



**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS SAINTIFIK  
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR  
KRITIS PADA MATERI GERAK HARMONIS  
DI SMAN BALUNG**

**SKRIPSI**

Oleh

**Fitria Sulvi Ulandari**

**NIM 130210102049**

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



**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS SAINTIFIK  
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR  
KRITIS PADA MATERI GERAK HARMONIS  
DI SMAN BALUNG**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Fitria Sulvi Ulandari**

**NIM 130210102049**

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

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibunda tersayang “Sulihati” dan Ayahanda tercinta “Syaiful” yang telah berjuang untuk memberikan bekal ilmu pengetahuan hingga pendidikan yang lebih tinggi kepadaku, terima kasih atas segala doa, motivasi, dan dukungan selama ini;
2. Bapak Ibu guru serta dosen dari TK, MIMA, MTS, SMA hingga PTN yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dengan ikhlas;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang kubanggakan;

## MOTO

Barangsiapa yang menghendaki kebaikan di dunia maka dengan ilmu.

Barangsiapa yang menghendaki kebaikan di akhirat maka dengan ilmu.

Barangsiapa yang menghendaki keduanya maka dengan ilmu.

(HR. Bukhori dan Muslim)<sup>\*)</sup>



---

<sup>\*)</sup> Khon, A. M. 2008. *Hadis-hadis Pendidikan*. Jakarta: Amzah.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama: Fitria Sulvi Ulandari

NIM : 130210102049

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 18 Juli 2017

Yang menyatakan,

Fitria Sulvi Ulandari

NIM 130210102049

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS SAINTIFIK  
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR  
KRITIS PADA MATERI GERAK HARMONIS  
DI SMAN BALUNG**

Oleh

Fitria Sulvi Ulandari

NIM 130210102049

Pembimbing

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

Dosen Pembimbing Anggota : Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Sainifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung” karya Fitria Sulvi Ulandari telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 18 Juli 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**Tim Penguji:**

Ketua,

Sekretaris,

Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd.

Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd.

NIP 19821215 200604 2 004

NIP 19890119 201212 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

NIP 19590610 198601 2 001

NIP 19610824 198601 1 001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember,

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

NIP 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Pengembangan Modul Berbasis Saintifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung;** Fitria Sulvi Ulandari, 130210102049; 2017: 75 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran fisika di SMA dilaksanakan dengan pendekatan saintifik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting dalam kecakapan hidup. Meskipun pemerintah sudah menerbitkan buku kurikulum 2013 tetapi buku siswa tersebut belum memperlihatkan secara jelas bagaimana seharusnya guru dalam menerapkan metode saintifik. Begitu juga dengan hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN Balung bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah belum sepenuhnya memuat langkah saintifik secara lengkap. Selain itu kemampuan berpikir kritis juga merupakan kompetensi pembelajaran fisika yang tercantum dalam Permendikbud No. 64 tahun 2013.

Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan di atas dengan melakukan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis. Penelitian pengembangan yang digunakan dalam pengembangan modul berbasis saintifik ini adalah model pengembangan 4-D dengan langkah 1) *define*, 2) *design*, 3) *develop*, dan 3) *disseminate*. Namun dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* karena penelitian ini hanya sampai pada uji kelayakan saja. Desain penelitian yang digunakan dalam *developmental testing* (uji coba lapangan) yaitu *one group pretest-posttest design* untuk mengetahui efektifitas modul berbasis saintifik.

Modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis memperoleh hasil validasi ahli sebesar 88,19 % dengan tingkat validitas sangat valid dan hasil uji validasi ahli menyatakan bahwa modul berbasis saintifik bisa digunakan dengan sedikit revisi supaya modul berbasis

saintifik lebih sempurna. Selanjutnya pada validasi pengguna memperoleh hasil sebesar 100 % dengan tingkat validitas sangat valid dan validator pengguna menyatakan bahwa modul sesuai dengan yang diharapkan. Uji coba lapangan dilakukan di kelas X MIA 5 SMAN Balung dengan 3 kali pertemuan. Jumlah siswa yang digunakan dalam penelitian adalah 36 siswa. Dalam uji coba lapangan ini diperoleh 2 data yaitu data hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa untuk menunjukkan keefektifan modul berbasis saintifik dan data hasil angket respon siswa untuk menunjukkan kepraktisan modul berbasis saintifik. Data hasil tes kemampuan berpikir kritis diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* saat sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis saintifik. Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yang dihasilkan yaitu 19,97 dan 62,47 dengan nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,53 yang menunjukkan kategori sedang. Demikian pula dengan data hasil angket respon yang memperoleh persentase sebesar 88,68 % yang menunjukkan bahwa modul berbasis saintifik sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa 1) modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis telah valid berdasarkan hasil validasi ahli dan validasi pengguna yaitu dengan tingkat validitas sangat valid, 2) hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa memperoleh skor *N-Gain* sebesar 0,53 dengan kategori sedang dan dapat dikatakan bahwa modul berbasis saintifik tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam ranah kognitif, begitu juga dengan hasil belajar afektif (sikap sosial dan spiritual) dan hasil belajar psikomotor (keterampilan dalam percobaan) juga mengalami peningkatan selama 3 kali pertemuan, sehingga modul berbasis saintifik dapat dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran, 3) modul berbasis saintifik mendapatkan respon positif dari siswa dan sangat praktis digunakan dalam pembelajaran berdasarkan persentase angket respon yang diberikan.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung”. 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 berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I, dan Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Prof. Dr. Indrawati, M.Pd. dan Bapak Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. selaku validator dan penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penyelesaian tugas skripsi ini;
6. Bapak Drs. Herman Susanto dan Kris Hidayah, S.Pd. yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu dalam kegiatan penelitian di SMAN Balung;
7. Observer yang membantu dalam pelaksanaan penelitian di SMAN Balung yaitu Dyah Ayu Setyarini, Zainul As’adi, Indah Kurnia Nur Pratiwi Guterres, Devi Eka Farah Azizah, Nur Fitriah Andriani.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jember, 18 Juli 2017

Penulis



DAFTAR ISI

|                                      | Halaman  |
|--------------------------------------|----------|
| HALAMAN SAMPUL.....                  | i        |
| HALAMAN JUDUL .....                  | ii       |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....            | iii      |
| HALAMAN MOTO .....                   | iv       |
| HALAMAN PERNYATAAN.....              | v        |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN.....            | vi       |
| HALAMAN PENGESAHAN .....             | vii      |
| RINGKASAN .....                      | viii     |
| PRAKATA .....                        | x        |
| DAFTAR ISI.....                      | xii      |
| DAFTAR TABEL .....                   | xv       |
| DAFTAR GAMBAR.....                   | xvi      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                | xvii     |
| <br>                                 |          |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>      | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....             | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah .....            | 4        |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....          | 4        |
| 1.4 Manfaat Peneltitian .....        | 4        |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>  | <b>6</b> |
| 2.1 Pembelajaran Kurikulum 2013..... | 6        |
| 2.2 Pengembangan Bahan Ajar .....    | 8        |
| 2.3 Modul.....                       | 9        |
| 2.4 Pendekatan Saintifik .....       | 15       |
| 2.5 Kemampuan Berpikir Kritis .....  | 19       |
| 2.6 Validasi Modul.....              | 22       |
| 2.7 Respon Siswa.....                | 23       |
| 2.8 Materi Gerak Harmonis .....      | 24       |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>             | <b>31</b> |
| <b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>                | <b>31</b> |
| <b>3.2 Definisi Operasional .....</b>            | <b>31</b> |
| <b>3.3 Desain Penelitian.....</b>                | <b>32</b> |
| 3.3.1 <i>Define</i> .....                        | 34        |
| 3.3.2 <i>Design</i> .....                        | 39        |
| 3.3.3 <i>Develop</i> .....                       | 41        |
| a. <i>Expert appraisal</i> .....                 | 42        |
| 1) Tempat dan waktu penelitian.....              | 42        |
| 2) Subjek penelitian.....                        | 42        |
| 3) Data dan sumber data.....                     | 43        |
| 4) Teknik dan alat perolehan data .....          | 43        |
| 5) Teknik penyajian dan analisis data .....      | 44        |
| b. <i>Developmental testing</i> .....            | 45        |
| 1) Tempat dan waktu penelitian.....              | 45        |
| 2) Subjek penelitian.....                        | 46        |
| 3) Data dan sumber data.....                     | 46        |
| 4) Teknik dan alat perolehan data .....          | 46        |
| 5) Teknik penyajian dan analisis data .....      | 46        |
| 3.3.4 <i>Disseminate</i> .....                   | 47        |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>         | <b>49</b> |
| <b>4.1 Deskripsi Hasil Pengembangan .....</b>    | <b>49</b> |
| 1. Data hasil <i>define</i> .....                | 49        |
| 2. Data hasil <i>design</i> .....                | 50        |
| 3. Data hasil <i>develop</i> .....               | 53        |
| a. Data hasil <i>expert appraisal</i> .....      | 53        |
| b. Data hasil <i>developmental testing</i> ..... | 57        |
| <b>4.2 Pembahasan .....</b>                      | <b>61</b> |
| <b>BAB 5. PENUTUP .....</b>                      | <b>69</b> |
| <b>5.1 Kesimpulan .....</b>                      | <b>69</b> |
| <b>5.2 Saran .....</b>                           | <b>69</b> |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> | <b>71</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>        | <b>76</b> |



**DAFTAR TABEL**

|   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Perbedaan antara buku teks dengan modul.....                    | 10      |
| 3.1 KD dan IPK pertemuan 1 .....                                    | 36      |
| 3.2 KD dan IPK pertemuan 2 .....                                    | 36      |
| 3.3 KD dan IPK pertemuan 3 .....                                    | 37      |
| 3.4 Kriteria penentuan kevalidan buku ajar (modul).....             | 44      |
| 3.5 Interval penentuan kevalidan tes kemampuan berpikir kritis..... | 45      |
| 3.6 Kategori skor gain .....  | 47      |
| 3.7 Kategori praktikalitas modul .....                              | 47      |
| 4.1 Hasil data penelitian validasi ahli.....                        | 53      |
| 4.2 Revisi komponen modul berbasis saintifik .....                  | 54      |
| 4.3 Hasil data validasi pengguna .....                              | 56      |
| 4.4 Data saran dan komentar validasi pengguna .....                 | 57      |
| 4.5 Hasil perhitungan uji <i>N-Gain</i> .....                       | 59      |
| 4.6 Data hasil angket respon siswa.....                             | 60      |

**DAFTAR GAMBAR**

|   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Getaran pegas .....   | 24      |
| 2.2 Posisi sebuah partikel ketika bergetar .....                    | 25      |
| 2.3 Ayunan bandul.....  | 27      |
| 3.1 Tahap model pengembangan 4-D.....                               | 33      |
| 3.2 <i>Define</i> .....   | 34      |
| 3.3 Peta konsep.....  | 38      |
| 3.4 <i>Design</i> .....   | 40      |
| 3.5 <i>Develop</i> .....  | 42      |
| 3.6 <i>Disseminate</i> .....  | 48      |
| 3.7 Desain kelompok tunggal dengan pra dan pascates .....           | 48      |
| 4.1 Halaman sampul depan dan belakang modul .....                   | 51      |
| 4.2 Grafik rata-rata nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> ..... | 58      |

DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| 4.1 Hasil validasi silabus.....                                     | 76      |
| 4.1.1 Data dan analisis validasi silabus.....                       | 76      |
| 4.1.2 Hasil validasi silabus.....                                   | 79      |
| 4.2 Hasil validasi RPP.....   | 81      |
| 4.2.1 Data dan analisis validasi RPP.....                           | 81      |
| 4.2.2 Hasil validasi RPP.....                                       | 88      |
| 4.3 Hasil validasi modul.....                                       | 92      |
| 4.3.1 Data dan analisis validasi ahli.....                          | 92      |
| 4.3.2 Data dan analisis validasi pengguna.....                      | 97      |
| 4.3.3 Hasil validasi ahli.....                                      | 100     |
| 4.3.4 Hasil validasi pengguna.....                                  | 104     |
| 4.4 Hasil validasi angket respon siswa.....                         | 106     |
| 4.4.1 Data dan analisis validasi angket respon siswa.....           | 106     |
| 4.4.2 Hasil validasi angket respon siswa.....                       | 109     |
| 4.5 Hasil validasi tes kemampuan berpikir kritis.....               | 111     |
| 4.5.1 Data dan analisis validasi tes kemampuan berpikir kritis..... | 111     |
| 4.5.2 Hasil validasi tes kemampuan berpikir kritis.....             | 113     |
| 4.6 Hasil tes kemampuan berpikir kritis.....                        | 115     |
| 4.6.1 Data hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....           | 115     |
| 4.6.2 Contoh hasil <i>pretest</i> tertinggi.....                    | 117     |
| 4.6.3 Contoh hasil <i>pretest</i> terendah.....                     | 118     |
| 4.6.4 Contoh hasil <i>posttest</i> tertinggi.....                   | 119     |
| 4.6.5 Contoh hasil <i>posttest</i> terendah.....                    | 120     |
| 4.7 Analisis jawaban <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....       | 121     |
| 4.8 Uji normalitas data <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....    | 125     |
| 4.9 Uji perbedaan data <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....     | 127     |
| 4.10 Hasil uji <i>N-gain</i> tes kemampuan berpikir kritis.....     | 129     |
| 4.11 Hasil respon siswa.....  | 131     |
| 4.11.1 Data dan analisis respon siswa.....                          | 131     |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 4.11.2 | Contoh hasil respon siswa .....                           | 138 |
| 4.12   | Hasil belajar aspek sosial, spiritual, dan kognitif ..... | 139 |
| 4.13   | Matrik Penelitian .....                                   | 141 |
| 4.14   | Silabus pembelajaran .....                                | 144 |
| 4.15   | Rencana pelaksanaan pembelajaran .....                    | 148 |
| 4.15.1 | RPP pertemuan 1 .....                                     | 148 |
| 4.15.2 | RPP pertemuan 2 .....                                     | 154 |
| 4.15.3 | RPP pertemuan 3 .....                                     | 160 |
| 4.16   | Instrumen tes kemampuan berpikir kritis .....             | 166 |
| 4.16.1 | Kisi-kisi soal berpikir kritis .....                      | 166 |
| 4.16.2 | Pedoman penskoran soal berpikir kritis .....              | 172 |
| 4.16.3 | Soal berpikir kritis .....                                | 175 |
| 4.17   | Instrumen angket respon siswa.....                        | 177 |
| 4.17.1 | Kisi-kisi angket respon siswa .....                       | 177 |
| 4.17.2 | Angket respon siswa .....                                 | 179 |
| 4.18   | Contoh modul yang dikembangkan .....                      | 181 |
| 4.19   | Dokumentasi penelitian .....                              | 184 |
| 4.20   | Surat ijin penelitian.....                                | 192 |
| 4.20.1 | Surat ijin penelitian dari fakultas.....                  | 192 |
| 4.20.2 | Surat ijin penelitian dari sekolah .....                  | 193 |

## BAB 1. PENDAHULUAN

Bab 1 memuat hal-hal yang berkaitan dengan pendahuluan yang meliputi 1) latar belakang, 2) rumusan masalah, 3) tujuan penelitian, dan 4) manfaat penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran fisika di SMA dilaksanakan dengan pendekatan saintifik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai salah satu aspek penting dalam kecakapan hidup (Kemendikbud, 2016). Seperti yang telah diketahui bahwa pembelajaran dalam kurikulum 2013 menuntut perubahan pola dari *teaching centered learning* (TCL) ke arah *student centered learning* (SCL). Sehingga dengan adanya perubahan pola tersebut dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menumbuhkan respon positif siswa terhadap pelajaran fisika. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2015) menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sehingga pengembangan bahan ajar disamping dapat menumbuhkan respon positif siswa juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Sirait *et al.* (2016:7) menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku yang berasal dari penerbit dan lembar kerja siswa yang berisi latihan soal atau ulasan dari setiap topik. Bahan ajar tersebut belum melatih siswa melakukan proses penyelidikan ilmiah secara utuh, sebaliknya hanya berupa latihan soal. Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Tjiptiany *et al.* (2016:1939) yang menyatakan bahwa pemerintah sudah menerbitkan buku kurikulum 2013 tetapi buku siswa tersebut belum memperlihatkan secara jelas bagaimana seharusnya guru dalam menerapkan metode saintifik. Begitu juga dengan hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN Balung bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah belum sepenuhnya melaksanakan langkah-langkah saintifik sehingga perlu kekreatifan

dan keaktifan guru untuk mengarahkan siswa melakukan langkah-langkah pembelajaran yang saintifik tersebut.

