan pada bulan april 2017 semester genap tahun ajaran 2017/2018 , tempat uji coba hasil pengembangan bahan ajar berupa Petunjuk praktikum ini akan dilaksanakan di MAN 1 di kota/kabupaten Jember.



## 2) Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah siswa MAN 1 di Jember semester genap pada tahun pelajaran 2017/2018 penelitian ini menggunakan 1 kelas, dengan spesifikasi siswa sebanyak 40 digunakan untuk implementasi Lembar Kerja Siswa (LKS). Dalam pemilihan kelas yang akan dijadikan penelitian adalah kelas yang mempunyai kemampuan acak.

## 3) Jenis data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif dapat berupa angka hasil belajar kognitif, psikomotorik dan afektif peserta didik

## 4) Instrumen Pengumpulan Data

Untuk mengukur kevalidan, respon dan keefektifan dalam pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) maka disusun dan dikembangkan Data instrument penelitian.(1) lembar observasi afektif, (2) lembar observasi psikomotorik, (3) lembar angket respon siswa, (4) lembar post test.

## 5) Respon Siswa

Respon siswa merupakan tanggapan yang diberikan siswa terhadap Lembar Kerja Siswa yang telah digunakan dalam pembelajaran. Data respon siswa digunakan untuk mengetahui sejauh mana tanggapan atau respon yang diberikan siswa setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa. Dalam penelitian ini, respon siswa dapat diketahui melalui Lembar Angket.

### a) Instrumen Respon Siswa

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui seberapa besar respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa diperlukan lembar angket siswa. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa (LKS) tersebut. Pengisian angket respon siswa dalam bentuk skala Guttman dengan ketentuan skor sebagai berikut: Jika pernyataan negatif maka skor 1 untuk memilih “Tidak” dan skor 0 untuk memilih “Ya” sebaliknya jika pernyataan positif skor 1 untuk memilih jawaban “Ya” dan skor 0 untuk memilih jawaban “Tidak”.

## b) Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data respon siswa, di akhir pembelajaran peneliti memberikan lembar angket respon kepada siswa dan siswa diminta untuk mengisi angket minat belajar sesuai dengan pendapatnya sendiri mengenai Lembar Kerja Siswa (LKS). Pada angket respon belajar terdapat beberapa pertanyaan yang memuat indikator dengan pilihan jawaban yang sudah dijelaskan pada instrumen respon belajar siswa.

## c) Teknik Analisis Data

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap Lembar Kerja Siswa pada pembelajaran fisika. Persentasi respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase Skor} = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Adapun kriteria interpretasi skor adalah dapat dilihat dalam table berikut

Tabel 3.2 Kriteria Respon Siswa

Presentase Jawaban Responden	Kriteria
0-25%	Sangat kurang baik
26% - 50%	Kurang baik
51% - 75%	Baik
76% - 100%	Sangat baik

(Bakri *et al.*, 2015:67-74)

## 6) Berpikir Kritis

Berpikir Kritis merupakan gambaran tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang dipelajari. Data hasil belajar siswa digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai dan memahami materi dari penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS). Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis siswa dapat diketahui dari ranah kognitif melalui kegiatan *post-test*.

d) Instrumen Berpikir Kritis Siswa

Instrumen berpikir kritis siswa dengan ranah kognitif (pengetahuan dan pemahaman) disusun berdasarkan kisi-kisi penulisan butir soal beserta penulisan jawabannya.

e) Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian media Lembar Kerja Siswa (LKS), berpikir kritis siswa diukur dari ranah kognitif dalam bentuk tes. Tes yang digunakan adalah *post-test* yang diberikan kepada siswa di akhir pembelajaran menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS). Tes yang berupa *post-test* digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa memahami materi yang dipelajari berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS).

f) Teknik Analisis Data

Tes kemampuan berpikir kritis siswa ini digunakan untuk mengetahui sebesar besar kemampuan siswa dalam berpikir kritis setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa pada pembelajaran fisika. Tes kemampuan berpikir kritis siswa ini dilakukan dengan cara memberikan soal-soal yang berkaitan dengan indikator berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dapat diperoleh sebagai berikut:

- (1) Rekapitulasi hasil tes kemampuan berpikir kritis yang di dapat masing-masing siswa dengan mencakup seluruh indikator kemampuan berpikir kritis
- (2) Mencari presentase berdasarkan tiap indikator kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase per indikator berpikir kritis

$X_i$  = Jumlah skor indikator ke-i

n = Jumlah skor maksimum pada setiap indikator

(3) Untuk mengetahui pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa di hitung presentase skor tes akhir (*post test*) digunakan rumus:

$$N = \frac{m}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

N = Presentase pencapaian kemampuan berpikir kritis siswa

m = Skor jawaban benar

n = skor maksimal

Tabel 3.3 Kriteria Berpikir Kritis Siswa

Kriteria Berpikir Kritis	Tingkat Berpikir Kritis
81,25 % < x ≤ 100,00 %	Sangat Kritis
62,50 % < x ≤ 81,25 %	Kritis
43,75 % < x ≤ 62,50 %	Cukup Kritis
25,00 % < x ≤ 43,75 %	Kurang Kritis
00,00 % < x ≤ 25,00 %	Tidak Kritis

Sumber: Sudjana (2009:131)

### 3.3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi digunakan untuk mengukur keberhasilan penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika berbasis POE pada Materi Gerak Harmonis Sederhana. Dalam penelitian ini, tahap evaluasi bertujuan untuk menganalisis data-data yang didapatkan selama melakukan uji pengembangan (Implementasi) Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika pada Materi Gerak Harmonis Sederhana. Keberhasilan penggunaan Lembar Kerja Siswa dapat dilihat dari hasil ketuntasan belajar siswa melalui post test yang mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Pencapaian ketuntasan belajar siswa secara klasikal di hitung dengan rumus:

$$KBK = \frac{\sum N}{\sum S} \times 100\%$$

Keterangan:

KBK = Ketuntasan Belajar Klasikal

$\Sigma N$  = Banyaknya siswa yang tuntas

$\Sigma S$  = Banyaknya siswa seluruhnya

Suatu kelas dikatakan tuntas belajar jika presentase ketuntasan belajar klasikal  $\geq 75\%$  (Hamdani, 2011:13).





## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada tahap pengembangan, implementasi, analisis perhitungan serta pembahasan pada bab sebelumnya, maka hal-hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut.

- a. Validasi LKS fisika berbasis POE untuk pembelajaran fisika di SMA kelas X pada materi gerak harmonis sederhana dikategorikan sangat valid
- b. Respon siswa terhadap pengembangan LKS fisika berbasis POE di SMA kelas X pada materi gerak harmonis sederhana dikategorikan respon sangat baik dengan persentase sebesar 80%
- c. Kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan LKS fisika berbasis POE di SMA kelas X pada materi gerak harmonis sederhana dikategorikan kritis dengan persentase sebesar 67%

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan terhadap LKS fisika berbasis POE untuk pembelajaran fisika di SMA kelas X pada materi gerak harmonis sederhana yang telah dilakukan, saran yang dapat diajukan sebagai berikut.

- a. Pada pengembangan LKS selanjutnya sebaiknya contoh soal, ilustrasi gambar dan latihan soal diperbanyak, agar siswa kemampuan berpikir kritis siswa terlatih serta lebih banyak latihan soal dengan menggunakan LKS POE agar keberhasilan LKS POE lebih baik.
- b. Pemilihan kata dan penggunaan bahasa harus diperhatikan sehingga tidak membuat siswa bingung.
- c. Pengguna LKS sebaiknya memahami langkah-langkah POE sehingga pengguna dengan mudah menjalankan praktikum dengan LKS berbasis POE.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aang, ZA. 2016. *Pengembangan Pembelajaran Laboratorium Sains Virtual Berbasis Website (Labsite)*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Jember : Universitas Jember.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Bakri, F., R. Rasyid, dan R. D. A. Mulyatiningsih. 2015. *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Visual untuk Sekolah Menengah Atas (SMA)*. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Fisika*. Vol.1 (2): 67-74
- Anggraini, SD. 2016. *Pengembangan Modul berbasis mitigasi bencana Tsunami yang Terintegrasi pada Pembelajaran Fisika di SMA*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Jember: Universitas Jember.
- Anggraini, R. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Proses Di SMA 4 Jember*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Jember: Universitas Jember
- Damayanti, DS. 2013. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Listrik Dinamis SMA Negeri 3 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013*. *Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*. 3(1):61
- Fitriyati. 2013. *Pengembangan LKS Fisika SMA Kelas X Semester II dengan Website Online Berbasis Contextual Teaching Learning*. *Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*. 3(1):8.
- Fitriya, S. 2012. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Laboratorium Virtual (Virtual Laboratory) pada Pembelajaran Fisika di SMP/MTs*. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(30):273.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *FISIKA Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Hamdani, D. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif dengan Memanfaatkan Web Blogspot Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Pada Konsep Suhu dan Kalor di Kelas XE SMAN 06 Kota Bengkulu*. *Jurnal Excata*. IX(1):13.
- Husna. 2014. *Penerapan Metode GW-ACCES Menggunakan LKS Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA pada Materi Energi dan Usaha*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 03(02): 55

- Indrawati dan Setiawan, W. 2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan untuk Guru SD*. Bandung: PPPPTK IPA.
- Janah, I. 2013. Pengembangan LKS Berbasis POE pada Materi Pengelolaan Lingkungan di SMP Negeri 3 Welahan. *Junal Pendidikan Fisika Indonesia*. 2(1):2.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2008. Jakarta:Pusat Bahasa
- Kusuma, FW. 2012. Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri Wonosari Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. X (2):48,
- Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis Disertai dengan Contoh*. Jakarta: Rajawali pers.
- Mulyono. 2012. *Strategi Pembelajaran*. Malang: UIN-Maliki Press.
- Mukkaram, AB . 2014. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Media Pembelajaran IPA SMP Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis.*Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika* .2(3): 364.
- Patmawati, Hesti. 2011. *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dengan Metode Praktikum*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Piping, Sugiharti. 2011. Penerapan Teori Multiple Intelligence dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Penabur*. 6(5): 30.
- Putri, F Eka. 2016. *Pengembangan LKS Berbasis Predict-Observer-Explain (POE) Pada Materi Fluida Statis di SMA*. Skripsi: Bandar Lampung Faktultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- Ratno, D. 2013. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Berbantuan Film Sebagai Sumber Belajar pada Pokok Bahasan Sikap Pantang Menyerang dan Ulet Pada Kelas X PM SMK N 1 Batang*. Skripsi. Semarang: Jurusan Pendidikan Ekonomi Fakultas Ekonomi Universitas Semarang
- Rahmawati, D Mitra. 2014. Analisis Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Starter Eksperimen. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*.5(1): 74.
- Rosidah, N. 2013. Studi Tentang Penggunaan Bahan Ajar Mata Pelajaran Ekonomi Materi Akuntansi pada Kelas XI IPS SMAN 1 Kota Mojokerto. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Universitas Surabaya*.1 (3): 4.

- Sakti, I. 2011. *Korelasi Pengetahuan Alat Praktikum Fisika Dengan Kemampuan Psikomotorik Siswa di SMA N q Kota Bengkulu. Jurnal Excata. Vol IX(1): 69.*
- Sudjana, N. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar.* Bandung: PT Remaja Rosdikarya
- Tegeh, I Made. 2014. *Model Penelitian Pengembangan.* Singaraja: Graha Ilmu
- Tipler, Paul A. 1998. *FISIKA Untuk Sains dan Teknik.* Jakarta: Erlangga.
- Wahyana. 1986. *Pengelolaan Pengajaran Fisika.* Jakarta: Karunika Universtias Terbuka.
- .Wahyuni, Sri. 2015. Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA. 20(2) : 197.*
- Wibowo, RJ. 2016. *Peningkatan Hasil Belajar dan Berpikir Kritis Matematika Siswa Kelas III pada Materi Operasi Hitung Campuran Melalui Model Pembelajaran Kontekstual SD Negeri Plaosan 1.* Skripsi. Yogyakarta: Jurusan Ilu Pendidikan Faktultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma .



**LAMPIRAN**

## Lampiran A. Matrik Penelitian

## MATRIK PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	VARIABEL	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Materi Gerak Harmonis untuk Siswa SMA Kelas X	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana validitas pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Gerak Harmonik untuk Siswa SMA Kelas X</li> <li>2. Bagaimana respon siswa terhadap pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa SMA kelas X?</li> <li>3. Bagaimana kemampuan berpikir</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variabel Bebas (X): Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika</li> <li>2. Variabel Terikat (Y) : Validitas, Respon Siswa dan Kemampuan Berpikir Kritis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>2. Respon siswa</li> <li>3. Kemampuan berpikir kritis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Subjek penelitian: Siswa tingkat SMA</li> <li>2. Informan: Guru bidang studi fisika dan Wali kelas</li> <li>3. Observasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis Penelitian : Pengembangan</li> <li>2. Penentuan Responden Penelitian : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Uji validitas</li> <li>b. Angket respon</li> <li>c. Tes kemampuan berpikir kritis</li> </ol> </li> </ol>



	kritis siswa setelah menggunakan pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi gerak harmonik untuk siswa SMA kelas X?				
--	--	--	--	--	--

**Lampiran B. Hasil Validasi Silabus**

## B.1 Data hasil validasi ahli

No.	Aspek	Indikator	Validator	
			V <sub>ah 1</sub>	V <sub>ah 2</sub>
1.	Format	Kejelasan tiap bagian silabus mempermudah identifikasi	4	4
		Pengaturan ruang/tata letak	5	4
		Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang sesuai tulisan	4	4
2.	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah EYD	4	4
		Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	5	4
		Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4
3.	Isi	Kompetensi Inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD) dirumuskan dengan jelas	4	5
		Kejelasan perumusan kegiatan pembelajaran	4	5
		Kejelasan perumusan instrument pembelajaran	4	4
		Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	5	5
		Kesesuaian scenario pembelajaran (tahapan kegiatan pembelajaran)	5	4
		Kelengkapan instrument evaluasi (soal, kunci jawaban, petunjuk penilaian)	5	3
<b>Skor yang diperoleh</b>			53	50
<b>Persentase validasi</b>			88%	83%
<b>Kriteria</b>			Sangat Valid	Sangat Valid

## B.2 Data hasil validasi pengguna

No.	Aspek	Indikator	V <sub>pg</sub>
1.	Format	Kejelasan tiap bagian silabus mempermudah identifikasi	4
		Pengaturan ruang/tata letak	2
		Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang sesuai tulisan	4
2.	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah EYD	4
		Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4
		Bahasa yang digunakan komunikatif	4
3.	Isi	Kompetensi Inti (KI) dan kompetensi Dasar (KD) dirumuskan dengan jelas	5
		Kejelasan perumusan kegiatan pembelajaran	5
		Kejelasan perumusan instrument pembelajaran	4
		Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4
		Kesesuaian scenario pembelajaran (tahapan kegiatan pembelajaran)	4
		Kelengkapan instrument evaluasi (soal, kunci jawaban, petunjuk penilaian)	5
<b>Skor yang diperoleh</b>			<b>49</b>
<b>Persentase validasi</b>			<b>82%</b>
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat Valid</b>

**Lampiran C. Hasil Validasi RPP**

## C.1 Data hasil validasi ahli

No.	Aspek	Indikator	Validator	
			V <sub>ah 1</sub>	V <sub>ah 2</sub>
1.	Format	Setiap bagian diidentifikasi dengan jelas	4	4
		Pengaturan ruang/tata letak	5	5
		Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4
2.	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah EYD	4	4
		Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	4
		Bahasa yang digunakan komunikatif	5	4
3.	Isi	Kejelasan sistematika penyusunan RPP	5	4
		Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran	4	4
		Kesesuaian RPP dengan KI dan KD	5	5
		Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	5	5
		Kesesuaian scenario pembelajaran (tahapan kegiatan pembelajaran)	4	4
		Kelengkapan instrument evaluasi (soal, kunci jawaban, petunjuk)	4	4
<b>Skor yang diperoleh</b>			53	51
<b>Persentase validasi</b>			88%	85%
<b>Kriteria</b>			Sangat Valid	Sangat Valid

## C.2 Data hasil validasi pengguna

No.	Aspek	Indikator	V <sub>pg</sub>
1.	Format	Setiap bagian diidentifikasi dengan jelas	4
		Pengaturan ruang/tata letak	3
		Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4
2.	Bahasa	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah EYD	4
		Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4
		Bahasa yang digunakan komunikatif	4
3.	Isi	Kejelasan sistematika penyusunan RPP	4
		Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran	5
		Kesesuaian RPP dengan KI dan KD	5
		Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan	4
		Kesesuaian scenario pembelajaran (tahapan kegiatan pembelajaran)	4
		Kelengkapan instrument evaluasi (soal, kunci jawaban, petunjuk)	5
<b>Skor yang diperoleh</b>			<b>50</b>
<b>Persentase validasi</b>			<b>83%</b>
<b>Kriteria</b>			<b>Sangat valid</b>



## Lampiran D. Hasil Validasi LKS

## D.1 Data hasil validasi ahli

No	Aspek	Indikator	Validator		Validator Indikator ke-			Validator Aspek ke-		
			1	2	Total Skor	Skor maksimum	Skor Validasi (%)	Jumlah Total Skor ( $\Sigma$ )	Jumlah skor maksimum ( $\Sigma$ )	Skor Validasi Aspek Ke- (%)
1.	Relevansi	Materi relevan dengan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai	4	5	9	10	90	44	50	88
		Soal relevan dengan materi yang harus dikuasai	5	4	9	10	90			
		Tugas relevan dengan materi yang harus dikuasai	5	4	9	10	90			
		Contoh soal relevan dengan materi yang harus dikuasai	4	4	8	10	80			
		Soal yang disajikan relevan dengan indikator berpikir kritis	4	5	9	10	90			
2.	Keakuratan	Kelayakan gambar pada lembar kerja siswa terhadap materi	4	5	9	10	90	17	20	85

		Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	4	4	8	10	80			
3.	Kelengkapan	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai	4	5	9	10	90	72	80	90
		Menyajikan contoh-contoh soal	5	5	10	10	100			
		Menyajikan latihan soal dengan indikator berpikir kritis menganalisis	4	4	8	10	80			
		Menyajikan latihan soal dengan indikator berpikir kritis mensintesis	5	4	9	10	90			
		Menyajikan praktikum berbasis POE (Predict-Observer-Explain) dengan indikator berpikir kritis memecahkan masalah	5	4	9	10	90			
		Menyajikan latihan soal dengan indikator berpikir kritis mengevaluasi	4	4	8	10	80			
		Menyajikan gambar contoh-contoh aplikasi gerak harmonis sederhana dalam kehidupan sehari-hari	5	5	10	10	100			
		Menyajikan petunjuk penggunaan dean tujuan	4	5	9	10	90			

		percobaan								
4.	Kesesuaian bahan ajar dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa	Mendorong siswa aktif selama pembelajaran melalui diskusi dan praktikum	4	4	8	10	80	42	50	84
		Mendorong terjadinya interaksi antara siswa dengan LKS	4	4	8	10	80			
		Mendorong rasa keingintahuan siswa	4	4	8	10	80			
		Mendorong untuk siswa berpikir kritis	4	5	9	10	90			
		Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui diskusi	4	5	9	10	90			
5.	Kesesuaian Bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	3	7	10	70	22	30	73
		Kejelasan penggunaan kalimat pada lembar kerja siswa (LKS)	4	3	7	10	70			
		Sifat komunikatif bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan siswa	4	4	8	10	80			
6.	Cara Penyajian	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	4	4	8	10	80			
		Materi disajikan secara	4	4	8	10	80			

	berurutan						34	40	85
	Penyajian gambar mendukung materi	5	5	10	10	100			
	Penyajian gambar menarik	4	4	8	10	80			
<b>Skor validasi Aspek classical (%)</b>		115	116	231	270	85	231	270	85

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil validasi ahli, analisis validitas LKS berbasis POE adalah sebagai berikut:



## D.2 Data hasil validasi Pengguna

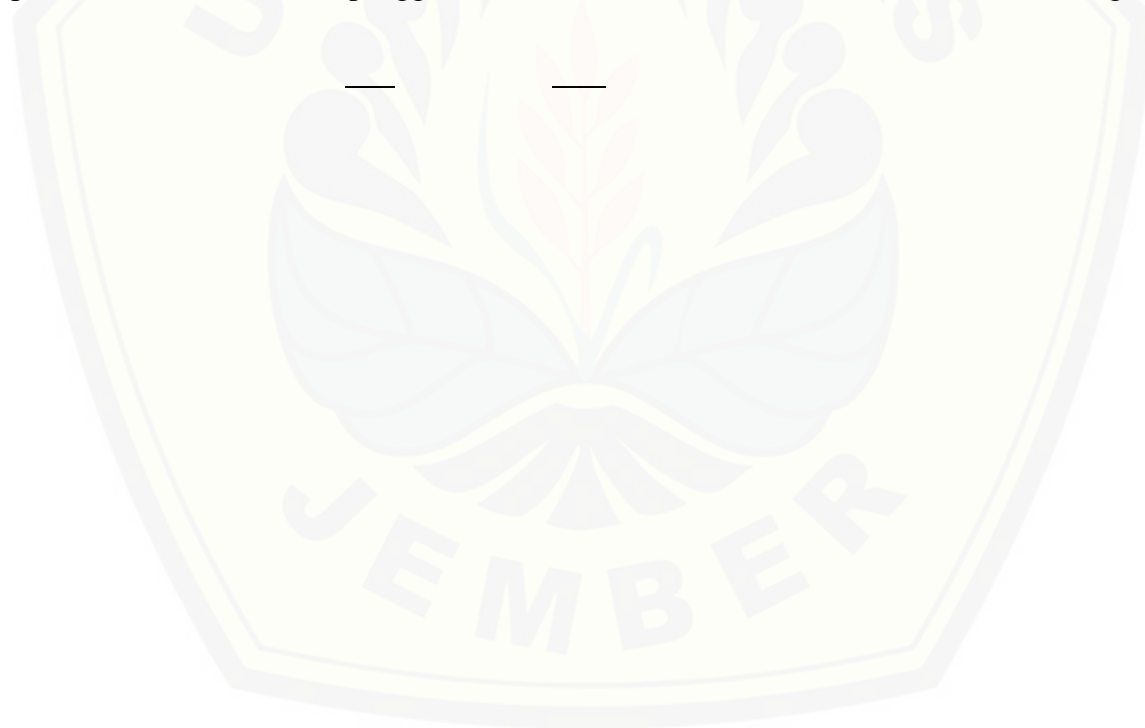
No	Aspek	Indikator	Skor penilaian	Validasi Indikator Ke-		
				Total skor	Skor maksimum	Skor Validasi Aspek Ke- (%)
1.	Relevansi	Materi relevan dengan tujuan pembelajaran yang harus dikuasai	4	20	25	80
		Soal relevan dengan materi yang harus dikuasai	4			
		Tugas relevan dengan materi yang harus dikuasai	4			
		Contoh soal relevan dengan materi yang harus dikuasai	4			
		Soal yang disajikan relevan dengan indikator berpikir kritis	4			
2.	Kekuratan	Kelayakan gambar pada lembar kerja siswa terhadap materi	4	9	10	90
		Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran keilmuan	5			
3.	Kelengkapan	Menyajikan kompetensi yang harus dikuasai	4	35	40	87
		Menyajikan contoh-contoh soal	5			
		Menyajikan latihan soal dengan indikator berpikir kritis menganalisis	4			
		Menyajikan latihan soal dengan indikator berpikir kritis	4			