Berdasarkan permasalahan dalam implementasi kurikulum 2013 tersebut maka diperlukan suatu pengembangan modul. Modul pembelajaran fisika yang berbasis saintifik yaitu modul pembelajaran fisika yang membantu dalam implementasi kurikulum 2013 yang memuat tahapan pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik. Tahapan saintifik tersebut termuat secara eksplisit pada modul seperti mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Sehingga dengan adanya modul berbasis saintifik, implementasi kurikulum 2013 dalam pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan mudah.

Penelitian sebelumnya tentang pengembangan modul dilakukan oleh Zulpadrianto dan Husna (2015:71-79) tentang pengembangan modul bernuansa kontekstual yang dapat memudahkan siswa dan guru dalam melaksanakan praktikum, sehingga langkah saintifik yang lebih dilatihkan yaitu mengamati, menanya, dan mencoba karena pada modul tersebut tujuannya hanya sampai siswa dapat melakukan percobaan dengan baik dan tidak melatih bagaimana cara pengolahan data hasil praktikumnya. Pengembangan modul oleh Fauzi dan Prasetyo (2016:91-102) serta Asih *et al.* (2015:249-252) yang lebih menekankan pada proses mengasosiasi dan mengomunikasikan karena siswa hanya dilatihkan untuk menganalisis data hasil percobaan, mengintegrasikan grafik, dan membuat simulasi untuk menemukan relasi atau pola dari konsep tertentu. Selanjutnya pengembangan modul berbasis visual oleh Bakri *et al.* (2015:67-74) yang lebih melatih siswa untuk proses mengamati karena segala macam kejadian atau penjelasan ditampilkan secara visual dalam modul. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan modul dapat diketahui bahwa modul yang sudah ada belum sepenuhnya memuat langkah-langkah pembelajaran yang saintifik atau belum sepenuhnya memuat langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan). Menurut Asta *et al.* (2015:1-10) menyatakan bahwa pendekatan saintifik merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis siswa karena pada pendekatan ini menekankan pada aspek berpikir secara efektif.

Melalui pendekatan saintifik tersebut diharapkan dapat mencapai standar kompetensi pembelajaran fisika yang ditetapkan dalam kurikulum. Salah satu kompetensi pembelajaran fisika yang tertuang dalam Permendikbud nomor 64 tahun 2013 yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran fisika. Ini menunjukkan bahwa proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Ritdamaya dan Suhandi, 2016:87-88). Berpikir kritis digunakan siswa dalam upaya untuk mengamati gambar atau grafik, mengajukan pertanyaan tentang materi pembelajaran, ataupun dalam mengasosiasi hasil percobaan. Berpikir kritis juga diperlukan untuk menyelesaikan persoalan dan menjawab pertanyaan yang diberikan. Kemampuan menyelesaikan persoalan dan menjawab pertanyaan merupakan sesuatu yang sangat penting karena persoalan dan pertanyaan selalu diberikan pada siswa saat menjalani pendidikan di sekolah. Menurut Rofiah *et al.* (2013:18) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis yang dimiliki seseorang tidak dapat dimiliki secara langsung melainkan diperoleh melalui latihan.

Salah satu materi fisika di kelas X yang memerlukan proses pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal adalah gerak harmonis. Adapun modul yang sudah ada mengenai materi gerak harmonis yaitu modul fisika berbasis metakognisi oleh Saputri (2013) dan pengembangan bahan ajar teks perubahan konseptual berbasis model perubahan konseptual oleh Agustina *et al.* (2016). Sehingga modul untuk materi getaran harmonis yang berbasis saintifik masih belum ada atau belum dikembangkan. Begitu juga dengan kemampuan untuk berpikir kritis masih belum ada pada modul yang sudah dikembangkan sebelumnya karena pada modul sebelumnya pada gerak harmonis bertujuan untuk mengembangkan kemampuan metakognisi, kemampuan bekerja sama, dan meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa modul berbasis saintifik pada materi gerak harmonis yang dapat mengimplementasikan kurikulum 2013 untuk tercapainya kompetensi dalam pembelajaran dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengembangan Modul Berbasis

Saintifik Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung”.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana validitas modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung?
- b. Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul berbasis saintifik di SMAN Balung?
- c. Bagaimanakah respon siswa terhadap modul berbasis saintifik di SMAN Balung sebagai implementasi kurikulum 2013?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu:

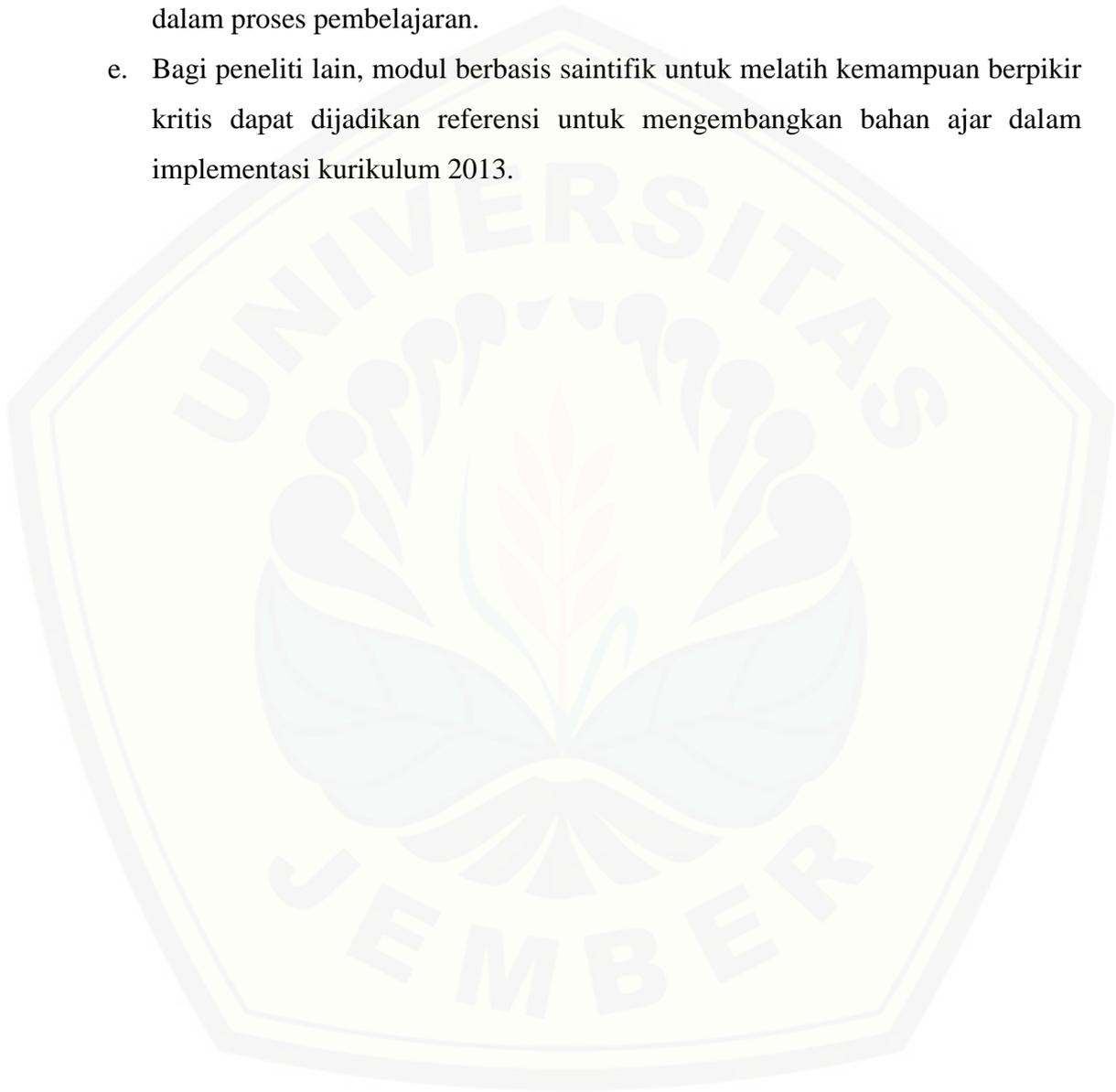
- a. Menghasilkan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung yang valid.
- b. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul berbasis saintifik pada materi gerak harmonis di SMAN Balung.
- c. Mendeskripsikan respon siswa terhadap modul fisika berbasis saintifik di SMAN Balung sebagai implementasi kurikulum 2013.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

- a. Bagi siswa, modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis digunakan sebagai bahan untuk belajar dalam implementasi kurikulum 2013.
- b. Bagi guru, modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis dapat digunakan sebagai bahan ajar yang dapat membantu mengimplementasikan kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran.

- c. Bagi sekolah, modul berbasis saintifik sebagai masukan pemikiran untuk upaya implementasi kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran.
- d. Bagi peneliti, pengembangan modul berbasis saintifik dapat dijadikan sebagai sarana untuk mengembangkan pengetahuan dalam penerapan kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran.
- e. Bagi peneliti lain, modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis dapat dijadikan referensi untuk mengembangkan bahan ajar dalam implementasi kurikulum 2013.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pembelajaran kurikulum 2013, pengembangan bahan ajar, modul, pendekatan saintifik, kemampuan berpikir kritis, validasi modul, respon siswa, dan materi gerak harmonis. Penjelasan dari masing-masing tinjauan pustaka akan diuraikan sebagai berikut.

### 2.1 Pembelajaran Kurikulum 2013

Kurikulum harus selalu diubah secara periodik untuk disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Pemerintah Indonesia melalui Departemen Pendidikan dan Kebudayaan menerapkan kebijakan pendidikan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menjadi kurikulum 2013. Diharapkan kurikulum 2013 dapat menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kreatif, inovatif, afektif melalui pengetahuan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi (Kemendikbud, 2013:77).

Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 menuntut perubahan pola dari *teaching centered learning* (TCL) ke arah *student centered learning* (SCL). Dalam rangka menyukseskan implementasi Kurikulum 2013, pembelajaran harus diorientasikan pada peserta secara terintegrasi, utuh, dan menyeluruh. Hal ini berarti peserta didik harus diberi tahu tentang apa yang harus dilakukan, sehingga tumbuh kepedulian dan komitmen yang tinggi. Garis besar perubahan pola pikir yang dikembangkan dari materi penyegaran narasumber pelatihan kurikulum 2013 adalah sebagai berikut.

- a. Sumber belajar tidak terbatas pada guru dan buku teks.
- b. Kelas bukan satu-satunya tempat belajar.
- c. Belajar dengan beraktivitas.
- d. Menggunakan pendekatan saintifik, melalui mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan.
- e. Merangsang peserta didik untuk suka bertanya, bukan guru yang sering bertanya.

- f. Mendorong peserta didik untuk mencari tahu, bukan diberi tahu.
- g. Pembelajaran pengetahuan dan keterampilan secara langsung, dan secara tidak langsung ditujukan untuk membentuk sikap.
- h. Menekankan kolaborasi melalui pengerjaan proyek.
- i. Menekankan pada proses yang dilakukan secara prosedural.
- j. Mendahulukan pemahaman Bahasa Indonesia.
- k. Peserta didik memiliki kekhasan masing-masing dengan kelompok normal, pengayaan, dan remedial.
- l. Menekankan pada *higher order thinking skill* (HOTS) dan kemampuan berasumsi secara realistis.
- m. Pentingnya data yang diperoleh melalui kegiatan pengamatan.

Bila ditinjau esensinya, penataan pembelajaran dalam implementasi kurikulum 2013 merupakan pergeseran paradigma dari behavioristik menuju konstruktivistik. Paradigma konstruktivistik memandang bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi atau bentukan peserta didik yang sedang belajar. dengan demikian, belajar merupakan suatu proses mencari dan membentuk atau mengkonstruksi pengetahuan yang bersifat aktif dan berlangsung secara spesifik. Konsekuensi paradigma baru mengubah adalah guru sebagai fasilitator dan motivator dengan menyediakan berbagai model dan strategi belajar yang memungkinkan peserta didik (bersama guru) memilih, menemukan, dan menyusun pengetahuan serta cara mengembangkan keterampilannya. Eloknya, paradigma yang menekankan pada aktivitas dan kreativitas peserta didik (*student centered learning*) ini dijadikan dasar oleh guru untuk mengembangkan proses pembelajaran (*learning process*) dalam implementasi kurikulum 2013 (Mulyasa, 2015:48-49).

Menurut Sariono (2013), bahwa menurut Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, dengan kurikulum 2013, guru tidak lagi disibukkan memikirkan silabus, namun guru akan lebih leluasa mengembangkan kreativitas dalam mengajar. Berdasarkan Paparan Wakil Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Bidang Pendidikan (2014), langkah-langkah pembelajaran berbasis kurikulum 2013 yaitu tahap pembukaan yang terdiri dari salam, apersepsi, pengantar materi, motivasi awal. Tahap inti terdiri dari kegiatan mengamati, menanya, menalar,

mencoba dan mengomunikasikan. Tahap penutup terdiri dari kesimpulan, motivasi akhir, pengayaan dan salam.

## 2.2 Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan tersebut bisa saja berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Pengembangan bahan ajar perlu menyesuaikan dengan tuntunan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik dan lingkungan sosial peserta didik. Di samping itu, dengan adanya bahan ajar akan sangat membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar di samping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh. Bahan ajar dapat berupa handout, buku, modul, brosur, *wallchart*, foto atau gambar, model atau maket (Kurniasih dan Sani, 2014:66).

Banyak hal yang harus dilakukan ketika hendak membuat bahan ajar, yang sesuai dengan tuntutan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik, diantaranya adalah:

### a. Analisis SK-KD

Analisis SK-KD ini dilakukan untuk memastikan kompetensi-kompetensi apa saja yang memerlukan bahan ajar. Dan dari hasil analisis tersebut apa saja bahan ajar yang harus disiapkan dalam satu semester tertentu.

### b. Analisis Sumber Belajar

Analisis terhadap bahan ajar ini diantaranya adalah ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan dalam memanfaatkannya dengan cara menginventarisasi ketersediaan sumber belajar yang dikaitkan dengan kebutuhan.

### c. Memilih dan Menentukan Bahan Ajar

Pemilihan dan penentuan bahan ajar bertujuan untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar harus menarik, dapat membantu siswa untuk mencapai kompetensi. Sehingga bahan ajar dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kecocokan dengan KD yang akan diraih oleh peserta didik (Kurniasih dan Sani, 2014:60).

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul. Peneliti memilih modul didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Leonda *et al.* (2015:119-124) yang menyatakan bahwa modul sangat baik dan mudah digunakan oleh peserta didik SMA. Selain itu, modul memiliki kualitas sehingga modul dapat menjadi bahan ajar penunjang dan alternatif bagi peserta didik dalam implementasi kurikulum 2013.

### 2.3 Modul

Modul merupakan suatu unit yang lengkap, berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas. Walaupun ada bermacam-macam batasan modul namun ada kesamaan pendapat bahwa modul itu merupakan suatu paket kurikulum yang disediakan untuk belajar sendiri. Pengajaran modul merupakan pengajaran yang sebagian atau seluruhnya didasarkan atas modul. Pengajaran modul juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut cara masing-masing, oleh sebab mereka menggunakan teknik yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing. Pengajaran modul yang baik memberikan aneka ragam kegiatan instruksional, seperti membaca buku pelajaran, buku perpustakaan, majalah dan karangan-karangan lainnya, mempelajari gambar-gambar, foto, diagram, melihat film, slides, mendengarkan audio-tape, mempelajari alat-alat demonstrasi, turut serta dalam proyek dan percobaan-percobaan serta mengikuti berbagai kegiatan ekstrakurikuler dan sebagainya (Nasution, 2011:205-206).

Pembelajaran dengan modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan dengan peserta didik lainnya. Oleh karena itu, modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, serta disajikan dengan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi. Berikut adalah fungsi modul dalam pembelajaran yaitu:

- a. Bahan ajar mandiri. Maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik.
- b. Pengganti fungsi pendidik, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Sementara, fungsi pendidik penjelas sesuatu tersebut juga melekat pada pendidik. Maka dari itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran pendidik.
- c. Sebagai alat evaluasi, dengan modul peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari.
- d. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga memilih fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik (Prastowo, 2012:107-108).

Tabel 2.1 Perbedaan antara buku teks biasa dengan modul

| No. | Buku Teks Biasa                               | Modul  |
|-----|---|--|
| 1   | Untuk keperluan umum/tatap muka               | Dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri    |
| 2   | Bukan merupakan bahan belajar yang terprogram | Program pembelajaran yang utuh dan sistematis  |
| 3   | Lebih menekankan sajian materi ajar           | Mengandung tujuan, bahan/kegiatan dan evaluasi |
| 4   | Cenderung informatif, searah                  | Disajikan secara komunikatif, dua arah         |
| 5   | Menekankan fungsi penyajian materi/informasi  | Dapat mengganti beberapa peran pengajar        |
| 6   | Cakupan materi lebih luas/umum                | Cakupan bahasan terfokus dan terukur           |
| 7   | Pembaca cenderung pasif                       | Mementingkan aktivitas belajar pemakai         |

(Munadi, 2012:99)

Format dan sistematika penulisan modul meliputi bagian awal, bagian inti, dan bagian akhir. Berikut ini adalah penjelasan lebih detail dari setiap bagian tersebut.

- a. Bagian awal

Bagian awal mencakup beberapa komponen sebagai berikut:

1) Halaman Judul (Sampul)

Halaman ini memuat (a) judul modul, (b) nama penulis, dan (c) logo penerbit. Penulis dapat menambahkan gambar ilustrasi yang merefleksikan isi dari modul.

2) Halaman Katalog

Halaman ini berisi identitas Katalog Dalam Terbitan. Dalam hal ini, UPT Penerbitan akan menyusun isi informasi pada halaman ini.

3) Halaman Persembahan

Halaman ini berisi ungkapan persembahan untuk siapa modul disusun. Halaman ini tidak harus ada.

4) Kata Pengantar

Kata pengantar merupakan sambutan dari pihak lain yang memiliki kompetensi yang relevan dengan modul yang disusun. Kata pengantar berisi anara lain ulasan singkat tentang pentingnya dan manfaat dari modul yang disusun.

5) Prakata

Prakata merupakan sambutan dari penulis. Prakata berisi antara lain ruang lingkup, cara penggunaan, sasaran pembaca, dan kompetensi yang akan dicapai oleh modul yang disusun.

6) Daftar Isi

Daftar isi memuat urutan isi modul. Daftar isi memuat judul bab dan subbab yang disertai dengan nomor halaman.

7) Daftar Tabel

Daftar tabel berisi judul tabel yang ada dalam modul yang disertai dengan nomor halaman.

8) Daftar gambar

Daftar gambar berisi judul gambar yang ada dalam modul yang disertai dengan nomor halaman.

b. Bagian Inti

Bagian inti menyajikan isi dari modul. Secara umum, tata tulis dalam bagian ini dapat diatur sendiri oleh penulis sepanjang tata tulis tersebut digunakan secara

konsisten. Penulis dapat menyajikan isi modul menurut bagian dan/atau bab. Jumlah bagian dan bab dalam modul disesuaikan dengan materi yang akan ditulis. Setiap bab memuat beberapa komponen sebagai berikut:

1) Judul Bab

Judul bab dituliskan pada halaman pertama dari suatu bab. Pada umumnya, awal suatu bab ditempatkan pada halaman bernomor ganjil.

2) Tujuan Bab atau Kompetensi

Tujuan Bab atau Kompetensi berisi tujuan dan kompetensi yang akan dicapai setelah pembaca mempelajari materi dalam bab. Tujuan Bab atau Kompetensi dituliskan pada paragraf sebelum uraian pokok bahasan atau materi.

3) Uraian Pokok Bahasan atau Materi

Komponen ini berisi tentang pokok bahasan atau materi yang dibahas dan penjabarannya dalam subpokok bahasan atau submateri. Untuk modul, uraian dan contoh perlu dimasukkan dalam komponen ini.

4) Bahan Diskusi

Penulis dapat memberikan bahan diskusi pada subpokok bahasan atau submateri. Bahan diskusi dapat dinyatakan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan subpokok bahasan atau submateri.

5) Contoh Soal/Kasus

Contoh Soal/Kasus yang disertai dengan cara pemecahannya dapat disajikan pada subpokok bahasan atau submateri. Jumlah contoh soal/kasus tidak dibatasi.

6) Rujukan lebih lanjut daftar bacaan

Pada setiap akhir bab, rujukan lebih lanjut atau daftar bacaan dapat dicantumkan. Rujukan ini merupakan pustaka yang perlu ditelusuri lebih lanjut oleh pembaca agar pemahaman pembaca terhadap pokok bahasan atau materi yang diuraikan dalam bab.

7) Rangkuman Bab

Komponen ini berisi ringkasan atau rangkuman dari pokok bahasan atau materi atau subpokok bahasan atau submateri yang penting. Komponen ini wajib ada pada modul.

8) Tes Formatif

Komponen ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan materi yang dibahas dalam suatu bab. Komponen ini dimaksudkan untuk memberikan umpan balik bagi pembaca tentang pemahamannya terhadap materi yang dibahas. Jumlah tes formatif tidak dibatasi. Komponen ini wajib ada pada modul.

9) Kumpulan Soal-soal atau Latihan

Komponen ini berisi soal atau latihan yang harus dikerjakan oleh pembaca. Jumlah soal/latihan tidak dibatasi. Komponen ini wajib ada pada modul.

c. Bagian Akhir

Bagian akhir memuat beberapa komponen sebagai berikut:

1) Daftar Istilah

Daftar istilah atau Glossarium berisi istilah-istilah penting dalam modul. Daftar istilah tidak berisi kumpulan istilah saja tetapi juga memuat penjelasan atau definisi dari setiap istilah. Istilah diurutkan secara alfabetikal.

2) Daftar Pustaka

Daftar Pustaka berisi sumber referensi yang dikutip dalam modul.

3) Lampiran

Jika ada, Lampiran berisi suplemen dari bab-bab yang ada dalam modul.

4) Indeks Istilah

Indeks Istilah berisi istilah-istilah penting dalam modul. Berbeda dengan Daftar Istilah, Indeks Istilah memuat istilah saja dan nomor halaman (bisa satu nomor halaman atau lebih) di mana istilah tersebut dibahas dalam modul. Istilah diurutkan secara alfabetikal. Indeks Istilah dapat disajikan dalam format dua kolom.

5) Halaman Sampul Belakang Luar

Halaman sampul belakang luar berisi Ringkasan Buku, Biografi Penulis, *barcode* ISBN. Ringkasan Buku memuat isi buku secara umum/singkat yang disusun dalam satu atau dua paragraph. Biografi Penulis berisi riwayat hidup atau riwayat pendidikan penulis dan berbagai karya ilmiah (dalam bentuk buku, khususnya) yang telah diterbitkan yang disusun dalam satu paragraph atau

lebih. Foto diri penulis bisa ditempatkan uraian Biografi Penulis (Universitas Jember, 2016:79-83).

Modul ditulis pada kertas yang berwarna dasar putih dengan ukuran 21,5 x 16,5 cm (kertas folio F4 dibagi dua) atau boleh juga berukuran A4 (29,7 x 21 cm). Batas sembir (margin) sesuai dengan ukuran kertas. Spasi antar baris 1 atau 1,5 untuk kertas berukuran 21,5 x 16,5 dan spasi antar baris 1,5 untuk kertas berukuran A4. Margin untuk kertas berukuran 21,5 x 16,5 cm, margin atas, kiri, kanan, bawah masing-masing 2 cm, 2,5 cm, 2 cm, 2 cm, dan untuk kertas A4 margin atas, kiri, kanan, bawah masing-masing 2,5 cm, 3 cm, 2 cm, 2,5 cm (LKPP Unhas, 2015:8).

Ukuran buku mengacu pada standar ukuran kertas yang ditetapkan oleh International Organization for Standardization (ISO). Ukuran kertas yang dibuat ISO dibagi dalam tiga seri ukuran, yaitu A, B, dan C. Di Inggris seri A lebih banyak dipergunakan khususnya jenis A4 dan A5. Ukuran buku bergantung pada jenis/isi buku serta pembaca sasaran. Untuk sekolah tingkat SMP/MTs dan SMA/MA/SMK menggunakan ukuran buku A4 (210 x 297 mm), A5 (148 x 210 mm), atau B5 (176 x 250 mm). Penjilidan buku dapat pada bagian atas atau samping kiri serta tampilannya dapat horizontal (*landscape*) atau vertical (*potrait*). Tata letak buku harus mempertimbangkan kemudahan bagi pembaca untuk melihat secara tepat keseluruhan isi naskah mulai dari judul, subjudul, perincian subjudul, tabel, diagram, dan sebagainya. Tata letak buku juga dipengaruhi oleh ukuran huruf dan spasi dalam setiap baris. Ukuran huruf yang lazim untuk buku teks pelajaran adalah 10, 11, dan 12 point. Untuk catatan-catatan tertentu kadang-kadang dipakai huruf dengan ukuran 6 atau 8 point. Ukuran huruf 24 point biasanya dipakai untuk judul, ukuran 22 point untuk subjudul. Bentuk huruf yang digunakan untuk tingkat SMA/MA/SMK adalah serif, yaitu huruf yang mempunyai kait pada setiap ujung huruf sehingga dalam Bahasa Indonesia disebut huruf berkait. Huruf serif misalnya yaitu *book antiqua* dan *century* (Sitepu, 2012:128-140).

Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu modul berbasis saintifik yang memuat langkah-langkah saintifik 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) untuk melatih kemampuan

berpikir kritis. Modul yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kertas berwarna putih dengan ukuran A4 (29,7 x 21 cm). Penjilidan modul pada bagian samping kiri serta tampilannya vertikal (*potrait*). Margin atas, kiri, kanan, bawah masing-masing 2,5 cm, 3 cm, 2 cm, 2,5 cm dan huruf berukuran 12 dengan spasi antara baris 1,5. Khusus untuk judul menggunakan ukuran huruf 24 dan subjudul menggunakan ukuran huruf 22. Jenis huruf yang digunakan *book antiqua* dan *century*.

#### **2.4 Pendekatan Saintifik**

Dalam rangka menyukseskan implementasi kurikulum 2013, terutama dalam membentuk kompetensi inti dan kompetensi dasar, para guru telah dilatih secara bertahap berbagai model dan pendekatan pembelajaran. Pendekatan saintifik (*saintific approach*). Pembelajaran dengan pendekatan saintifik ini menekankan pada keterlibatan peserta didik dalam berbagai kegiatan yang memungkinkan mereka untuk secara aktif mengamati, menanya, mencoba, menalar, mengomunikasikan, dan membangun jejaring. Empat kemampuan yang disebutkan pertama adalah untuk mengembangkan kemampuan personal, sedangkan membangun jejaring merupakan kemampuan interpersonal. Kemampuan yang ditekankan dalam metode saintifik tersebut, baik yang berkaitan dengan kemampuan personal maupun kemampuan interpersonal, dapat diterapkan dalam pembelajaran yang efektif, kreatif, dan menyenangkan dengan prosedur sebagai berikut.