		mensintesis				
		Menyajikan praktikum berbasis POE (Predict-Observer-Explain) dengan indikator berpikir kritis memecahkan masalah	4			
		Menyajikan latihan soal dengan indikator berpikir kritis mengevaluasi	4			
		Menyajikan gambar contoh-contoh aplikasi gerak harmonis sederhana dalam kehidupan sehari-hari	5			
		Menyajikan petunjuk penggunaan dean tujuan percobaan	5			
4.	Kesesuaian bahan ajar dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa	Mendorong siswa aktif selama pembelajaran melalui diskusi dan praktikum	4	20	25	80
		Mendorong terjadinya interaksi antara siswa dengan LKS	4			
		Mendorong rasa keingintahuan siswa	4			
		Mendorong untuk siswa berpikir kritis	4			
		Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui diskusi	4			
5.	Kesesuaian Bahasa	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar	5	13	15	86
		Kejelasan penggunaan kalimat pada lembar kerja siswa (LKS)	4			
		Sifat komunikatif bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan siswa	4			

6.	Cara Penyajian	Materi disajikan secara sederhana dan jelas	4	18	20	90
		Materi disajikan secara berurutan	5			
		Penyajian gambar mendukung materi	5			
		Penyajian gambar menarik	4			
<b>Skor Validasi aspek classical (%)</b>			<b>115</b>	<b>115</b>	<b>135</b>	<b>85%</b>

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil validasi pengguna, analisis validitas LKS berbasis POE adalah sebagai berikut:





18.	DPR	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	12
19.	DPA	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13
20.	MAA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	13
21.	DAH	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	14
22.	SH	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13
23.	AAP	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	8
24.	IDAP	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	13
25.	JS	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	10
<b>Jumlah</b>		17	23	22	22	17	23	17	24	18	20	16	19	21	16	22	<b>301</b>
<b>P (%)</b>		68%	92%	88%	88%	68%	92%	68%	96%	72%	80%	64%	72%	84%	64%	88%	<b>80%</b>

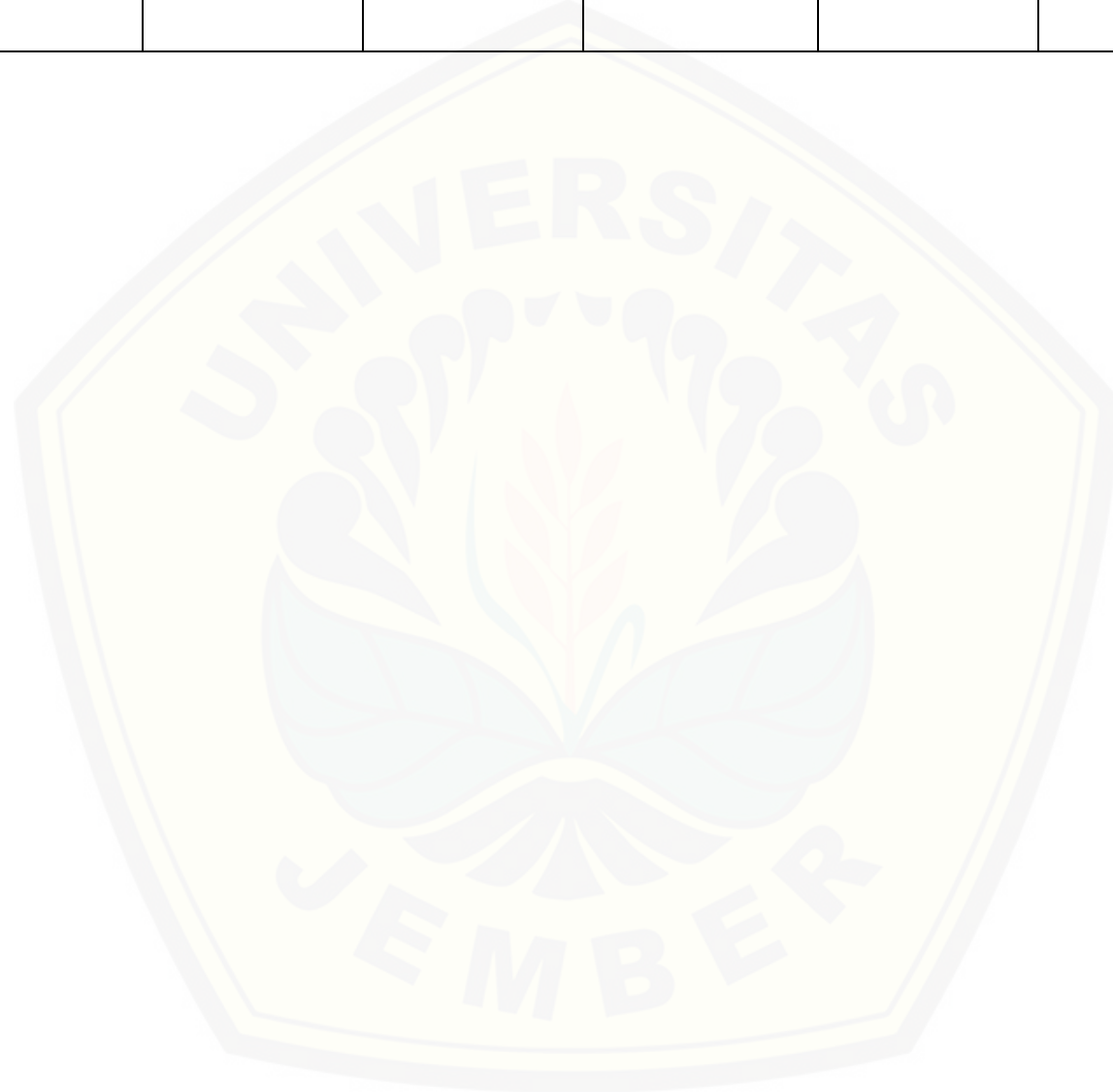
## Lampiran F. Data Hasil Berpikir Kritis Siswa

No	Nama	Indikator Berpikir Kritis										Skor kemampuan berpikir kritis	Kriteria
		Menganalisis		Mensintesis		Memecahkan masalah		Menyimpulkan		Mengevaluasi			
		2	1	8	10	5	4	9	7	6	3		
1.	KS	10	10	10	5	9	9	10	7	7	7	84	Sangat Kritis
2.	LMA	10	9	10	5	9	9	10	10	7	10	89	Sangat Kritis
3.	DAA	10	9	10	5	8	9	5	10	8	6	80	Kritis
4.	MRH	0	0	5	5	0	7	0	0	6	4	27	Kurang Kritis
5.	MS	0	0	0	0	0	8	0	8	0	6	22	Tidak Kritis
6.	DHNP	0	0	0	0	7	4	0	9	8	2	30	Kurang Kritis
7.	RW	7	7	10	5	8	9	10	7	8	8	79	Kritis
8.	MSA	6	7	0	0	7	7	0	8	6	5	46	Cukup Kritis
9.	SAON	10	10	5	5	10	9	10	9	8	10	86	Sangat Kritis
10.	DZ	10	8	10	10	8	9	5	8	8	9	85	Sangat Kritis
11.	SF	10	8	10	5	5	5	10	6	8	7	74	Kritis
12.	FON	0	0	5	5	4	8	0	7	5	6	40	Kurang Kritis
13.	HRS	6	7	10	5	8	8	10	9	9	6	78	Kritis



14.	NV	10	10	10	5	6	4	10	6	8	7	76	Kritis
15.	IRM	7	7	5	5	6	8	10	7	9	6	70	Kritis
16.	PK	9	8	5	5	10	8	5	8	9	9	76	Kritis
17.	LDC	10	10	10	5	10	8	3	10	8	9	83	Sangat Kritis
18.	DPR	10	8	10	5	8	9	3	10	0	7	60	Cukup Kritis
19.	DPA	10	7	10	5	8	9	10	10	7	7	83	Sangat Kritis
20.	MAA	7	7	10	5	8	9	10	9	7	6	78	Kritis
21.	DAH	6	6	5	0	8	6	10	8	7	6	62	Cukup Kritis
22.	SH	0	0	0	5	7	8	10	8	7	7	52	Cukup Kritis
23.	AAP	7	8	5	5	9	10	10	10	9	8	81	Sangat Kritis
24.	IDAP	5	3	5	0	10	8	3	10	7	10	61	Cukup Kritis
25.	JS	10	8	10	5	5	7	5	8	8	8	72	Kritis
<b>Jumlah</b>		<b>170</b>	<b>157</b>	<b>170</b>	<b>105</b>	<b>178</b>	<b>195</b>	<b>149</b>	<b>102</b>	<b>177</b>	<b>175</b>	<b>1675</b>	
<b>Jumlah Indikator Berpikir Kritis</b>		<b>327</b>		<b>275</b>		<b>373</b>		<b>351</b>		<b>352</b>			
<b>Presentase Indikator</b>		<b>65%</b>		<b>55%</b>		<b>75%</b>		<b>70%</b>		<b>70%</b>		<b>67%</b>	