##### **a. Pemanasan dan Apersepsi**

Pemanasan dan apersepsi perlu dilakukan untuk menjajaki pengetahuan peserta didik, memotivasi peserta didik dengan menyajikan materi yang menarik, dan mendorong mereka untuk mengetahui berbagai hal baru. Pemanasan dan apersepsi ini dapat dilakukan sebagai berikut.

- 1) Mulailah pembelajaran dengan hal-hal yang diketahui dan dipahami peserta didik.
- 2) Motivasi peserta didik dengan bahan ajar yang menarik dan berguna bagi kehidupan mereka.

3) Gerakan peserta didik agar tertarik dan bernafsu untuk mengetahui hal-hal baru.

b. Eksplorasi

Tahap eksplorasi merupakan kegiatan pembelajaran untuk mengenalkan bahan dan mengaitkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik. Hal tersebut dapat ditempuh sebagai berikut.

- 1) Perkenalkan materi standard dan kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik.
- 2) Kaitkan materi standard dan kompetensi dasar yang baru dengan pengetahuan dan kompetensi yang sudah dimiliki oleh peserta didik.
- 3) Pilihlah metode yang paling tepat, dan gunakan secara bervariasi untuk meningkatkan penerimaan peserta didik terhadap materi standard dan kompetensi baru.

c. Konsolidasi Pembelajaran

Konsolidasi merupakan kegiatan untuk mengaktifkan peserta didik dalam pembentukan kompetensi, dengan mengaitkan kompetensi dengan kehidupan peserta didik. Konsolidasi pembelajaran ini dapat dilakukan sebagai berikut.

- 1) Libatkan peserta didik secara aktif dalam menafsirkan dan memahami materi standard dan kompetensi baru.
- 2) Libatkan peserta didik secara aktif dalam proses pemecahan masalah (*problem solving*), terutama dalam masalah-masalah actual.
- 3) Letakkan penekanan pada kaitan structural, yaitu kaitan antara materi standard dan kompetensi baru dengan berbagai aspek kegiatan dan kehidupan dalam lingkungan masyarakat.
- 4) Pilihlah metodologi yang paling tepat sehingga materi standar dapat diproses menjadi kompetensi peserta didik.

d. Pembentukan Sikap dan Keterampilan

Pembentukan sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik dapat dilakukan sebagai berikut.

- 1) Doronglah peserta didik untuk menerapkan konsep, pengertian, dan kompetensi yang dipelajarinya dalam kehidupan sehari-hari.

- 2) Praktikkan pembelajaran secara langsung agar peserta didik dapat membangun karakter dan kompetensi baru dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan konsep dan teori yang dipelajari.
- 3) Gunakan metode dan media, serta sumber belajar yang paling tepat agar terjadi perubahan karakter dan kompetensi peserta didik.

e. Penilaian Formatif

- 1) Kembangkan cara-cara untuk menilai hasil pembelajaran peserta didik.
- 2) Pilihlah metode dan teknik, serta instrumen yang paling tepat sesuai dengan karakter dan kompetensi yang ingin dinilai.
- 3) Gunakan hasil penilaian tersebut untuk menganalisis kelemahan atau kekurangan peserta didik dan masalah-masalah yang dihadapi guru dalam pembelajaran dan pembentukan karakter serta kompetensi peserta didik.

Penerapan *saintific method* dalam membentuk KI-KD seperti dipaparkan di atas menuntut keterlibatan peserta didik secara aktif, karena mereka adalah pusat dari tujuan, dan pembentukan kompetensi. Peserta didik harus dilibatkan dalam tanya jawab yang terarah, dan mencari pemecahan terhadap berbagai masalah pembelajaran. Dalam metode *saintific*, setiap materi pembelajaran yang baru harus dikaitkan dengan berbagai pengetahuan dan pengalaman yang ada sebelumnya. Materi pembelajaran baru disesuaikan secara aktif dengan pengetahuan yang sudah ada, sehingga pembelajaran harus dimulai dari hal yang sudah dikenal dan dipahami peserta didik, kemudian guru menambahkan unsur-unsur pembelajaran dan kompetensi baru yang disesuaikan dengan pengetahuan dan kompetensi yang sudah dimiliki peserta didik (Mulyasa, 2015:99-101).

Berdasarkan Permendikbud No. 103 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Menengah tahun 2014 menjelaskan bahwa mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, mengomunikasikan adalah tahapan-tahapan pembelajaran kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik yang merupakan pembelajaran berpusat pada siswa. Berikut adalah penjabaran dari tahapan pendekatan saintifik 5M:

- a) Kegiatan mengamati, guru membuka secara luas dan bervariasi kesempatan peserta didik untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan: melihat,

menyimak, mendengar, dan membaca yang diformulasikan pada scenario proses pembelajaran. Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan pengamatan, melatih mereka untuk memperhatikan (melihat, membaca, mendengar) hal yang penting dari suatu benda atau objek.

- b) Kegiatan menanya, siswa dibimbing dan difasilitasi untuk bisa mengajukan pertanyaan atau menemukan hal-hal yang perlu dipertanyakan, perlu diperjelas dan dibimbing agar mempunyai kemampuan mencari dan menemukan penjelasan tambahan fakta, konsep, prosedur, atau pun hal lain yang lebih abstrak. Siswa dilatih agar bisa menanya hal-hal yang bersifat faktual sampai kepada pertanyaan dari guru, masih memerlukan bantuan guru untuk mengajukan pertanyaan sampai ke tingkat di mana peserta didik mampu mengajukan pertanyaan secara mandiri.
- c) Kegiatan mengumpulkan informasi atau mencoba adalah tahapan pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melatih mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
- d) Kegiatan mengasosiasi atau menalar yaitu mengolah informasi yang melatih peserta didik mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.
- e) Kegiatan mengomunikasikan yaitu menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Kegiatan lainnya adalah menuliskan atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok peserta didik (Kemendikbud, 2013).

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Jatmiko *et al.* (2016:55-61) menyimpulkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik meningkat lebih tinggi dari pada nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mendapat

pembelajaran dengan metode konvensional. Artinya pendekatan saintifik memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Asta *et al.* (2015:1-10) mengatakan bahwa pendekatan saintifik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar dengan mengendalikan kemampuan berpikir kritis.

## 2.5 Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah (Johnson, 2006:183). Menurut Glaser (dalam Fisher, 2009:3) mendefinisikan berpikir kritis sebagai berikut:

- a. suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang;
  - b. pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis; dan
  - c. semacam suatu keteampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut.
- Berpikir kritis menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asuntif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya.

Berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya. Definisi ini sungguh menarik karena ia mengarahkan perhatian pada keistimewaan berpikir kritis di mana para guru dan peneliti di bidang ini kelihatan pada prinsipnya menyetujui bahwa satu-satunya cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis seseorang ialah melalui berpikir tentang pemikiran diri sendiri (atau sering disebut metakognisi) dan secara sadar berupaya memperbaikinya dengan merujuk pada beberapa model berpikir yang baik dalam bidang itu.

Berikut adalah keterampilan penting dalam pemikiran kritis:

- a. mengenal masalah,

- b. menemukan cara-cara yang dapat dipakai untuk menangani masalah-masalah itu,
- c. mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan,
- d. mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan,
- e. memahami dan menggunakan Bahasa yang tepat, jelas, dan has,
- f. menganalisis data,
- g. menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan,
- h. mengenal adanya hubungan yang logis antara masalah-masalah,
- i. menarik kesimpulan-kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan,
- j. menguji kesamaan-kesamaan dan kesimpulan-kesimpulan yang seseorang ambil,
- k. menyusun kembali pola-pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas, dan
- l. membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari (Fisher, 2009:7).

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal yang harus dimiliki siswa sebagai bekal dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada masa sekarang ini. Kemampuan seseorang untuk dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh kemampuan berpikirnya, terutama dalam memecahkan masalah-masalah kehidupan yang dihadapinya (Ibrahim, 2007). Selain itu kemampuan berpikir kritis juga sebagai sarana untuk mencapai tujuan pendidikan yaitu agar siswa mampu memecahkan masalah tarat tingkat tinggi (Nasution, 2008:173).

Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah, 2002:85). Berpikir kritis merupakan kegiatan menganalisis ide atau gagasan kea rah yang lebih spesifik, membedakan secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya kea rah yang lebih sempurna. Orang yang berpikir kritis akan mengevaluasi dan kemudian menyimpulkan suatu hal berdasarkan fakta untuk membuat keputusan. Menurut Hassoubah (2002:111) salah satu ciri orang yang berpikir kritis akan selalu mencari dan memaparkan

hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan.

Kategori berpikir kritis menurut Carin & Sun (dalam Dwijananti dan Yulianti, 2010:108-114) yaitu: 1) mengklasifikasi; 2) mengasumsi; 3) memprediksi; 4) menginterpretasi data, mengiferensi atau membuat kesimpulan; 5) mengukur; 6) merancang; 7) mengamati; 8) membuat grafik; 9) meminimalkan kesalahan dalam percobaan; 10) mengevaluasi; 11) menganalisis.

Ada lima indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (dalam Ritdamaya dan Suhandi, 2016:89) yang setiap indikator terdiri atas sub indikator yang memiliki keterkaitan makna satu sama lainnya. Penjabaran indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritisnya sebagai berikut:

- a) klarifikasi dasar (*elementary clarification*), meliputi: memfokuskan pertanyaan; menganalisis argumen; mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan klarifikasi atau tantangan
- b) dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan (*the basic for the decision*), meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber; melakukan observasi dan menilai laporan observasi
- c) inferensi (*inference*), meliputi: deduksi dan menilai deduksi; induksi dan menilai induksi; membuat dan menilai pernyataan nilai
- d) klarifikasi lanjut (*advanced clarification*), meliputi: mendefinisikan istilah dan menilai definisi; mengidentifikasi asumsi
- e) strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi: menentukan tindakan; berinteraksi dengan orang lain.

Penelitian ini menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis. Dari 5 indikator kemampuan berpikir kritis tersebut diambil masing-masing 1 sub indikator dari setiap indikator karena dianggap telah mewakili dari masing-masing indikator tersebut. Adapun indikator kemampuan berpikir kritis yang diteliti dalam penelitian ini adalah (1) *elementary clarification* menggunakan sub indikator menganalisis argumen, (2) *the basic for the decision* menggunakan sub indikator melakukan observasi dan menilai laporan observasi, (3) *inference* menggunakan sub indikator deduksi dan menilai deduksi, (4) *advance*

*clarification* menggunakan sub indikator mengidentifikasi asumsi, dan (5) *strategi and tactics* menggunakan sub indikator menentukan tindakan. Aspek kemampuan berpikir kritis tersebut akan diteliti dalam bentuk tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan pada saat sebelum dan sesudah menggunakan modul.

## 2.6 Validasi Modul

Validasi buku ajar (modul) adalah upaya menghasilkan buku dengan validitas tinggi, dilakukan melalui uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna, dan *audience*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing validasi.

### a. Validasi ahli

Validasi ahli dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pembelajaran menilai buku ajar (modul) menggunakan instrumen validasi. Ia memberi masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan.

### b. Validasi pengguna

Buku ajar (modul) yang diuji coba dalam praktik pembelajaran di kelas berarti digunakan oleh penyusunnya ataupun guru (pengguna). Dari sini pengguna dapat mengetahui dan merasakan tingkat keterterapan (dapat-tidaknya buku ajar itu digunakan di kelas). Pengguna akan mengetahui kehebatan dan kekurangannya dari sisi relevansi, akurasi, keterbacaan, kebahasaan, juga kesesuaiannya dengan pembelajaran terpusat pada siswa. Berdasarkan penilaian tersebut pengguna dapat memberi masukan perbaikan buku ajar (modul) yang dikembangkan.

### c. Validasi *audience*

*Audience* disini adalah peserta didik yang belajar dengan perangkat buku ajar (modul). Validasi *audience* ini untuk mengetahui keefektifan buku ajar mencapai tujuan pembelajaran, caranya dengan melakukan uji kompetensi. Uji kompetensi siswa dapat dilakukan baik melalui tes maupun non-tes (Akbar, 2015).

Untuk melakukan validasi *draft* modul dapat diikuti langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Siapkan dan gandakan *draft* modul yang akan divalidasi sesuai dengan banyaknya validator yang terlibat.

- b. Susun instrumen pendukung validasi.
- c. Distribusikan *draft* modul dan instrument validasi.
- d. Informasikan kepada validator tentang tujuan validasi dan kegiatan yang harus dilakukan oleh validator.
- e. Kumpulkan kembali draft modul dan instrument validasi.
- f. Proses dan simpulkan hasil pengumpulan masukkan yang dijamin melalui instrumen validasi.

Dari kegiatan validasi draft modul akan dihasilkan draft modul yang mendapat masukan dan persetujuan dari para validator, sesuai dengan bidangnya. Masukan tersebut digunakan sebagai bahan penyempurnaan modul (Depdiknas, 2008:14-15).

## 2.7 Respon Siswa

Respon merupakan gerakan-gerakan yang terkoordinasi oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa luar dalam lingkungan sekitar (Hamalik, 2011:39). Siswa merupakan suatu komponen penting dalam suatu proses pembelajaran, seperti yang dikatakan oleh Hamalik (2011:2) bahwa dalam pembelajaran siswa tidak hanya berinteraksi dengan salah satu sumber belajar, tetapi mungkin berinteraksi dengan keseluruhan sumber belajar yang dipakai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang dipakai. Siswa bisa dikatakan sebagai seseorang yang berpera penting dalam proses pembelajaran. Dari uraian diatas, dapat dikatakan respon siswa adalah tingkah laku seseorang atau siswa terhadap peristiwa-peristiwa yang dialami pada lingkungan sekitar (Adilia, 2016:25-26).

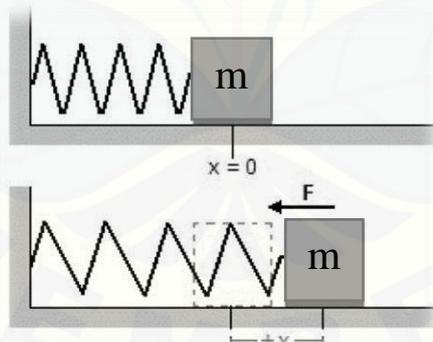
Respon yang diberikan siswa berupa respon positif dan respon negatif. Respon positif artinya siswa mendukung, merasa senang, berminat terhadap komponen dan proses pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan. Sebaliknya akan mendapatkan respon negatif jika modul tidak baik, tidak diminati siswa, dan tidak senang terhadap modul yang dikembangkan (Hobri, 2010:64). Pengambilan data respon menggunakan skala Guttman. Skala Guttman merupakan skala pengukuran dengan jawaban yang tegas, yaitu “ya-tidak”, “pernah-tidak pernah”, “positif-negatif”, dan lain-lain. Instrumen penelitian yang

menggunakan skala Guttman dapat dibuat dalam bentuk *checklist* atau pilihan ganda (Sunarti dan Rahmawati, 2014:50-51). Jawaban dapat dibuat skor tertinggi satu dan skor terendah nol. Misalnya untuk jawaban ya diberi skor 1 dan tidak diberi skor 0. Analisa dilakukan seperti pada skala Likert (Sugiyono, 2012:96).

Dalam penelitian ini respon siswa merupakan bentuk tanggapan atau pendapat siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik. Respon siswa tersebut digunakan untuk mengetahui kepraktisan modul berbasis saintifik. Sehingga dalam angket respon tersebut terdapat aspek praktikalitas. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sukardi (2008:52) bahwa pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dalam beberapa aspek yaitu kemudahan penggunaan, meliputi mudah diatur, disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu, waktu yang diperlukan sebaiknya singkat, cepat, dan tepat, daya tarik modul terhadap minat, memiliki karakteristik biaya murah dan terjangkau oleh guru dan sekolah yang menggunakan.

## 2.8 Materi Gerak Harmonis

### 2.8.1 Getaran Pegas



Gambar 2.1 Getaran pegas (Sumber: Giancoli, 2001:365)

Satu macam gerak osilasi yang lazim dan sangat penting adalah gerak harmonik sederhana. Apabila sebuah benda disimpangkan dari kedudukan setimbangnya, gerak harmonik sederhana akan terjadi seandainya ada gaya pemulih yang sebanding dengan simpangan dan kesetimbangannya kecil. Suatu sistem yang menunjukkan gejala gerak harmonik sederhana adalah sebuah benda yang tertambat ke sebuah pegas, seperti gambar 2.1. Pada keadaan setimbang, pegas tidak mengerjakan gaya pada benda. Apabila benda disimpangkan sejauh  $x$  dari

kedudukan setimbangnya, pegas mengerjakan gaya  $-kx$ , seperti yang diberikan oleh Hukum Hooke:

$$F_x = -kx \dots\dots\dots \text{Pers. 1}$$

Tanda minus pada hukum Hooke timbul karena gaya pegas ini berlawanan arah dengan simpangan. Jika kita memilih  $x$  positif untuk simpangan ke kanan, maka gaya bernilai negatif (ke kiri) bila  $x$  positif dan positif (ke kanan) bila  $x$  negatif. Dengan menggabungkan persamaan 1 dengan hukum kedua Newton, kita

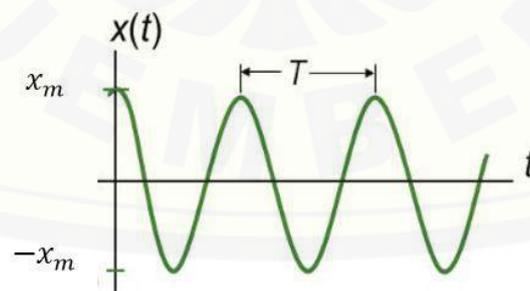
mendapatkan 
$$F_x = -kx = m\alpha = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

atau

$$\alpha = \frac{d^2x}{dt^2} = -\left(\frac{k}{m}\right)x \dots\dots\dots \text{Pers. 2}$$

Percepatan berbanding lurus dan arahnya berlawanan dengan simpangan. Hal ini merupakan karakteristik umum gerak harmonis sederhana dan bahkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi sistem-sistem yang dapat menunjukkan gejala gerak harmonik sederhana. Jika kita menyimpangkan sebuah benda dari kesetimbangan 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

$$f = \frac{1}{T} \text{ dan } T = \frac{1}{f} \dots\dots\dots \text{Pers.3 (Tipler, 1998:426).}$$



Gambar 2.2 Posisi sebuah partikel ketika bergetar (Sumber: Halliday *et al.*, 2010)

Setiap gerak yang berulang secara teratur disebut gerak periodik atau gerak harmonik. Kita tertarik dengan gerak yang berulang dalam suatu cara tertentu

yaitu seperti pada gambar 2.2 untuk gerak seperti itu, perpindahan partikel  $x$  dari titik asal diberikan sebagai fungsi waktu dengan

$$x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi) \dots \dots \dots \text{Pers. 4}$$

Dengan demikian frekuensi sudut dari pers. 3 adalah

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \dots \dots \dots \text{Pers. 5}$$

Dengan mendiferensialkan pers. 4 kita dapat menemukan pernyataan untuk kecepatan partikel yang bergerak dengan gerak harmonik sederhana, yaitu

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt} = \frac{d}{dt} [x_m \cos(\omega t + \phi)]$$

atau

$$v(t) = -\omega x_m \sin(\omega t + \phi) \dots \dots \dots (\text{kecepatan}) \text{ pers.6}$$

Dengan mengetahui kecepatan  $v(t)$  pada gerak harmonik sederhana, kita dapat menemukan pertanyaan untuk percepatan partikel yang berosilasi dengan mendiferensialkan sekali lagi. Dengan demikian dari pers. 6 kita memiliki

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} = \frac{d}{dt} [-\omega x_m \sin(\omega t + \phi)]$$

atau

$$a(t) = -\omega^2 x_m \cos(\omega t + \phi) \dots \dots \dots (\text{percepatan}) \text{ pers. 7}$$

Jika dikombinasikan pers. 4 dengan pers. 7 menjadi

$$a(t) = -\omega^2 x(t), (\text{percepatan}) \dots \dots \dots \text{pers. 8}$$

Setelah kita mengetahui bagaimana percepatan partikel bervariasi dengan waktu, kita dapat menggunakan hukum kedua Newton untuk mempelajari gaya apa yang harus bekerja pada partikel untuk memberikan percepatan. Jika kita menggabungkan hukum kedua Newton dan pers. 8 dan kita temukan, gerak harmonik sederhana,

$$F = m a = -(m \omega^2) x \dots \dots \dots \text{pers.9}$$

Hasil ini pemulihan gaya yang sebanding dengan perpindahan, tetapi berlawanan tanda, merupakan hal yang lazim, itu adalah hukum Hooke,

$$F = -kx \dots \dots \dots \text{pers.10}$$

Untuk pegas, konstanta pegasnya adalah

$$k = m \omega^2 \dots \dots \dots \text{pers.11}$$

Sebenarnya kita dapat mengambil pers.10 sebagai alternatif definisi gerak harmonik sederhana, yakni: Gerak harmonik sederhana adalah gerak yang dijalankan oleh partikel yang tunduk pada gaya yang sebanding dengan perpindahan partikel, tetapi arahnya berlawanan tanda.

Sistem balok pegas membentuk osilator harmonik linier sederhana (osilator linier pendek) dimana “linier” menunjukkan bahwa  $F$  adalah sebanding dengan  $x$ , bukan kepada suatu gaya  $x$  lainnya. Frekuensi sudut  $\omega$  gerak harmonik sederhana dari balok dihubungkan ke konstanta pegas  $k$  dan massa balok  $m$  oleh pers. 11, yang menghasilkan

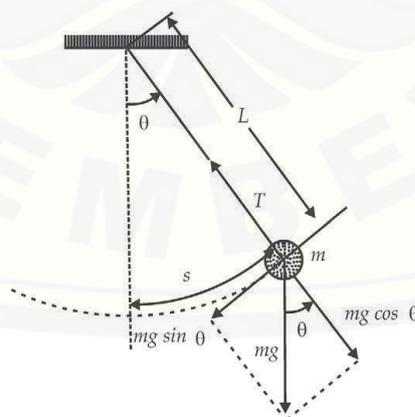
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \dots \dots \dots \text{pers.12}$$

Dengan mengkombinasikan pers.5 dan dan pers 12, kita dapat tuliskan untuk periode osilator linier :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \dots \dots \dots \text{pers. 13}$$

Pers. 12 dan 13 mengatakan bahwa frekuensi sudut yang besar (dan periode kecil) merujuk pada pegas kaku dengan konstanta  $k$  besar dan balok yang ringan (massa  $m$  kecil) (Halliday *et al.*, 2010:416-419).

### 2.8.2 Ayunan Bandul



Gambar 2.3 Ayunan bandul (Sumber: Tipler, 1998:441)

Gerak bandul merupakan gerak harmonik sederhana hanya jika amplitudo geraknya kecil. Gambar 2.3 memperlihatkan bandul sederhana yang terdiri dari tali dengan panjang  $L$  dan beban bermassa  $m$ . Gaya yang bekerja pada beban adalah

beratnya  $mg$  dan tegangan  $T$  pada tali. Bila tali membuat sudut  $\phi$  terhadap vertikal, berat memiliki komponen-komponen  $mg \cos \phi$  sepanjang tali dan  $mg \sin \phi$  tegak lurus tali dalam arah berkurangnya  $\phi$ . Misalkan  $s$  sebagai panjang busur diukur dari dasar lingkaran. Panjang busur dihubungkan ke sudut  $\phi$  oleh

$$s = L\phi \dots\dots\dots \text{Pers. 14}$$

Komponen tangensial percepatan benda adalah  $d^2s/dt^2$ . Komponen tangensial hukum kedua Newton adalah

$$\sum F_t = -mg \sin \phi = m \frac{d^2s}{dt^2}$$

atau

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -g \sin \phi = -g \sin \frac{s}{L} \dots\dots\dots \text{Pers. 15}$$

Jika  $s$  jauh lebih kecil daripada  $s/L$ , sudut  $\phi = s/L$  adalah kecil, dan kita dapat mendekati  $\sin \phi$  dengan sudut  $\phi$ . Dengan menggunakan  $\sin s/L \approx s/L$  dalam persamaan 15, dapat diperoleh:

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{g}{L}s \dots\dots\dots \text{Pers.16a}$$

Dapat dilihat bahwa untuk sudut cukup kecil sehingga  $\sin \phi \approx \phi$  berlaku, percepatan berbanding lurus dengan simpangan. Gerak bandul dengan demikian mendekati gerak harmonik sederhana untuk simpangan kecil. Persamaan 16a dapat ditulis

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\omega^2 s \dots\dots\dots \text{Pers.16b}$$

atau

$$\omega^2 = \frac{g}{L} \dots\dots\dots \text{Pers.17}$$

Penyelesaian persamaan 16b adalah  $s = s_0 \cos(\omega t + \delta)$ , dengan  $s_0$  adalah simpangan maksimum diukur sepanjang busur lingkaran. Periode gerak harmonik tersebut adalah

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \dots\dots\dots \text{Pers. 18}$$

Menurut persamaan 18 makin panjang tali, makin besar periode, yang konsisten dengan pengamatan eksperimen. Perhatikan bahwa periode tidak bergantung pada massa. Hal ini berlaku karena gaya pemulih berbanding lurus

dengan massa. Karena itu, percepatan  $a = \frac{F}{m}$  karena itu tak bergantung pada massa. Perhatikan bahwa frekuensi dan periode tak bergantung pada amplitude osilasi, segi umum gerak harmonik sederhana. Seringkali gerak bandul sederhana lebih mudah dinyatakan dalam bentuk simpangan sudutnya  $\phi$ . Dengan menggunakan  $s = \frac{L}{\phi}$  dalam Persamaan 2.2, akan diperoleh

$$\frac{d^2(L\phi)}{dt^2} = -g \sin \phi$$

atau

$$\frac{d^2(L\phi)}{dt^2} = -\frac{g}{L} \sin \phi \dots \text{Pers.19}$$

Yang untuk  $\phi$  kecil menjadi

$$\frac{d^2\phi}{dt^2} = -\frac{g}{L} \phi = -\omega^2 \phi \dots \text{Pers.20}$$

Penyelesaian persamaan 2.7 adalah

$$\phi = \phi_0 \cos(\omega t + \delta) \dots \text{Pers.21}$$

Dengan  $\phi_0 = s_0/L$  sebagai simpangan sudut maksimum. Kriteria gerak harmonik sederhana yang dinyatakan dalam besaran-besaran sudut ini adalah bahwa percepatan sudut harus berbanding lurus dengan simpangan sudut dan berlawanan arah seperti dalam pers.20.

Percepatan gravitasi dengan mudah dapat diukur dengan menggunakan bandul hanya perlu mengukur panjang  $L$  dengan meteran dan periode  $T$  dengan menentukan waktu untuk satu osilasi. Percepatan gravitasi ditentukan dengan menyelesaikan pers.18 untuk  $g$ :

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \dots \text{Pers. 22}$$

Bila amplitudo getaran tidak kecil, gerak bandul bersifat periodik, namun tidak harmonik sederhana. Periode sedikit memiliki ketergantungan pada amplitudo sudut  $\phi_0$ . Untuk amplitudo yang tidak harus kecil, periode diberikan oleh:

$$T = T_0 \left[ 1 + \frac{1}{2^2} \sin^2 \frac{1}{2} \phi_0 + \frac{1}{2^2} \left( \frac{3}{4} \right)^2 \sin^4 \frac{1}{2} \phi_0 + \dots \right] \dots \text{Pers. 23}$$

Dengan  $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  adalah periode untuk amplitudo yang sangat kecil (Tipler, 1998:440-442).

Penerapan ayunan untuk pencatat waktu (jam) adalah berdasarkan bahwa periodenya praktis tidak bergantung pada amplitude. Jadi, jika sebuah jam bandul semakin lambat ayunannya dan jika amplitudonya semakin kecil, jam itu tetap akan menunjukkan waktu yang sangat hampir tepat. Ayunan matematis juga merupakan suatu metode yang teliti dan mudah untuk mengukur percepatan gaya berat,  $g$ , tanpa memanfaatkan benda jatuh bebas, karena  $L$  dan  $T$  dapat mudah diukur. Ayunan yang dibuat lebih seksama banyak dipakai dalam bidang geofisika. Endapan bijih besi atau minyak di suatu tempat jika kerapatannya berbeda dengan kerapatan bahan-bahan di sekelilingnya, mempengaruhi harga  $g$  di tempat itu, dan hasil pengukuran yang teliti harga  $g$  ini diseluruh daerah yang sedang diselidiki, sering memberikan informasi tentang sifat endapan itu (Sears dan Zemansky, 1962: 279-280).

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Bagian pokok dalam metode penelitian ini terdiri dari jenis penelitian, definisi operasional, dan desain penelitian. Hal tersebut karena penggunaan model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini.

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan karena bertujuan untuk mengasilkan produk inovasi bahan ajar melalui proses pengembangan. Produk inovasi bahan ajar tersebut berupa modul berbasis saintifik pada materi gerak harmonis untuk melatih kemampuan berpikir kritis.