<b>Berpikir Kritis</b>							
------------------------	--	--	--	--	--	--	--



## Lampiran. G Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

<b>Nomer Absen</b>	<b>Nilai <i>Post-test</i></b>	<b>Kategori</b>
1	84	Tuntas
2	89	Tuntas
3	80	Tuntas
4	27	Tidak tuntas
5	22	Tidak tuntas
6	30	Tidak tuntas
7	79	Tuntas
8	46	Tidak tuntas
9	86	Tuntas
10	85	Tuntas
11	74	Tidak tuntas
12	40	Tidak tuntas
13	78	Tuntas
14	76	Tidak tuntas
15	70	Tidak tuntas
16	76	Tidak tuntas
17	83	Tuntas
18	60	Tidak tuntas
19	83	Tuntas
20	78	Tuntas
21	62	Tidak tuntas
22	52	Tidak tuntas
23	81	Tuntas
24	61	Tidak tuntas
25	72	Tidak tuntas
<b>Σsiswa tuntas</b>		<b>11</b>
<b>Σsiswa tidak tuntas</b>		<b>14</b>
<b>Σseluruh siswa</b>		<b>25</b>

$$KBK = \frac{\sum N}{\sum S} \times 100\% = \frac{11}{25} \times 100\% = 44\%$$

## Lampiran H. Silabus

### H.1 Silabus

#### SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA/MA

Kelas /Semester : X / I

#### Kompetensi Inti:

**KI-1** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

**KI-3** Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan, factual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, 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** Mengelola, menalar dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya disekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya</p>	<p>Getaran Harmonis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan dan percepatan, dan gaya pemulih)</li> <li>• Persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan</li> <li>• Periode dan frekuensi pada bandul sederhana</li> <li>• Periode dan frekuensi pada pegas</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati peragaan atau simulasi gaya pemulih pada ayunan atau pegas</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menanya mengenai besarnya gaya pemulih</li> <li>• Menanya mengenai hubungan sebab akibat antara simpangan, percepatan dan kecepatan</li> </ul> <p><b>Mencoba</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan untuk menentukan periode pada bandul</li> <li>• Melakukan percobaan untuk menentukan periode pada pegas</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p>	<p><b>Kognitif:</b></p> <p>Tes Uraian materi gerak harmonis sederhana</p> <p><b>Psikomotorik:</b></p> <p>Observasi pada saat melakukan diskusi dan percobaan.</p> <p><b>Sikap:</b></p> <p>Observasi sikap siswa pada saat pembelajaran</p>	<p>9 jp (3x3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PHYSICS: Principles with Application / Douglas C. Giancoli – 6<sup>th</sup> ed. Pearson Prentice Hall</li> <li>• FISIKA SMA Jilid 1, Pusat Perbukuan</li> <li>• e-dukasi.net</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>• Menganalisis data hasil percobaan</li><li>• Menghubungkan data hasil percobaan dengan materi</li></ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mempresentasikan hasil percobaan tentang periode pada bandul dan periode pada ayunan</li></ul>			
--	--	---	--	--	--

## H.2 Kisi-kisi post-test

**Kisi-kisi Post Test****Kompetensi Inti:**

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

**Kompetensi Dasar**

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

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

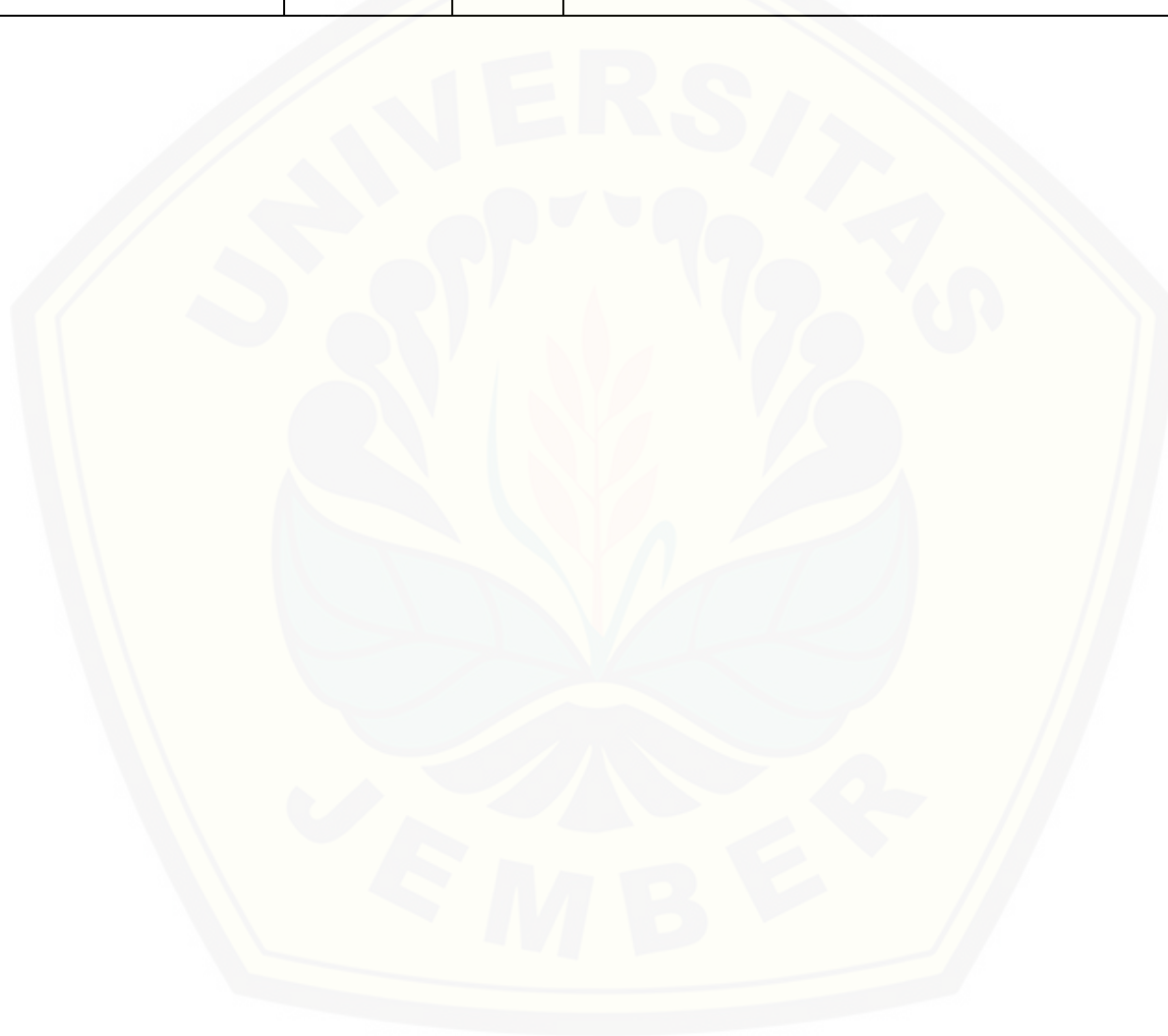
3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari

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

Indikator pembelajaran	Indikator Berpikir Kritis	Tingkat	No. Soal	Kunci	Skor	Bentuk Soal
Menganalisis gaya pemulih pada bandul dan pegas	Menganalisis	C4	2	<p><i>Diketahui:</i></p> $m = 0.13 \text{ kg},$ $l = 0.13 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p><i>Ditanya: F?</i></p>	3	Uraian
				<p><i>Jawab:</i></p> $x^2 + (l - 0.01)^2 = F^2$ $x^2 + (0.13 - 0.01)^2 = (0.13)^2$ $x^2 + 0.0144 = 0.0169$ $x = \sqrt{0.0169 - 0.0144} = 0.05$	3	
				$F = mg \sin \theta$ $F = mg \frac{x}{l}$ $F = (0.13)10 \frac{0.05}{0.13}$ $F = 0,49 \text{ N jika dibulatkan } 0.5 \text{ N}$	4	
	Mensintesis	C5	8	Sebuah benda yang bergetar pada setiap kedudukan selalu mendapatkan gaya pemulih adalah salah, karena	5	Uraian

				pada saat $y = 0$ , maka $a = 0$ dan $F = 0$		
				Alasan benar karena gaya pemulih yang menyebabkan benda bergerak bolak balik	<b>5</b>	
<b>Menganalisis persamaan simpang gerak harmonis sederhana</b>	<b>Mensintesis</b>	<b>C5</b>	<b>10</b>	Saat bandul mencapai simpangan terjauh, maka akan turun lagi otomatis pada saat berada di simpangan terjauh maka kecepatan nol.	<b>5</b>	<b>Uraian</b>
				Alasan benar karena simpangan terjauh maka kecepatan nol	<b>5</b>	
<b>Menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonis sederhana</b>	<b>Memecahkan masalah</b>	<b>C5</b>	<b>5</b>	<p><i>Diketahui:</i></p> $m = 0.5 \text{ kg}$ $k = 200 \text{ N/m}$ $A = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ m}$ <i>Ditanya: <math>V_{maks}</math>?</i>	<b>3</b>	<b>Uraian</b>
				<p><i>Jawab:</i></p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{0.5}{200}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{400}}$ $T = 2\pi \left(\frac{1}{20}\right) = 0.1\pi \text{ s}$	<b>4</b>	

			$V_{maks} = \omega A = \frac{2\pi}{T} A$ $V_{maks} = \frac{2\pi}{0.1} 0.03m = 0.6 \text{ m/s}$	<b>3</b>	
--	--	--	--	----------	--



<p>Menganalisis persamaan percepatan gerak harmonis sederhana</p>	<p>Mengevaluasi</p>	<p>C6</p>	<p>6</p>	<p>Diketahui:</p> $l = 0.4 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanya : <math>T</math>?</p>	<p>3</p>	<p>Uraian</p>
				<p>Jawab:</p> $T = \frac{1}{2}T_1 + \frac{1}{2}T_2$ $T = \frac{1}{2}2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} + \frac{1}{2}2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$ $T = \pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} + \pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$	<p>2</p>	
				$T = \pi\sqrt{\frac{L}{g}} + \pi\sqrt{\frac{\frac{1}{2}L}{g}}$ $T = \pi\sqrt{\frac{0.4}{10}} + \pi\sqrt{\frac{0.2}{10}}$	<p>2</p>	
				$T = \pi\sqrt{\frac{4}{100}} + \pi\sqrt{\frac{2}{100}}$ $T = 0.2\pi + 0.1\sqrt{2}\pi$ $T = 0.3\sqrt{2}\pi \text{ sekon}$	<p>3</p>	
	<p>Menyimpulkan</p>	<p>C5</p>	<p>9</p>	<p>Pada gerak harmonis selalu ada perbandingan yang tetap antara perpindahan dan percepatan. Hubungan antara</p>	<p>5</p>	<p>Uraian</p>



				<p>perpindahan dan percepatan dirumuskan dengan</p> $a = -\omega^2 y$		
				<p>Jadi perpindahan tetapnya adalah perpindahan dan percepatan</p>	<b>5</b>	
<p><b>Menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada bandul</b></p>	<p><b>Memecahkan masalah</b></p>	<p><b>C5</b></p>	<p><b>4</b></p>	<p><i>Diketahui:</i></p> <p><math>n = 49</math> kali</p> <p><math>t = 44</math> s</p> <p><math>g = 9.8 \text{ m/s}^{-2}</math></p> <p><math>\pi = 22/7</math></p> <p><i>ditanya: l ?</i></p>	<b>3</b>	<p><b>Uraian</b></p>
				$f = \frac{n}{t} = \frac{49}{44} \text{ Hz}$ $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ $\frac{49}{44} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9.8}{l}}$ $\left(\frac{49}{44}\right)^2 = \left(\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{9.8}{l}}\right)^2$	<b>3</b>	
				$l = \frac{9.8}{\left(\frac{49}{44}\right)^2 (4\pi)^2}$	<b>4</b>	