#### **3.2 Definisi Operasional**

Berikut ini merupakan beberapa definisi dari variabel penelitian yang digunakan supaya tidak terjadi kesalahan dalam pendefinisannya.

- a. Modul fisika berbasis saintifik merupakan suatu bahan ajar cetak yang tersusun secara sistematis memuat proses saintifik yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan sebagai implementasi kurikulum 2013. Sehingga perlu untuk mengetahui kevalidannya menggunakan lembar validasi yang diukur oleh validator. Validasi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah validasi ahli oleh 2 dosen pendidikan fisika FKIP Unversitas Jember, validasi pengguna oleh 1 guru fisika kelas X SMAN Balung, dan validasi *audience* oleh siswa-siswi kelas X MIA 5 SMAN Balung yang dilihat dari keefektifan modul berbasis saintifik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
- b. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir yang diasah melalui proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Kemampuan berpikir kritis yang diamati dalam penelitian ini ada 5 indikator yang setiap indikator diambil 1 sub indikator yang dapat mewakili masing-masing indikator tersebut. Kemampuan berpikir kritis diketahui melalui tes kemampuan berpikir kritis pada sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis saintifik. Sebelumnya tes kemampuan berpikir kritis divalidasi oleh

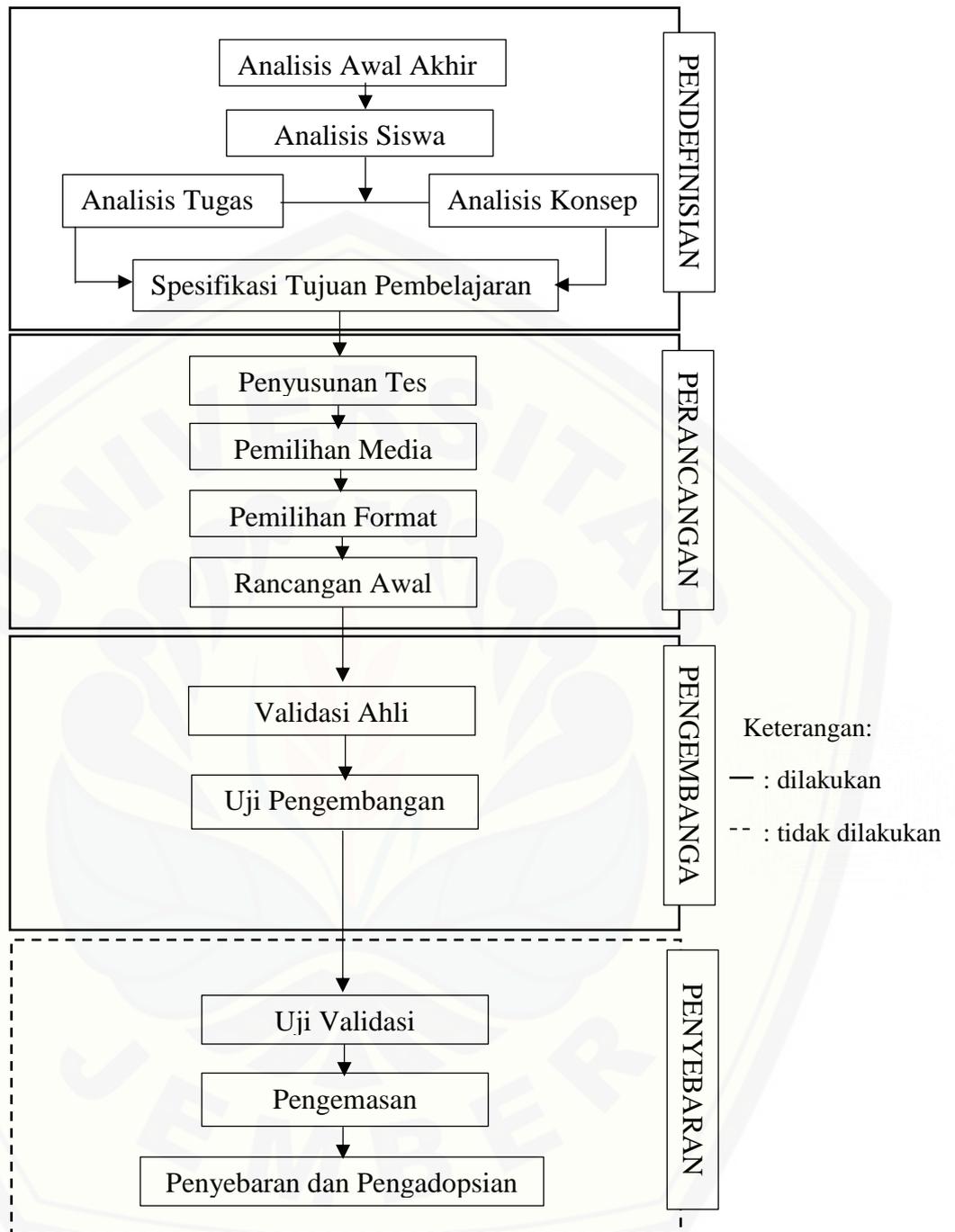
validator untuk mengetahui kevalidannya. Hasil tes kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah menggunakan modul juga digunakan untuk mendeskripsikan keefektifan modul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan *gain score* dan sebagai validasi audience. Keefektifan modul berbasis saintifik adalah ukuran validasi *audience* untuk mengetahui keefektifan modul berbasis saintifik dengan meninjau hasil belajar siswa melalui 3 ranah yaitu tes kemampuan berpikir kritis baik sebelum dan sesudah menggunakan modul berbasis saintifik (ranah kognitif), observasi sikap sosial dan spiritual siswa (ranah afektif), dan observasi keterampilan siswa dalam melakukan praktikum (ranah psikomotor).

- c. Respon siswa merupakan tanggapan yang diberikan oleh siswa terhadap modul berbasis saintifik. Respon siswa diukur menggunakan lembar angket respon setelah pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik. Hasil angket respon ini digunakan untuk mengetahui kepraktisan modul berbasis saintifik.

### 3.3 Desain Penelitian

Desain pengembangan modul yang digunakan adalah model pengembangan 4-D. Model pengembangan *four-D Model* (model 4-D) yang dikemukakan oleh Thiagarajan *et al.* tahun 1974. Adapun tahapan yang terdapat dalam model 4-D adalah *define* (tahap pendefinisian), *design* (tahap perancangan), *develop* (tahap pengembangan), dan *disseminate* (tahap penyebaran). Namun, penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* (tahap pengembangan).

Desain penelitian yang digunakan dalam *developmental testing* (uji coba lapangan) yaitu *one group pretest-posttest design* (desain kelompok tunggal dengan pra dan pascates). Berikut adalah masing-masing penjelasan desain pengembangan 4-D dan setelah itu dijelaskan desain penelitian *one group pretest-posttest design*.

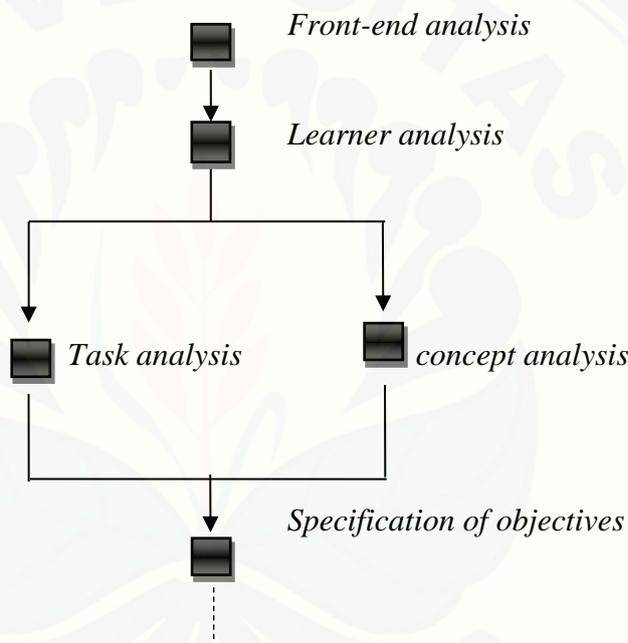


Gambar 3.1 Tahap Model Pengembangan 4-D (Trianto, 2010:190)

Berikut adalah bagan dan prosedur pengembangan modul menggunakan model 4-D.

### 3.3.1 Define (Tahap Pendefinisian)

*Define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap *define* ini mencakup lima langkah pokok, yaitu *front-end analysis* (analisis ujung depan), *learner analysis* (analisis siswa), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep) dan *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran). Kelima langkah pada tahap pendefinisian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.2 *Define* (Sumber: Thiagarajan *et al.*, 1974:6)

Kelima kegiatan ini diuraikan sebagai berikut.

#### a. *Front end analysis* (Analisis awal akhir)

Analisis awal akhir ini dilakukan untuk menetapkan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan modul berbasis saintifik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengembangan modul dapat diketahui bahwa modul yang sudah ada belum sepenuhnya memuat langkah-langkah pembelajaran yang saintifik atau belum sepenuhnya memuat langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan). Begitu juga dengan hasil wawancara di SMAN Balung dengan guru fisika menyatakan bahwa bahan ajar

belum memenuhi proses saintifik dan membutuhkan bahan ajar yang berbasis saintifik yang mengandung percobaan. Pada kurikulum 2013 siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis sesuai dengan kompetensi pembelajaran fisika dalam Permendikbud nomor 64 tahun 2013.

b. *Learner analysis* (Analisis siswa)

Karakteristik siswa dalam penggunaan modul ini adalah siswa yang mempunyai kemauan untuk belajar, baik yang mempunyai kemampuan berpikir tingkat rendah hingga yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi karena dalam modul fisika berbasis saintifik ini menekankan pada implementasi kurikulum 2013 yang berbasis saintifik dan juga siswa dibimbing guru untuk melatih kemampuan berpikir kritis menggunakan modul. Berdasarkan hasil observasi di kelas X SMAN Balung, peneliti memilih kelas X MIA 5 sebagai kelas uji coba.

c. *Task analysis* (Analisis Tugas)

Analisis tugas dalam modul ini yaitu mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam mengerjakan *pretest* dan *posttest*. Dalam modul tersebut terdapat langkah saintifik seperti yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan atau meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis seperti siswa harus mengklasifikasi, mengamati dan mempertimbangkan, mendeduksi, mengidentifikasi asumsi, memperkirakan, dan menggabungkan. Pada penelitian pengembangan ini, materi yang digunakan yaitu gerak harmonis pada kelas X semester genap yang sesuai dengan ketentuan kurikulum 2013 edisi revisi 2016 mata pelajaran fisika. Berikut adalah kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang digunakan.

Tabel 3.1 KD dan IPK Pertemuan 1

| Kompetensi Dasar  | Indikator Pencapaian Kompetensi   |
|---|---|
| 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari.   | 3.11.1.1 menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis                                |
|   | 3.11.2.1 menganalisis gerak pada getaran pegas  |
|   | 3.11.3.1 menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana            |
|   | 3.11.4.1 menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan                   |
| 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya. | 4.11.1.1 Melakukan percobaan getaran pegas untuk menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas |

(Kemendikbud, 2016:15)

Tabel 3.2 KD dan IPK Pertemuan 2

| Kompetensi Dasar  | Indikator Pencapaian Kompetensi  |
|---|--|
| 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari.   | 3.11.1.1 menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis                                 |
|   | 3.11.5.1 menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap besar periode getaran bandul                                  |
| 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya. | 4.11.2.1 melakukan percobaan ayunan bandul untuk menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap periode ayunan bandul |

(Kemendikbud, 2016:15)

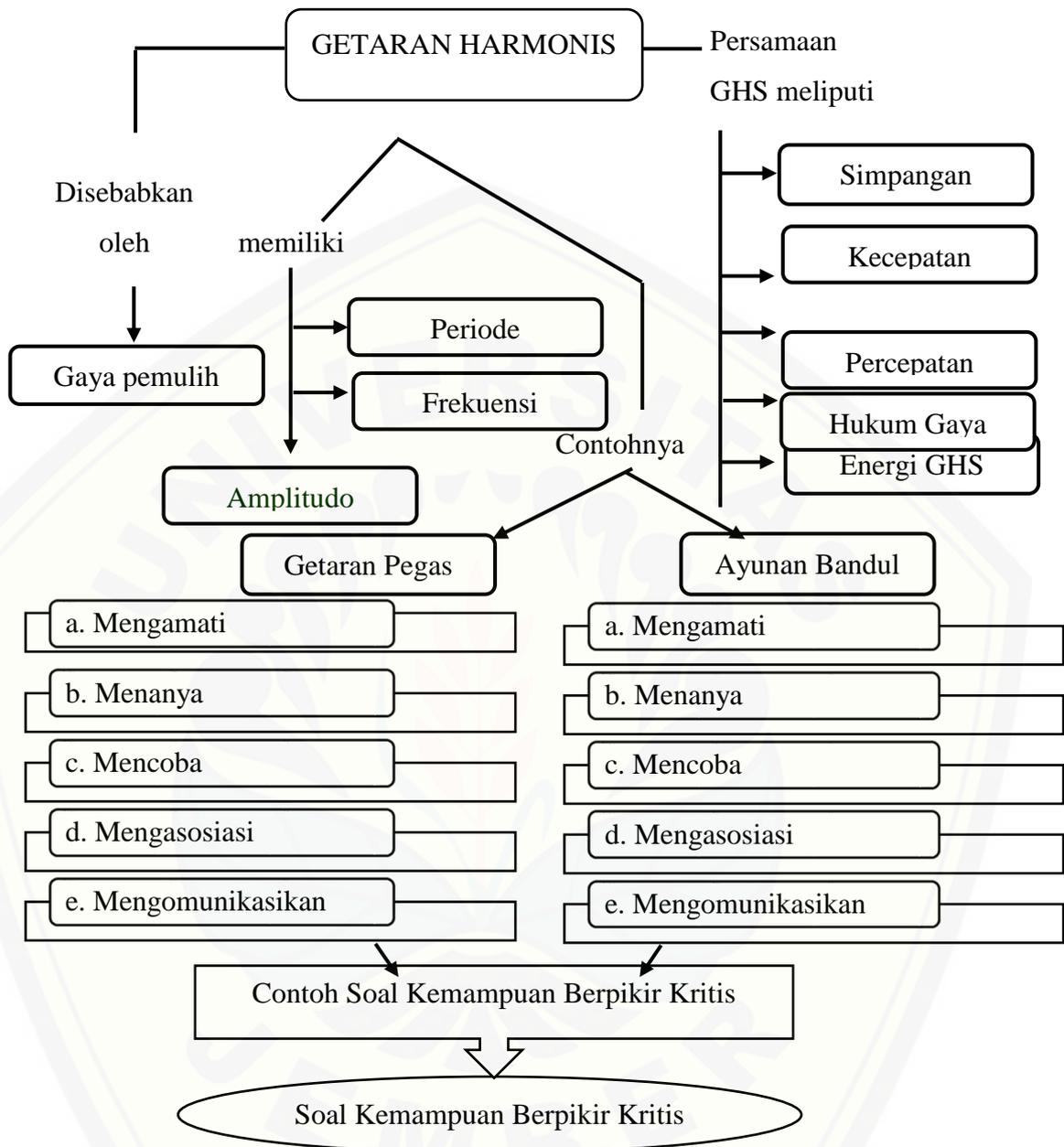
Tabel 3.3 KD dan IPK Pertemuan 3

| Kompetensi Dasar  | Indikator Pencapaian Kompetensi  |
|---|--|
| 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. | 3.11.1.1 menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis                     |
|   | 3.11.2.1 menganalisis gerak pada getaran pegas   |
|   | 3.11.3.1 menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana |
|   | 3.11.4.1 menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan        |
|   | 3.11.5.1 menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap besar periode getaran bandul                      |

(Kemendikbud, 2016:15)

d. *Concept analysis* (Analisis konsep)

Analisis konsep ini untuk mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang akan diajarkan berdasarkan analisis awal akhir. Modul fisika berbasis saintifik dalam penelitian ini memuat materi gerak harmonis.