				$l = \frac{9.8}{\frac{49 \times 49}{44 \times 44} (4 \times \frac{22}{7} \times \frac{22}{7})}$ $l = \frac{9.8}{\frac{49}{2 \times 2} (4)} = \frac{9.8}{49} = 0.2 \text{ m}$			
<b>Menganalisis frekuensi gerak harmonis sederhana pada bandul</b>	<b>Mengevaluasi</b>	<b>C6</b>	<b>3</b>	<i>Diketahui:</i> $m_1 = m$ $m_2 = m - \Delta m$ $f_2 = 2f_1(2.2) = 4\text{Hz}$ <i>Ditanya: <math>\Delta m</math> ?</i>		<b>Uraian</b>	
				<i>Jawab:</i> $\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_2}}}{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_1}}}$ $\frac{4}{2} = \frac{\sqrt{\frac{1}{m_2}}}{\sqrt{\frac{1}{m_1}}}$ $2 = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$			<b>3</b>
				$2 = \sqrt{\frac{m}{m - \Delta m}}$ $(2)^2 = \left(\sqrt{\frac{m}{m - \Delta m}}\right)^2$			<b>3</b>

				$4 = \frac{m}{m - \Delta m}$		
				$4(m - \Delta m) = m$ $4m - 4\Delta m = m$ $3m = 4\Delta m$ $\Delta m = \frac{3}{4}m$	2	
<p>Menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada pegas</p>	<p>Menyimpulkan</p>	<p>C5</p>	<p>7</p>	<p>Diketahui:</p> $m_A = 1 \text{ Kg}$ $m_B = 4 \text{ Kg}$ <p>Ditanya: <math>T_A : T_B</math></p>	3	<p>Uraian</p>
				<p>Jawab:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ $T \sim \sqrt{m}$	3	
				$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{m_A}{m_B}}$	2	
				$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ $\frac{T_A}{T_B} = \frac{1}{2}$ <p>Jadi perbandingan <math>T_A : T_B</math> adalah 1:2</p>	2	

Menganalisis frekuensi gerak harmonis sederhana pada pegas	Menganalisis	C4	1	<p><i>Diketahui:</i></p> $x_0 = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$ $m = 400 \text{ gr} = 0.4 \text{ kg}$ $x_1 = 22.45 \text{ cm} = 0.2245 \text{ m}$ $g = 9.8 \text{ m/s}$ <p><i>Ditanya: f ?</i></p>	3	Uraian
				$k = \frac{F}{x} = \frac{m \cdot a}{x}$ $k = \frac{0.4 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}}{(x_0 - x_1)}$ $k = \frac{0.4 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}}{(0.2245 - 0.2) \text{ m}}$ $k = \frac{3.92}{0.0245} = 160 \text{ N/m}$	4	
				$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{160}{0.4}}$ $f = \frac{1}{2\pi} 20$ $f = \frac{10}{\pi} \text{ Hz}$	3	

**Lampiran I. RPP**

## I.1 RPP minggu 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA/ MA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Materi Pokok : Gerak harmonis sederhana

Alokasi Waktu : 3 Jp (3x45 menit)

Pertemuan ke : 1

**I. Kompetensi Inti**

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan

peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

## II. Kompetensi Dasar

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

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

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

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

## III. Indikator

1.1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dengan bertumbuh menjadi individu yang bertanggung jawab

2.1.1 Menunjukkan rasa ingin tahu, tanggung jawab, kerja sama, disiplin, terbuka, santun dan kritis dalam menyatakan masalah sehari-hari

3.11.1 Menganalisis gaya pemulih pada bandul dan pegas

3.11.2 Menganalisis persamaan simpangan gerak harmonis sederhana

3.11.3 Menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonis sederhana

## IV. Tujuan Pembelajaran



- 3.11.1.1 Melalui lembar kerja siswa (LKS) siswa dapat menganalisis gaya pemulih pada bandul dan pegas dengan benar
- 3.11.1.2 Melalui lembar kerja siswa (LKS) siswa dapat menganalisis persamaan simpangan gerak harmonis sederhana dengan benar
- 3.11.1.3 Melalui lembar kerja siswa(LKS) siswa dapat menganalisis persamaan kecepatan gerak harmonis sederhana dengan benar
- 3.11.1.4 Melalui lembar kerja siswa (LKS) siswa dapat menganalisis persamaan percepatan gerak harmonis sederhana dengan benar

**V. Metode Pembelajaran**

Metode pembelajaran yang digunakan pada materi gerak harmonis sederhana adalah Metode Diskusi

**VI. Sumber Pembelajaran**

Buku : Fisika untuk SMA/MA kelas X kurikulum 2013 dan Pengembangan LKS Fisika Materi Gerak Harmonis Sederhana

**VII. Langkah PembelajaranLangkah**

Tatap Muka	Materi	Deskripsi Materi	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
1	Gaya Pemulih, persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan	<p>gaya pemulih adalah gaya yang sebanding dengan simpangan <math>x</math> namun arahnya selalu berlawanan dengan arah simpangan <math>x</math>. Pada pegas, besarnya gaya pemulih diberikan oleh :</p> $F = -k x$ <p>gaya pemulih yang bekerja pada bandul juga berlawanan arah dengan simpangan yang diberikan.</p>	<p>Pendahuluan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam</li> <li>2. Guru memimpin doa</li> <li>3. Guru memberikan Apersepsi dan motivasi kepada siswa :</li> </ol> <p><b>Apresepsi:</b> Apa kalian pernah melihat ayunan? Dan Apa kalian</p>	10 menit

		<p>Pada kasus ini, besarnya gaya pemulih pada bandul diberikan oleh:</p> $F = -mg \sin \theta$ <p>persamaannya dapat kita tulis :</p> $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0) \text{ atau}$ $x(t) = A \cos(\omega t + \theta_0)$ <p>Dengan:</p> <p>A = amplitudo (m)  <math>\omega</math> = frekuensi sudut (rad/s)  t = waktu (s)  <math>\theta_0</math> = sudut fase awal</p> <p>Kecepatan (<math>v</math>) merupakan turunan pertama dari fungsi posisi. Pada gerak harmonis sederhana, fungsi posisi yang dimaksud adalah fungsi simpangannya. Jadi misalkan kita gunakan persamaan simpangan :</p> $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$ <p>Maka fungsi kecepatannya:</p> $v = \frac{dx}{dt} = \frac{d(A \sin(\omega t + \theta_0))}{dt}$ $v = \omega A \cos(\omega t + \theta_0)$	<p>pernah naik ayunan?</p> <p><b>Motivasi :</b> Pada saat menaiki ayunan, bagaimana gerakan ayunan yang kalian rasakan?</p> <p>Kegiatan inti :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa membaca materi pada pengembangan LKS mengenai karakteristik gerak harmonis dan gaya pemulih</li> <li>2. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai karakteristik gerak harmonis sederhana dan gaya pemulih.</li> <li>3. Siswa dibagi beberapa kelompok untuk diskusi</li> <li>4. Setiap kelompok diberikan sebuah permasalahan untuk menemukan gaya pemulih pada sebuah bandul pada pengembangan LKS.</li> <li>5. Setiap kelompok melakukan observasi untuk menemukan gaya</li> </ol>	<p>105 menit</p>
--	--	--	---	------------------

Bentuk persamaan diatas masih dapat kita ubah bentuk seperti berikut :

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

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

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

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

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

pemulih pada bandul sedehana

6. Setiap kelompok berdiskusi mengenai hasil observasi yang telah dilakukan
7. Guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan hasil observasi yang telah dilakukan
8. Siswa mendengarkan penjelasan mengenai persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan gerak harmonis sederhana.
9. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mendiskusikan persoalan yng diberikan oleh guru
10. beberapa pasangan siswa mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas sedangkan siswa yang lain memperhatikan dan memberikan pendapat kepada siswa yang mempresentasikan

Penutup:

			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menunjuk siswa untuk memberikan kesimpulan yang telah dipelajari dan siswa lain menanggapi kesimpulan yang telah diberikan temannya</li> <li>2. Guru memberikan kesimpulan secara garis besar Guru mengakhir pembelajaran dengan doa dan salam</li> </ol>	15 menit
--	--	--	--	----------

### VIII. Penilaian

Kompetensi	Instrumen Penilaian
Sikap	Observasi / Antar Teman
Psikomotorik	Observasi
Kognitif	Tes

Jember, Februari 2017

Santi Afifah Putri Anggraini

## I.2 RPP minggu 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA/ MA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Materi Pokok : Gerak harmonis sederhana

Alokasi Waktu : 3 Jp (3x45 menit)

Pertemuan ke : 2

**I. Kompetensi Inti**

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

## II. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari
- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

## III. Indikator

- 1.1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dengan bertumbuh menjadi individu yang bertanggung jawab
- 2.1.1 Menunjukkan rasa ingin tahu, tanggung jawab, kerja sama, disiplin, terbuka, santun dan kritis dalam menyatakan masalah sehari-hari
- 3.11.5 Menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada bandul
- 3.11.6 Menganalisis frekuensi gerak harmonis sederhana pada bandul
- 4.11.1 Melakukan percobaan menentukan periode pada ayunan sederhana

## IV. Tujuan Pembelajaran

- 3.11.5.1 Melalui lembar kerja siswa(LKS) siswa dapat menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada bandul dengan benar





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

Periode :

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

Dari persamaan tersebut terlihat bahwa periode gerak harmonis pada bandul sederhana bergantung pada panjang tali dan gravitasi walaupun tidak bergantung secara langsung.

Frekuensi adalah banyaknya getaran atau osilasi tiap detik. Frekuensi merupakan kebalikan dari periode yang diberi lambang f dengan satuan Hz.

Jadi hubungan antara frekuensi dengan periode :

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

Maka, pada pegas persamaan frekuensi dapat ditulis:

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

Sedangkan pada bandul sederhana persamaan frekuensi dapat ditulis:

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

frekuensi

- siswa melakukan sebuah eksperimen sederhana bersama teman kelompoknya (yang terdapat pada LKS pengembangan)

Eksperimenya : menentukan periode dan frekuensi pada bandul sederhana

Sebelum melakukan percobaan siswa harus memprediksikan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan untuk melakukan observasi, memprediksikan hasil yang harus diperoleh dalam melakukan observasi

- Siswa membuktikan prediksi yang telah dibuat dalam sebuah observasi
- Siswa berdiskusi mengenai hasil observasi yang telah dilakukan yang disesuaikan dengan prediksi yang telah dibuat.