Gambar 3.3 Peta konsep (Sumber: Dokumentasi pribadi)

e. *Specifying instructional objectives* (Spesifikasi tujuan pembelajaran)

Spesifikasi tujuan pembelajaran dilakukan untuk menyusun tujuan pembelajaran khusus berdasarkan hasil analisis konsep dan analisis tugas. Penyusunan tujuan pembelajaran didasarkan pada kompetensi dasar (KD) yang

tercantum dalam silabus. Tujuan pembelajaran pada materi gerak harmonis yang menggunakan modul fisika berbasis saintifik adalah sebagai berikut:

1) Ranah Kognitif

3.11.1 siswa dapat menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis

3.11.2 siswa dapat menganalisis gerak pada getaran pegas

3.11.3 siswa dapat menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana

3.11.4 siswa dapat menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan

3.11.5 siswa dapat menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap besar periode getaran bandul

2) Ranah Psikomotor

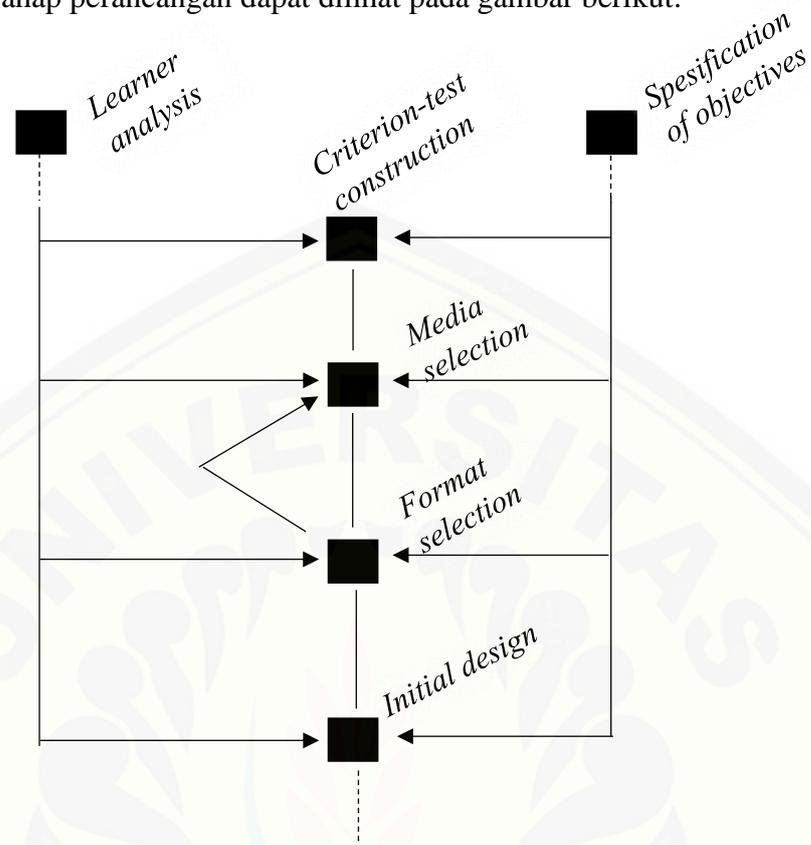
4.11.1 Melalui kegiatan percobaan pada modul berbasis saintifik, siswa dapat melakukan percobaan getaran pegas untuk menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas

4.11.2 Melalui kegiatan percobaan pada modul berbasis saintifik, siswa dapat melakukan percobaan ayunan bandul untuk menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap periode ayunan bandul

3.3.2 *Design* (Tahap Perancangan)

Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran. Empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: (1) *criterion-test construction* (penyusunan standar tes), (2) *media selection* (pemilihan media) yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) *format selection* (pemilihan format), yakni mengkaji format-format bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang akan dikembangkan, (4) *initial design* (membuat rancangan awal) sesuai format yang dipilih.

Tahap perancangan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.4 Design (Sumber: Thiagarajan *et al.*, 1974:7)

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. *Constructing criterion-referenced tests* (penyusunan tes)

Tes yang digunakan adalah tes uraian. Tes kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis diberikan kepada siswa di awal sebelum pembelajaran menggunakan modul (*pretest*) dan di akhir pembelajaran setelah menggunakan modul berbasis saintifik (*posttest*). *Pretest* dan *posttest* disusun setelah membuat kisi-kisi soal *pretest* dan *posttest* serta pedoman penskorannya. Sehingga soal yang diteskan dapat mencerminkan persentase kemampuan siswa.

b. *Media selection* (pemilihan media)

Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berupa modul fisika berbasis saintifik. Modul tersebut diharapkan dapat membantu dalam implementasi kurikulum 2013 karena menggunakan pendekatan

yang diunggulkan yaitu pendekatan saintifik. Modul berbasis saintifik yang dikembangkan untuk mengasah kemampuan berpikir kritis siswa.

c. *Format selection* (pemilihan format)

Pemilihan format dalam pengembangan bahan ajar fisika ini disesuaikan dengan tujuan dibuat dan dikembangkannya bahan ajar ini. Format penyusunan modul juga disesuaikan dengan tata penulisan modul berdasarkan rujukan dalam bab 2. Modul yang dikembangkan ini memuat langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) pada setiap subbabnya.

d. *Initial design* (perancangan awal)

Rancangan awal yang digunakan peneliti yaitu kegiatan yang dilakukan sebelum proses pengembangan dilakukan. Berikut adalah rancangan awal dalam penelitian pengembangan ini:

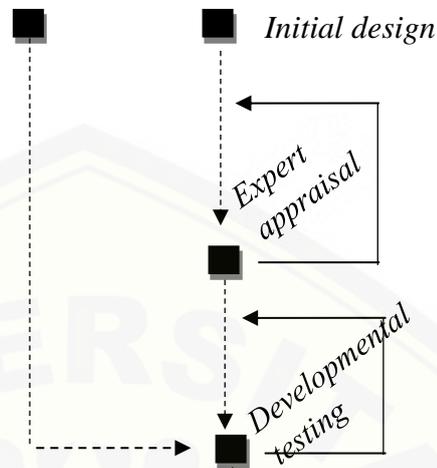
- 1) Produk dari penelitian pengembangan ini adalah modul fisika berbasis saintifik yang memuat langkah-langkah pembelajaran saintifik (5M, yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) yang disertai dengan gambar kontekstual dalam kehidupan.
- 2) Perangkat pembelajaran yang terdiri dari Silabus, RPP, *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis, angket respon siswa, dan lembar validasi.

### 3.3.3 *Develop* (Tahap Pengembangan)

Tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan draft modul berbasis saintifik yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli dan data yang diperoleh dari uji coba. Kegiatan pada tahap ini adalah penilaian para ahli dan uji coba lapangan.

Berikut adalah penggambaran tahap pengembangan:

*Criterion-test construction*



Gambar 3.5 *Develop* (Sumber: Thiagarajan *et al.*, 1974:8)

Kegiatan pada tahap ini adalah *expert appraisal* (penilaian para ahli) dan *developmental testing* (uji coba lapangan). Berikut adalah uraian mengenai *expert appraisal* dan *developmental testing*.

a. *Expert appraisal* (penilaian para ahli)

Penilaian para ahli melalui validasi modul berbasis saintifik dan validasi tes kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan lembar validasi. Hasil validasi para ahli tersebut digunakan sebagai dasar melakukan penyempurnaan atau revisi modul dan tes yang digunakan.

1) Tempat dan waktu penelitian

Validasi dilakukan setelah modul fisika berbasis saintifik sudah tersusun secara matematis dan perangkatnya layak digunakan. Validasi ahli dilaksanakan pada tanggal 7 April 2017 sampai dengan 18 April 2017 dengan tempat penelitian dilaksanakan di FKIP Universitas Jember dan validasi pengguna dilaksanakan pada tanggal 24 April di SMAN Balung saat penelitian dilakukan.

2) Subjek penelitian

Modul fisika berbasis saintifik dan tes kemampuan berpikir kritis divalidasi oleh 3 validator yaitu 2 dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember yang ahli dalam bidang pengembangan bahan ajar (modul) dan 1 guru Fisika kelas X di SMAN Balung.

### 3) Data dan sumber data

Data dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif yang kemudian dapat dikategorikan secara deskriptif. Data bersumber dari penilaian 2 validator ahli pengembangan bahan ajar dan 1 guru mata pelajaran fisika kelas X di SMAN Balung.

### 4) Teknik dan alat perolehan data

Alat perolehan data pada kegiatan *expert appraisal* ini menggunakan lembar validasi. Lembar validasi diberikan kepada validator untuk diisi berdasarkan pendapatnya. Kemudian perolehan data dari lembar validasi tersebut digunakan untuk bahan revisi. Berikut adalah lembar validasi yang digunakan dalam penelitian ini:

#### a) Lembar validasi bahan ajar berupa modul fisika berbasis saintifik

Data yang dikumpulkan dengan lembar validasi ini adalah data kevalidan modul fisika berbasis saintifik. Penilaian kevalidan meliputi kelayakan isi, penyajian, kegrafikan, bahasa dan gambar. Kriteria yang menyatakan bahwa modul yang dikembangkan adalah valid terdiri atas 4 (empat) derajat skala penilaian yaitu, tidak valid (nilai 1); kurang valid (nilai 2); cukup valid (nilai 3); dan sangat valid (nilai 4). Validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan dengan cara menuliskan penilaian atas aspek yang ada dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai.

#### b) Lembar validasi tes kemampuan berpikir kritis

Data yang dikumpulkan dengan lembar validasi ini adalah data tentang kevalidan tes kemampuan berpikir kritis. Lembar validasi tes terdiri dari petunjuk, aspek-aspek yang dinilai, dan skala penilaian. Penilaian kevalidan lembar validasi tes yang dikembangkan ditinjau dari 3 aspek, yaitu (1) materi, (2) konstruksi, (3) bahasa. Teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan data tentang kevalidan tes kemampuan berpikir kritis adalah dengan memberikan kisi-kisi tes yang sedang dikembangkan beserta lembar validasinya kepada validator. Validator diminta untuk memberikan penilaian terhadap tes kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom yang sesuai.

## 5) Teknik penyajian dan analisis data

## a) Modul berbasis saintifik

Rumus perhitungan untuk kevalidan modul berbasis saintifik adalah sebagai berikut.

Validitas ahli:

$$V\text{-ah} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Validitas pengguna:

$$V\text{-pg} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan rumus:

V-ah = Validasi ahli

V-pg = Validasi pengguna

TSe = Total skor yang dicapai

TSh = Total skor yang diharapkan.

Valid atau tidaknya modul ditentukan dari kecocokan hasil validasi dengan kriteria validitas yang ditentukan pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria penentuan kevalidan buku ajar (Modul fisika berbasis saintifik)

| Kriteria Validitas | Tingkat Validitas   |
|--------------------|---|
| 85,01 % - 100,00 % | Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi                       |
| 70,01 % - 85,00 %  | Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil          |
| 50,01 % - 70,00 %  | Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar |
| 01,00 % - 50,00 %  | Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan                            |

(Akbar, 2015:41)

## b) Tes kemampuan berpikir kritis

Data validasi dari masing-masing validator diolah berdasarkan langkah-langkah penentuan kevalidan instrumen tes oleh Hobri (2010) sebagai berikut.

- (1) Melakukan rekapitulasi data penelitian kevalidan tes ke dalam tabel yang meliputi: aspek ( $A_i$ ), indikator ( $I_j$ ), dan nilai  $V_{ji}$  untuk masing-masing validator.
- (2) Menentukan rata-rata nilai hasil validasi dari semua validator untuk setiap indikator dengan rumus  $I_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$  dengan  $V_{ji}$  adalah data nilai ke-j terhadap indikator ke-i, n adalah banyaknya validator.
- (3) Menentukan rerata nilai untuk setiap aspek dengan rumus  $A_i = \frac{\sum_{j=1}^m I_{ij}}{n}$  dengan  $A_i$  adalah rerata nilai untuk aspek ke-i,  $I_{ij}$  adalah rerata untuk aspek ke-i indikator ke-j, m adalah banyaknya indikator dalam aspek ke-i.
- (4) Menentukan nilai  $V_a$  atau nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek dengan rumus  $V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$  dengan  $V_a$  adalah nilai rerata total untuk semua aspek,  $A_i$  adalah rerata nilai untuk aspek ke-i, n adalah banyaknya aspek.

Hasil kemudian ditulis pada kolom dalam tabel yang sesuai. Selanjutnya nilai  $V_a$  atau nilai rata-rata total ini dirujuk pada interval penentuan (interpretasi) tingkat kevalidan tes tersaji dalam tabel 3.4 sebagai berikut:

Tabel 3.5 Interval penentuan kevalidan tes kemampuan berpikir kritis

| Nilai $V_a$      | Interpretasi |
|------------------|--------------|
| $1 \leq V_a < 2$ | Tidak valid  |
| $2 \leq V_a < 3$ | Kurang valid |
| $3 \leq V_a < 4$ | Cukup valid  |
| $4 \leq V_a < 5$ | Valid        |
| $V_a = 5$        | Sangat valid |

(Hobri, 2010:52-53)

b. *Developmental testing* (uji coba lapangan)

Uji coba lapangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap modul berbasis saintifik yang telah disusun. Dalam rangka uji coba dicatat semua respon, reaksi, komentar dari guru, siswa dan para pengamat.