			<p>6. beberapa siswa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas</p> <p>7. guru memberikan kesimpulan secara umum mengenai periode dan frekuensi pada bantul sederhana</p> <p>Penutup :</p> <p>1. guru mengakhir pembelajaran dengan salam dan berdoa</p>	5 menit
--	--	--	---	---------

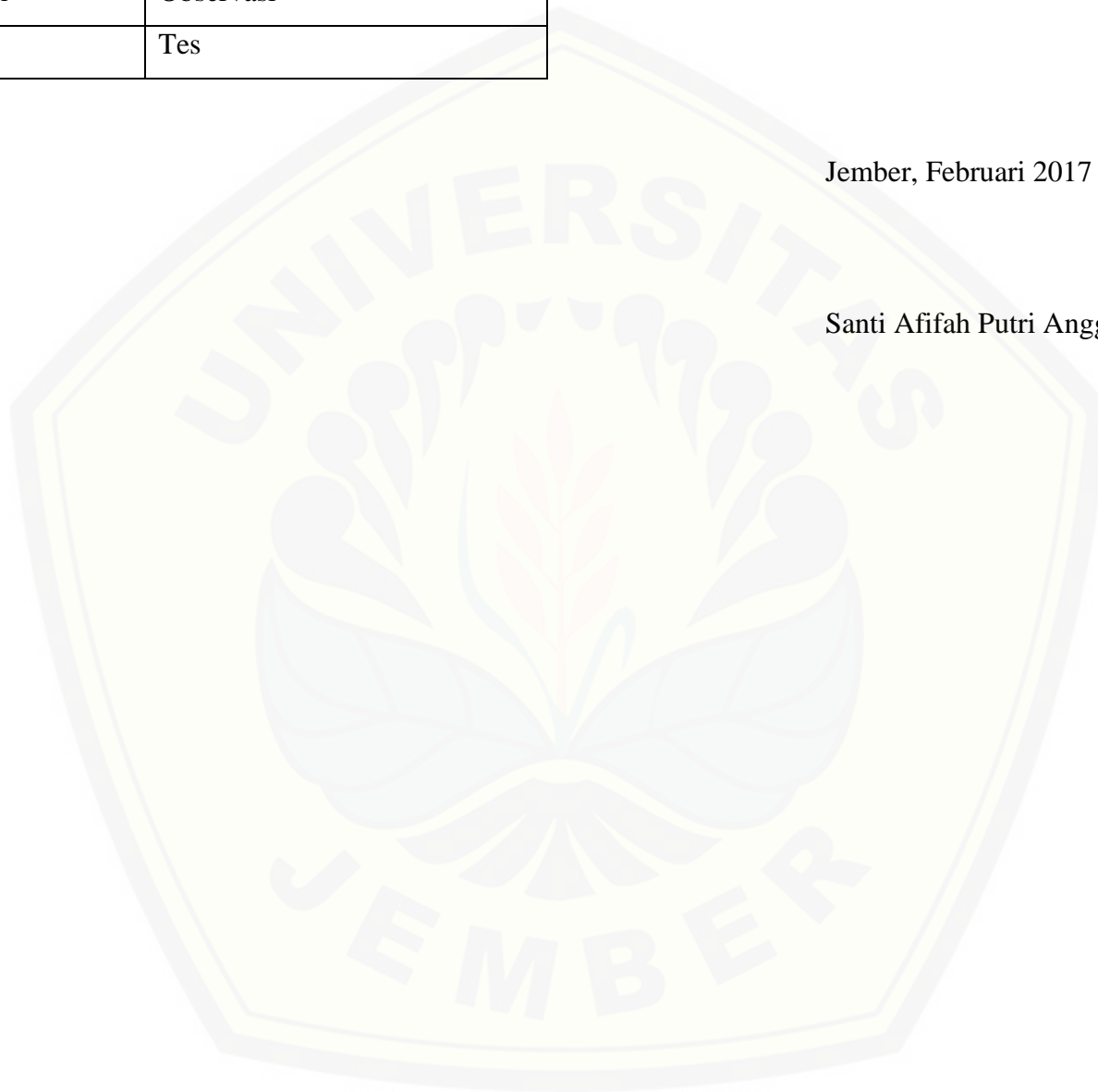
### VIII. Penilaian

Kompetensi	Instrumen Penilaian
Sikap	Observasi / Antar Teman

Psikomotorik	Observasi
Kognitif	Tes

Jember, Februari 2017

Santi Afifah Putri Anggraini



## I.3 RPP minggu 3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Satuan Pendidikan : SMA/ MA

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/I

Materi Pokok : Gerak harmonis sederhana

Alokasi Waktu : 3 Jp (3x45 menit)

Pertemuan ke : 3

**I. Kompetensi Inti**

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

## II. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi
- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari
- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

## III. Indikator

- 1.1.1 Mengamalkan ajaran agama yang dianutnya dengan bertumbuh menjadi individu yang bertanggung jawab
- 2.1.1 Menunjukkan rasa ingin tahu, tanggung jawab, kerja sama, disiplin, terbuka, santun dan kritis dalam menyatakan masalah sehari-hari
- 3.11.7 Menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada pegas
- 3.11.8 Menganalisis frekuensi gerak harmonis sederhana pada pegas
- 4.11.1 Melakukan percobaan menentukan periode pada ayunan sederhana

## IV. Tujuan Pembelajaran

- 3.11.7.1 Melalui lembar kerja siswa(LKS) siswa dapat menganalisis periode gerak harmonis sederhana pada pegas dengan benar





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

Periode :

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

Dari persamaan tersebut terlihat bahwa periode gerak harmonis pada pegas bergantung pada massa pegas dan konstanta pegas walaupun tidak bergantung secara langsung.

frekuensi

5. siswa melakukan sebuah eksperimen sederhana bersama teman kelompoknya (yang terdapat pada LKS pengembangan yang digunakan)

Eksperimenya : menentukan periode dan frekuensi pada pegas sederhana

4. Sebelum melakukan percobaan siswa harus memprediksikan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan untuk melakukan observasi, memprediksikan hasil yang harus diperoleh dalam melakukan observasi

5. Siswa membuktikan prediksi yang telah dibuat dalam sebuah observasi

6. Siswa berdiskusi mengenai hasil observasi yg telah dilakukan yang disesuaikan dengan prediksi yang

			<p>telah dibuat.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. beberapa siswa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas</li> <li>8. guru memberikan kesimpulan secara umum mengenai periode dan frekuensi pada bantul sederhana</li> </ol> <p>Penutup :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. guru mengakhir pembelajaran dengan salam dan berdoa</li> </ol>	<p>5 menit</p>
--	--	--	--	----------------

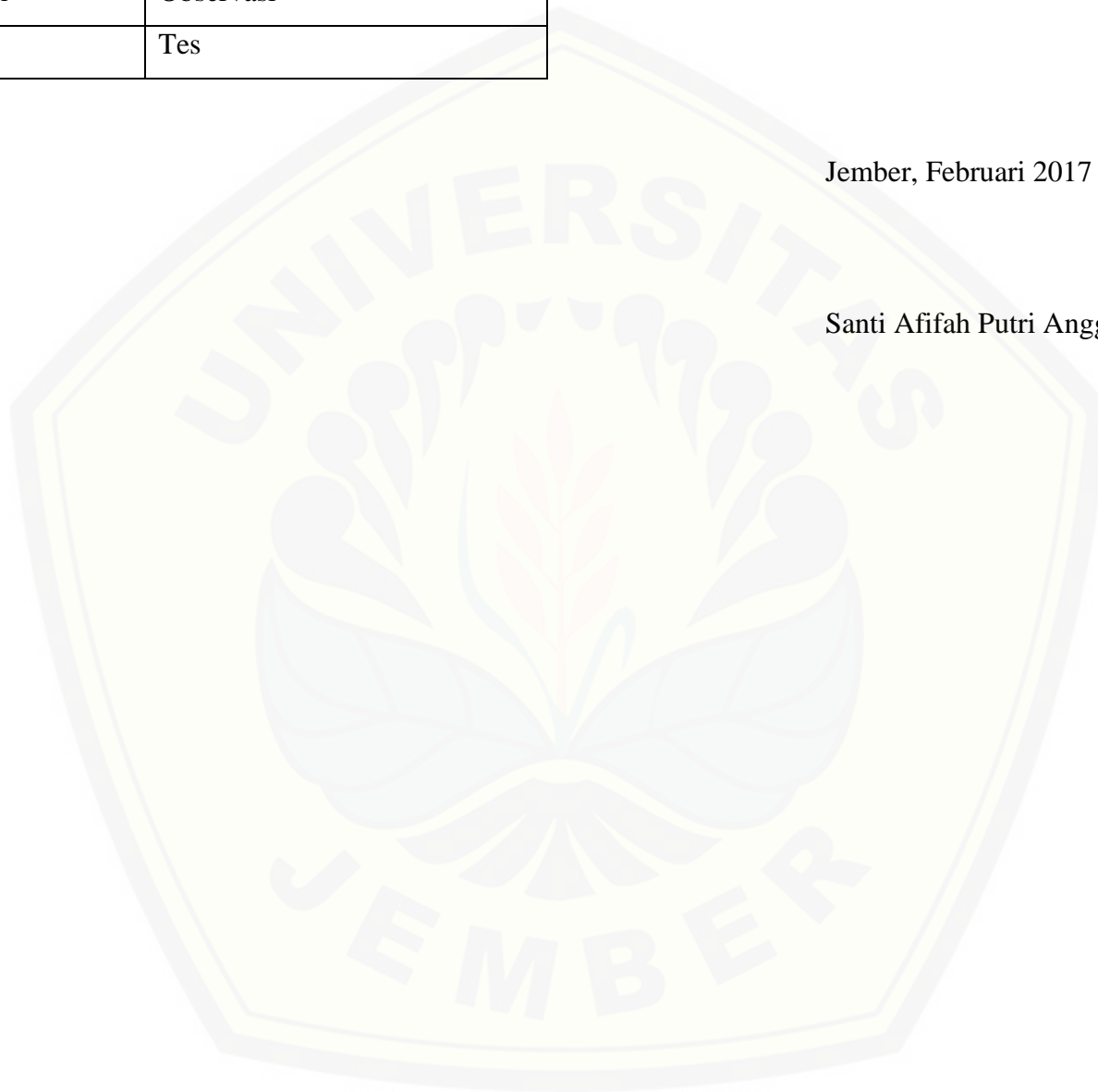
**VIII. Penilaian**

<b>Kompetensi</b>	<b>Instrumen Penilaian</b>
Sikap	Observasi / Antar Teman

Psikomotorik	Observasi
Kognitif	Tes

Jember, Februari 2017

Santi Afifah Putri Anggraini



**Lampiran J. Lembar angket****LEMBAR ANGKET RESPON SISWA**

Nama Siswa : ...

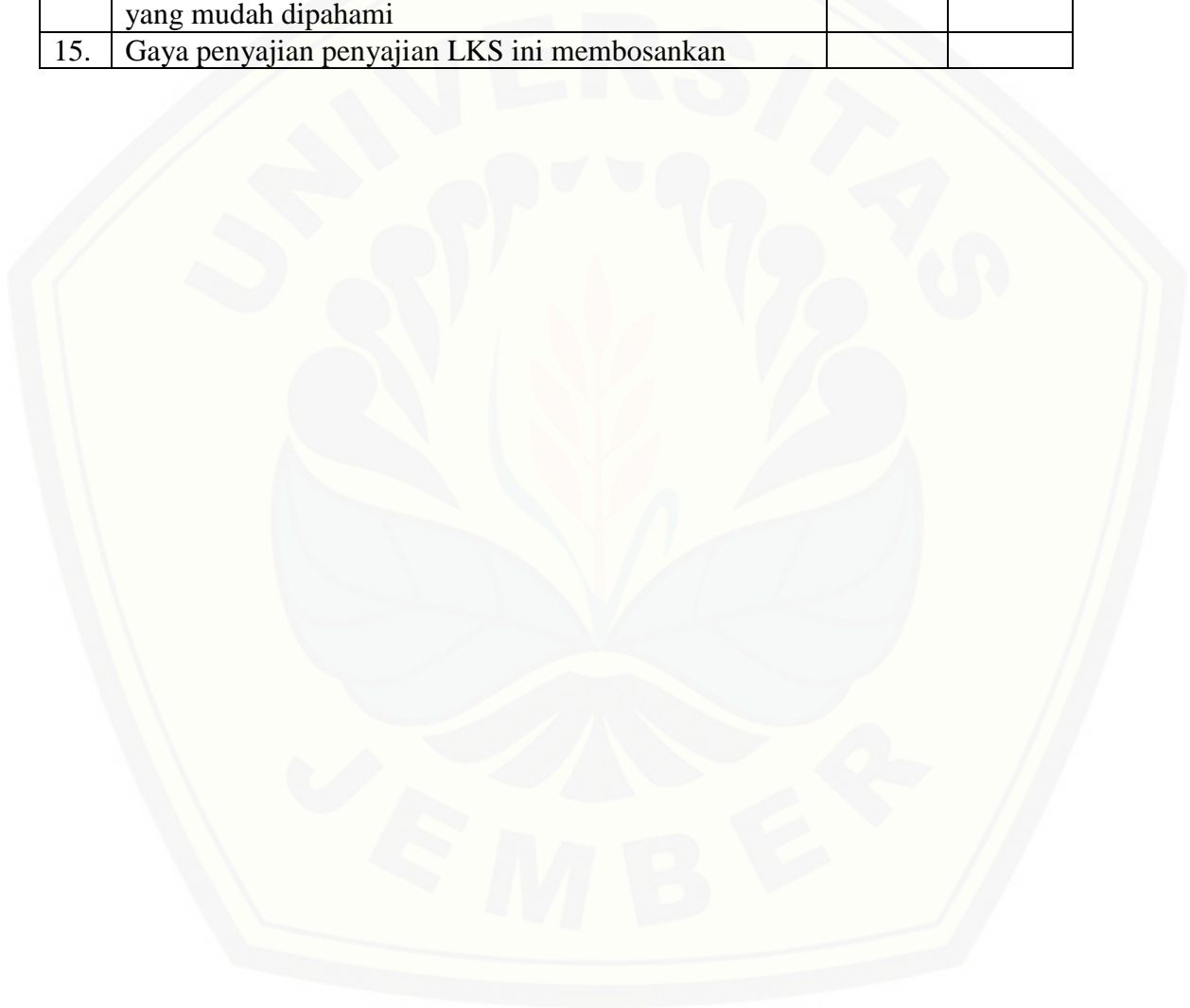
**Petunjuk Penggunaan:**

Mohon adik-adik untuk menulis identitas diri pada tempat yang telah disediakan. Dalam rangka Pengembangan LKS Fisika pada materi Gerak Harmonis Sederhana ini saya mohon tanggapan adik-adik. Jawablah dengan sejujurnya tanpa terpengaruh teman.

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang menurut Anda sesuai

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Pertama kali saya melihat LKS ini, saya percaya ringkasan materi dan latihan soal yang dijelaskan dalamnya mudah bagi saya		
2.	Belajar fisika materi gerak harmonis sederhana menggunakan LKS membuang waktu belajar saya		
3.	Materi dalam LKS ini menarik		
4.	Tulisan yang disampaikan dalam LKS membuat saya bosan untuk membaca		
5.	Belajar gerak harmonis sederhana menggunakan LKS, membuat materi mudah diingat		
6.	Pada pembelajaran ini terdapat hal-hal yang memancing rasa ingin tahu saya		
7.	Saya benar-benar senang dan nyaman dalam mempelajari LKS ini		
8.	Isi LKS ini sangat bermanfaat bagi saya		
9.	Saya senang mempelajari fisika khususnya gerak harmonis sederhana dengan menggunakan LKS ini		

10.	Kegiatan praktikum yang disajikan dalam LKS sulit untuk dilakukan		
11.	Saya kurang memahami materi gerak harmonis sederhana dengan menggunakan LKS ini		
12.	Saya dapat menghubungkan isi LKS ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan atau saya pikirkan dalam kehidupan sehari-hari		
13.	Petunjuk kegiatan dalam LKS jelas, sehingga mempermudah saya melakukan praktikum		
14.	Lembar kegiatan siswa (LKS) menggunakan bahasa yang mudah dipahami		
15.	Gaya penyajian penyajian LKS ini membosankan		





Lampiran K. Hasil Validasi Silabus

K.1 Hasil Validasi Ahli

**LAMBAR VALIDASI SILABUS**

UIN Sunan Kalijaga  
Jember

Membuat: Nisa  
Evaluasi: Nisa  
Fakultas: Ilmu Tarbiyah Islamiah  
Jurusan: Tadris Bahasa Indonesia

**Deskripsi Pokok Bahasan**  
Membaca dan memahami teks narasi, memahami isi dan gaya bahasa, memahami struktur dan isi narasi panjang (lebih dari 7 paragraf)

**Kompetensi**

1. Mengetahui "teks" "teks"
2. Mengetahui "struktur" "teks"
3. Mengetahui "isi" "teks"
4. Mengetahui "gaya" "teks"
5. Mengetahui "fungsi" "teks"

**Tujuan Pembelajaran**

No	Aspek yang diteliti	Nilai Penilaian				
		1	2	3	4	5
1. Mengetahui	a. Kaitannya (bagaimana) antara narasi dengan jenis-jenis narasi					✓
	b. Pengertian narasi yang baik					✓
	c. Memahami jenis dan struktur narasi yang sesuai dengan tujuan					✓
2. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan bentuk narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan gaya narasi					✓
3. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan fungsi narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan struktur narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓

**LAMBAR VALIDASI SILABUS**

UIN Sunan Kalijaga  
Jember

Membuat: Nisa  
Evaluasi: Nisa  
Fakultas: Ilmu Tarbiyah Islamiah  
Jurusan: Tadris Bahasa Indonesia

**Deskripsi Pokok Bahasan**  
Membaca dan memahami teks narasi, memahami isi dan gaya bahasa, memahami struktur dan isi narasi panjang (lebih dari 7 paragraf)

**Kompetensi**

1. Mengetahui "teks" "teks"
2. Mengetahui "struktur" "teks"
3. Mengetahui "isi" "teks"
4. Mengetahui "gaya" "teks"
5. Mengetahui "fungsi" "teks"

**Tujuan Pembelajaran**

No	Aspek yang diteliti	Nilai Penilaian				
		1	2	3	4	5
1. Mengetahui	a. Kaitannya (bagaimana) antara narasi dengan jenis-jenis narasi					✓
	b. Pengertian narasi yang baik					✓
	c. Memahami jenis dan struktur narasi yang sesuai dengan tujuan					✓
2. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan bentuk narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan gaya narasi					✓
3. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan fungsi narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan struktur narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓

SAKSI:

Jember,  
Maret

*[Signature]*

**LAMBAR VALIDASI SILABUS**

UIN Sunan Kalijaga  
Jember

Membuat: Nisa  
Evaluasi: Nisa  
Fakultas: Ilmu Tarbiyah Islamiah  
Jurusan: Tadris Bahasa Indonesia

**Deskripsi Pokok Bahasan**  
Membaca dan memahami teks narasi, memahami isi dan gaya bahasa, memahami struktur dan isi narasi panjang (lebih dari 7 paragraf)

**Kompetensi**

1. Mengetahui "teks" "teks"
2. Mengetahui "struktur" "teks"
3. Mengetahui "isi" "teks"
4. Mengetahui "gaya" "teks"
5. Mengetahui "fungsi" "teks"

**Tujuan Pembelajaran**

No	Aspek yang diteliti	Nilai Penilaian				
		1	2	3	4	5
1. Mengetahui	a. Kaitannya (bagaimana) antara narasi dengan jenis-jenis narasi					✓
	b. Pengertian narasi yang baik					✓
	c. Memahami jenis dan struktur narasi yang sesuai dengan tujuan					✓
2. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan bentuk narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan gaya narasi					✓
3. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan fungsi narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan struktur narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓

**LAMBAR VALIDASI SILABUS**

UIN Sunan Kalijaga  
Jember

Membuat: Nisa  
Evaluasi: Nisa  
Fakultas: Ilmu Tarbiyah Islamiah  
Jurusan: Tadris Bahasa Indonesia

**Deskripsi Pokok Bahasan**  
Membaca dan memahami teks narasi, memahami isi dan gaya bahasa, memahami struktur dan isi narasi panjang (lebih dari 7 paragraf)

**Kompetensi**

1. Mengetahui "teks" "teks"
2. Mengetahui "struktur" "teks"
3. Mengetahui "isi" "teks"
4. Mengetahui "gaya" "teks"
5. Mengetahui "fungsi" "teks"

**Tujuan Pembelajaran**

No	Aspek yang diteliti	Nilai Penilaian				
		1	2	3	4	5
1. Mengetahui	a. Kaitannya (bagaimana) antara narasi dengan jenis-jenis narasi					✓
	b. Pengertian narasi yang baik					✓
	c. Memahami jenis dan struktur narasi yang sesuai dengan tujuan					✓
2. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan bentuk narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan gaya narasi					✓
3. Mengetahui	a. Narasi yang digunakan sesuai dengan fungsi narasi					✓
	b. Narasi yang digunakan sesuai dengan struktur narasi					✓
	c. Narasi yang digunakan sesuai dengan isi narasi					✓

SAKSI:

Jember,  
Maret

*[Signature]*



Lampiran L. Hasil Validasi RPP

L.1 validasi ahli

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

Uraian Program: **Biologi**  
 Kelas/Kelas: **XI IPA**  
 Pokok Bahasan: **Struktur dan Fungsi Sel**  
 Topik: **Struktur dan Fungsi Sel**

**Penyaji Materi**  
 Apakah dapat diajarkan dengan baik dan benar, dan apakah materi tersebut sudah sesuai?

Kategori:  Sangat Baik  
 Baik  
 Cukup  
 Buruk  
 Sangat Buruk

**Detail Penilaian**

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1. Format	1. Apakah format dan susunan isi sudah benar?				✓
	2. Apakah format dan susunan isi sudah benar?				✓
	3. Apakah format dan susunan isi sudah benar?				✓
2. Materi	4. Apakah materi yang diajarkan sesuai dengan materi RPP?				✓
	5. Apakah materi yang diajarkan sesuai dengan materi RPP?				✓
	6. Apakah materi yang diajarkan sesuai dengan materi RPP?				✓
3. Isi	7. Apakah isi materi yang diajarkan sesuai dengan RPP?				✓
	8. Apakah isi materi yang diajarkan sesuai dengan RPP?				✓
	9. Apakah isi materi yang diajarkan sesuai dengan RPP?				✓

1. Kesesuaian materi pembelajaran, apakah sesuai dengan RPP?

2. Kesesuaian materi pembelajaran, apakah sesuai dengan RPP?

**Penilaian secara umum**  
 Apakah dapat diajarkan dengan baik dan benar, dan apakah materi tersebut sudah sesuai?

1.  Sangat Baik  
 2.  Baik  
 3.  Cukup  
 4.  Buruk  
 5.  Sangat Buruk

**SARAN**

Tanda Tangan  
 Validasi

*[Signature]*

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

Uraian Program: **Biologi**  
 Kelas/Kelas: **XI IPA**  
 Pokok Bahasan: **Struktur dan Fungsi Sel**  
 Topik: **Struktur dan Fungsi Sel**

**Penyaji Materi**  
 Apakah dapat diajarkan dengan baik dan benar, dan apakah materi tersebut sudah sesuai?

Kategori:  Sangat Baik  
 Baik  
 Cukup  
 Buruk  
 Sangat Buruk

**Detail Penilaian**

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1. Format	1. Apakah format dan susunan isi sudah benar?				✓
	2. Apakah format dan susunan isi sudah benar?				✓
	3. Apakah format dan susunan isi sudah benar?				✓
2. Materi	4. Apakah materi yang diajarkan sesuai dengan materi RPP?				✓
	5. Apakah materi yang diajarkan sesuai dengan materi RPP?				✓
	6. Apakah materi yang diajarkan sesuai dengan materi RPP?				✓
3. Isi	7. Apakah isi materi yang diajarkan sesuai dengan RPP?				✓
	8. Apakah isi materi yang diajarkan sesuai dengan RPP?				✓
	9. Apakah isi materi yang diajarkan sesuai dengan RPP?				✓

1. Kesesuaian materi pembelajaran, apakah sesuai dengan RPP?

2. Kesesuaian materi pembelajaran, apakah sesuai dengan RPP?

**Penilaian secara umum**  
 Apakah dapat diajarkan dengan baik dan benar, dan apakah materi tersebut sudah sesuai?

1.  Sangat Baik  
 2.  Baik  
 3.  Cukup  
 4.  Buruk  
 5.  Sangat Buruk

**SARAN**

Tanda Tangan  
 Validasi

*[Signature]*

L.2 Validasi pengguna

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

Uraian Pokok Bahasan: *Teleskop*  
 Sub Pokok Bahasan: *5.1.1 Teleskop*  
 Pokok Bahasan: *Teleskop Refraktor dan Reflektor*  
 Materi: *Teleskop*

**Struktur Penilaian**

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berikut ini adalah daftar tes yang akan digunakan pada saat pelaksanaan uji coba (validasi) RPP.

Kategori: 1. Tes: "teleskop"

2. Tes: "teleskop"

3. Tes: "teleskop"

4. Tes: "teleskop"

5. Tes: "teleskop"

**Tabel Penilaian**

No	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1. Format	a. Setiap bagian dalam RPP terdapat dengan jelas				✓	
	b. Format dan susunan RPP sesuai				✓	
	c. Isi dan susunan RPP yang sesuai				✓	
2. Isi	a. Materi yang digunakan sesuai dengan Kurikulum (KI)				✓	
	b. Materi yang digunakan mencakup dan sesuai dengan				✓	
	c. Materi yang digunakan mencakup dan sesuai dengan				✓	
	d. Materi yang digunakan mencakup dan sesuai dengan				✓	
3. Isi	a. Kemampuan memahami permasalahan RPP				✓	✓
	b. Kemampuan menganalisis aspek-aspek RPP				✓	✓
	c. Kemampuan RPP dengan KI dan KD				✓	✓
	d. Kemampuan menilai validasi yang digunakan				✓	✓

1. Kemampuan memahami permasalahan RPP

2. Kemampuan menganalisis aspek-aspek RPP

3. Kemampuan RPP dengan KI dan KD

4. Kemampuan menilai validasi yang digunakan

**Penilaian secara umum**

Pengembangan Lembar Kerja Guru (LKG) pada bab RPP "Materi: Teleskop Refraktor dan Reflektor" telah selesai.

1. Bagaimana tanggapan dan kritik Anda terhadap RPP tersebut?

2. Dapat digunakan sebagai materi?

3. Dapat digunakan sebagai materi?

**KESIMPULAN**

Isi:  
Validasi

*[Signature]*  
Ulfa Nurhidayah - 201

Lampiran M. Hasil Validasi LKS

M.1 validasi Ahli 1

**JEMBER STATE UNIVERSITY**  
Jember State University (Jember State University) is a public university in Jember, East Java, Indonesia.

**Sub-Process:**  **Order**  
 **Sub-Process**  **Sub-Process**

**Yours**  
M.1 validasi Ahli 1

**Prosedur Praktek**  
1.  **Order "Sub-Process"**  
2.  **Order "Sub-Process"**  
3.  **Order "Sub-Process"**  
4.  **Order "Sub-Process"**  
5.  **Order "Sub-Process"**

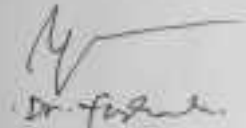
No	Sub-Process	1	2	3	4	5
1	Order "Sub-Process"					<input checked="" type="checkbox"/>
2	Order "Sub-Process"					<input checked="" type="checkbox"/>
3	Order "Sub-Process"					<input checked="" type="checkbox"/>
4	Order "Sub-Process"					<input checked="" type="checkbox"/>
5	Order "Sub-Process"					<input checked="" type="checkbox"/>

1	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
18	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
19	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
20	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
22	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
23	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
24	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
25	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
26	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
27	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
28	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
29	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
30	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
31	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
32	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
33	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
34	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
35	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
36	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
37	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
38	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
39	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
40	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
41	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
42	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
43	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
44	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
45	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
46	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
47	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
48	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
49	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
50	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>

1	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Order "Sub-Process"	<input checked="" type="checkbox"/>

**Prosedur Praktek**  
1.  **Order "Sub-Process"**  
2.  **Order "Sub-Process"**  
3.  **Order "Sub-Process"**  
4.  **Order "Sub-Process"**

**Yours**  
M.1 validasi Ahli 1

**Signature**  
  
Dr. Firdaus



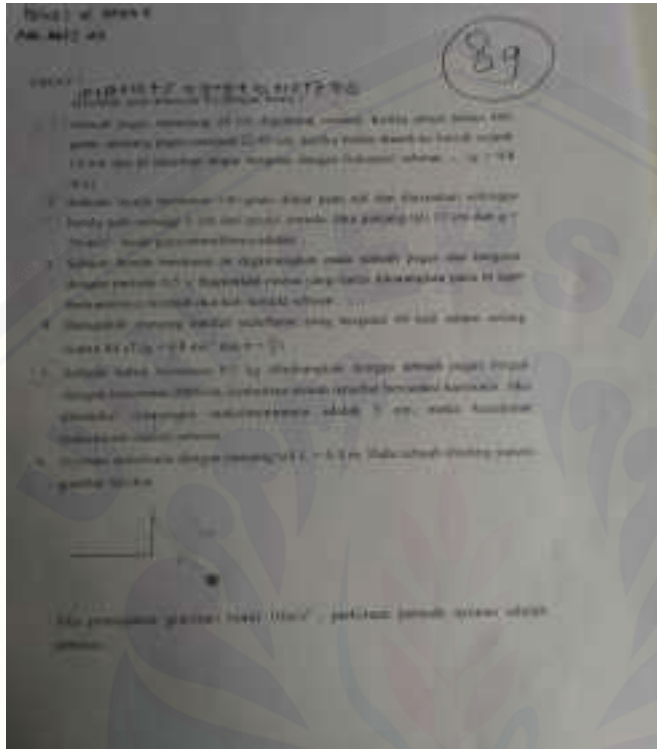




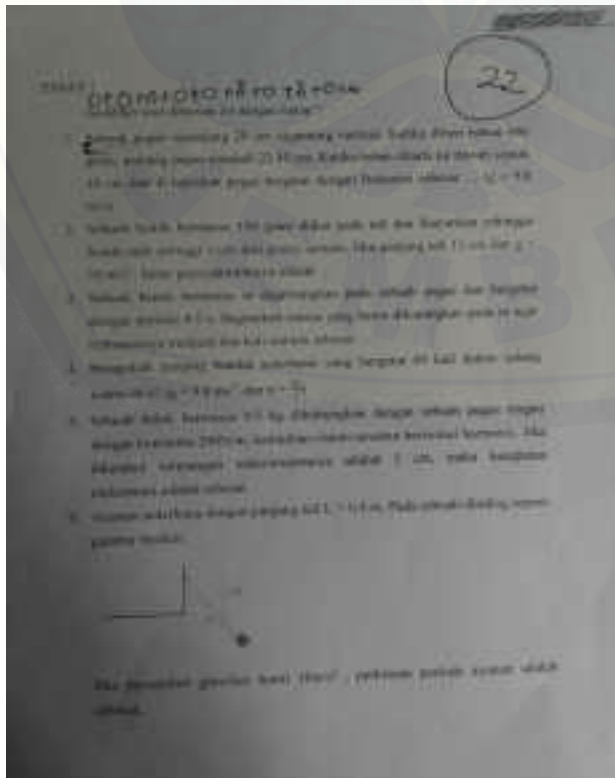


**Lampiran N. Hasil kemampuan Berpikir Kritis**

Nilai tertinggi



Nilai Terendah



Lampiran O. Hasil Respon Siswa

**LEMBAR ANGKET RESPON SISWA**

Nama : Jerry Sudirman

**Petunjuk Pengisian**

Isilahlah tabel yang terdapat di bawah ini pada lembar yang telah disediakan. Dengan cara mencentokkan (X) pada pernyataan yang sesuai. Jawaban "Tidak Sesuai" atau "Tidak Sesuai Sekali" adalah dengan mencentokkan dengan pernyataan yang sesuai.

Hasil dari lembar ini pada lembar yang akan kami kirimkan.

No.	Pernyataan	Jawab dengan	
		Sg	Tdk
1	Perangkat lunak aplikasi LKS ini sangat menarik dan bermanfaat bagi kelainan yang dihadapi siswa di kelas.		✓
2	Hasil dari lembar ini akan kami kirimkan kepada orang tua siswa yang bersangkutan.	✓	✓
3	Manfaat dari LKS ini sangat banyak.	✓	
4	Salah satu keunggulan dari LKS adalah cara penyajiannya.		✓
5	Salah satu kelemahan dari LKS adalah penyajiannya.	✓	✓
6	Penyajian materi yang disajikan sangat menarik dan mudah dimengerti.	✓	
7	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.		✓
8	Salah satu keunggulan dari LKS ini adalah penyajiannya.	✓	
9	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.	✓	✓
10	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.	✓	✓
11	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.	✓	✓

11	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.	✓	
11	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.		✓
11	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.	✓	
11	Salah satu kelemahan dari LKS ini adalah penyajiannya.		✓

Jerry Sudirman

## Lampiran O. Surat Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEMBER**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI 1**  
Jalan Inan Borjal 50, Telp. 0331-485106, Faks: 0331-484621, PO Box 109 Jember  
E-mail: man@jember@yahoo.co.id  
Website: www.man1@jember.go.id

---

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**  
Nomor: B- /Ma.13.73/PP-00.05/ 06/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

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

dengan ini Menearangkan bahwa :

Nama	: Santi Affah Putri Angraini
NIM	: 130210102091
Jurusan	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: FKIP UNEJ

Benar – benar telah selesai melaksanakan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Jember Dengan Judul \* *Pengembangan Lombar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis Poe Materi Gerak Harmonis sederhana untuk Siswa SMA Kelas X*

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

Jember, 5 Juni 2017  
Kepala Madrasah  
  
**ANWARUDDIN**





**Lampiran Q. Foto Kegiatan**

- a. Guru memberikan penjelasan materi



- b. Siswa Berdiskusi



c. Siswa melakukan Praktikum