1) Waktu dan tempat

Waktu uji coba pengembangan modul fisika berbasis saintifik ini dilaksanakan pada Semester Genap tahun ajaran 2016/2017 pada tanggal 19 April 2017 sampai dengan 3 Mei 2017. Tempat uji coba pengembangan modul berbasis saintifik di SMAN Balung.

## 2) Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian pengembangan ini adalah siswa-siswi kelas X MIA 5 di SMAN Balung pada semester Genap tahun ajaran 2016/2017 dengan jumlah siswa 36. Teknik penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purpose sampling*.

## 3) Data dan Sumber Data

Data yang diperoleh merupakan jenis data kuantitatif yang berasal dari angket respon siswa, tes kemampuan berpikir kritis.

## 4) Teknik dan alat perolehan data

### a) Kemampuan berpikir kritis

Tes diberikan pada siswa setelah divalidasi oleh validator. Tes diberikan kepada siswa kelas X sebagai kelas uji coba untuk mengetahui kemampuan berpikir kritisnya sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) menggunakan modul fisika berbasis saintifik. Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis.

### b) Respon siswa

Respon siswa diukur menggunakan lembar angket respon. Angket tersebut digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul berbasis saintifik. Angket respon diberikan kepada siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik. Siswa mengisi angket tersebut sesuai dengan pendapatnya masing-masing. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap modul berbasis saintifik tersebut. Pengisian angket respon siswa dalam bentuk skala Guttman dengan ketentuan skor sebagai berikut: skor 1 = ya dan skor 0 = tidak.

## 5) Teknik penyajian dan Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini meliputi kemampuan berpikir kritis dan respon siswa, yaitu:

### a) Kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan *pretest* (sebelum menggunakan modul) dan *posttest* (setelah menggunakan modul). Setelah diketahui ada peningkatan hasil belajar siswa, selanjutnya dianalisis menggunakan

uji gain untuk mengetahui berapa besar nilai peningkatan tersebut. Adapun langkah untuk menentukan skor gain yaitu: (1) menghitung rata-rata skor gain ternormalisasi dengan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle post \rangle - \% \langle pre \rangle)}{(100 - \% \langle pre \rangle)}$$

(2) mengkategorikan rata-rata skor gain berdasarkan kategori skor gain seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kategori skor gain

| Skor Gain Ternormalisasi           | Kategori |
|------------------------------------|----------|
| $\langle g \rangle \geq 0,7$       | Tinggi   |
| $0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$ | Sedang   |
| $\langle g \rangle < 0,3$          | Rendah   |

(Hake, 2015:100-1-6)

#### b) Respon siswa

Data yang diperoleh dari penyebaran angket akan diolah dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\text{skor item yang dipeoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \%$$

Adapun kriteria interpretasi skor adalah dapat dilihat dalam tabel berikut.

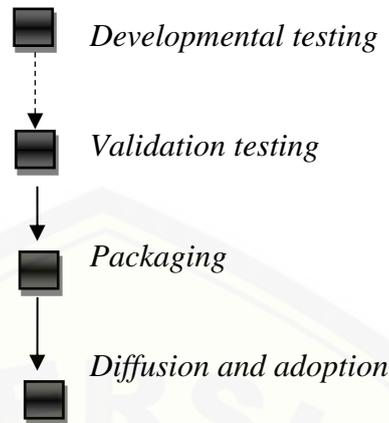
Tabel 3.7 Kategori praktikalitas modul

| Persentase Jawaban Responden (%) | Kategori       |
|----------------------------------|----------------|
| 0 - 20                           | Tidak praktis  |
| 21 - 40                          | Kurang praktis |
| 41 - 60                          | Cukup praktis  |
| 61 - 80                          | Praktis        |
| 81 - 100                         | Sangat praktis |

(Riduwan dalam Efdillah, 2013)

#### 3.3.4 Disseminate (Tahap Penyebaran)

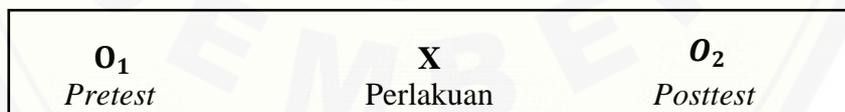
Penyebaran bisa dilakukan di kelas lain dengan tujuan untuk mengetahui efektifitas penggunaan modul berbasis saintifik dalam proses pembelajaran. Penyebaran dapat juga dilakukan melalui sebuah proses penularan kepada para praktisi pembelajaran terkait dalam suatu forum tertentu. Bentuk diseminasi ini dengan tujuan untuk mendapatkan masukan, koreksi, saran, penilaian, untuk menyempurnakan produk akhir pengembangan agar siap diadopsi oleh para pengguna produk. Tahap penyebaran dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.6 *Disseminate* (Sumber: Thiagarajan *et al.*, 1974:9)

Pada penelitian ini tahap penyebaran tidak dilakukan karena dalam penelitian ini yang di uji hanya satu kelas. Selain itu, penelitian ini hanya untuk uji coba kelayakan saja. Hal tersebut selaras dengan penelitian oleh Wilujeng dan Mulyatiningsih (2013:57) yang menyatakan bahwa tahap *disseminate* tidak dilakukan karena produk yang dikembangkan masih uji coba untuk kelayakannya.

Desain penelitian yang digunakan dalam *developmental testing* (uji coba lapangan) yaitu *one group pretest-posttest design* (desain kelompok tunggal dengan pra dan pascates). Penelitian dilakukan pada satu kelas uji coba tanpa pembandingan. Pada *one group pretest-posttest design* kelompok sampel tunggal diberikan *pretest* ( $O_1$ ) kemudian diberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik (X) dan diakhir pembelajaran diberikan *posttest* ( $O_2$ ). Bentuk dari *one group pretest-posttest design* dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.7 Desain kelompok tunggal dengan pra dan pascates (Sumber: Sanjaya, 2014:103)

## BAB 5. PENUTUP

Pada bab ini akan dipaparkan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis data pada bab sebelumnya dan berisi pula saran yang diperuntukkan bagi pembaca skripsi. Untuk lebih jelasnya, akan dijabarkan sebagai berikut.

### 5.1 Kesimpulan

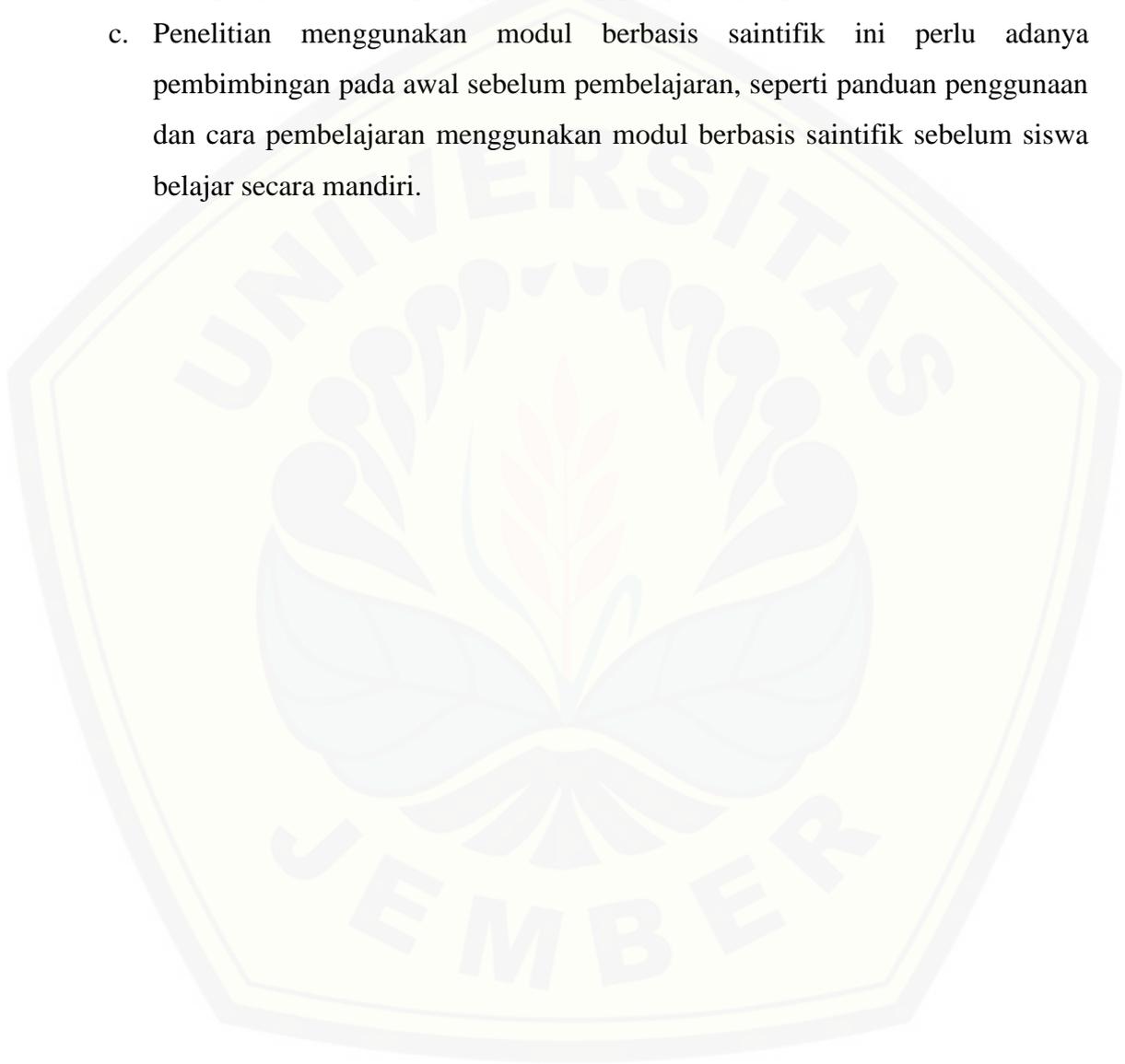
Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Validitas dari modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis mendapatkan kriteria validitas 88.19 % dengan tingkat validitas yaitu sangat valid pada validasi ahli. Sedangkan pada validasi pengguna mendapatkan kriteria validitas 100 % dengan tingkat validitas yaitu sangat valid.
- b. Modul berbasis saintifik mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (ranah kognitif) dengan skor *N-Gain* rata-rata sebesar 0,53 yang masuk dalam kategori sedang. Hasil belajar afektif dan psikomotor juga meningkat setiap pertemuannya. Sehingga berdasarkan peningkatan hasil belajar 3 ranah pada setiap pertemuannya, maka modul berbasis saintifik dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran sebagai implementasi dari kurikulum 2013.
- c. Modul berbasis saintifik mendapatkan respon positif sebesar 88,68 %. Sehingga modul berbasis saintifik memiliki kriteria sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil tahapan pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat diajukan.

- a. Penelitian pengembangan ini sebaiknya dilakukan sampai tahap *disseminate* atau penyebaran ke ruang lingkup yang lebih luas seperti di kelas lain atau di sekolah lain.
- b. Penelitian ini sebaiknya dilakukan di kelas unggulan atau kelas yang mempunyai daya serap tinggi terhadap pelajaran yang diberikan.
- c. Penelitian menggunakan modul berbasis saintifik ini perlu adanya pembimbingan pada awal sebelum pembelajaran, seperti panduan penggunaan dan cara pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik sebelum siswa belajar secara mandiri.



**DAFTAR BACAAN**

- Adilia, E. G. 2016. Hubungan Respon Siswa Terhadap Tugas yang Diterima Dengan Kemampuan Memecahkan Soal Matematika Kelas IV Sekolah Dasar Se-Gugus 2 Kecamatan Pegasih. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Pendidikan.
- Agustina, D., Syuhendri, dan Kistiono. 2016. Pengembangan bahan ajar teks perubahan konseptual berbasis model perubahan konseptual pada materi gerak harmonik. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 3(2): 1-8.
- Akbar, S. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Asih, D. P., Supurwoko, dan A. Fauzi. 2015. Implementasi Modul Fisika SMA Berbasis Empat Pilar Pendidikan Dengan Aplikasi Spreadsheet Pada Materi Gerak Projektil. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*. 6(1): 249-252.
- Asta, I. K. R., A. A. G. Agung, dan I. W. Widiana. 2015. Pengaruh pendekatan saintifik dan kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar IPA. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*. 3(1): 1-10.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Dwijananti, P. dan D. Yulianti. 2010. Pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa melalui pembelajaran *problem based instruction* pada mata kuliah fisika lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 6: 108-114.
- Efdillah, S., L. Lufri dan Y. Ahda. 2013. Pengembangan modul pembelajaran biologi berorientasi sains teknologi masyarakat disertai peta konsep pada materi bioteknologi. 1(2): 31-40.  
<http://ejournal.unp.ac.id/index.php/kolaboratif/article/view/4929>.  
[Diakses pada 12 April 2017].
- Fauzi, A. dan D. Prasetyo. 2016. Pengembangan modul fisika berbasis *spreadsheet excel* untuk meningkatkan kemampuan bekerja sama siswa. *Ikatan Sarjana Pendidikan Indonesia (ISPI) Jawa Tengah*. 3(1): 91-102.
- Fisher, Alec. 2009. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Hake, R. R. 2015. Cross fertilization update: What might psychologists learn form scholarship of teaching and leaning in physics. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*. 1(1):100-106.

- Halliday, D., R. Resnick, dan J. Walker. 2010. *Fisika Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Hamalik, O. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta: Nuansa.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Ibrahim, M. 2007. *Kecakapan Hidup: Keterampilan Berpikir Kritis*. Surabaya: UNESA.
- Jatmiko, A., R. Diani, dan Y. Alfadhilah. 2016. Pengaruh Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pokok Bahasan Kelas X SMA Perintis 1 Bandar Lampung. *Mathematics, Science, dan Education National Conference (MSENCO)*. 19 Mei 2016. IAIN Raden Intan Lampung: 55-61.
- Johnson, E. B. 2006. *Contextual Teaching & Learning (CTL): Menjadikan Kegiatan Belajar dan Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Terjemahan oleh Ibnu Setiawan. Bandung: Kaifa.
- Juwono, T. 2015. *Menentukan Asumsi*. Banten: Surya University.
- Kemendikbud. 2013. *Permendikbud No.81a tentang implementasi kurikulum*. Jakarta: BPSDMPK-PMP.
- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Jakarta: BPSDMPK-PMP.
- Kurniasih, I. dan B. Sani. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar (Buku Teks Pelajaran) Sesuai Dengan Kurikulum 2013*. Surabaya: Kata Pena.
- Leonda, M. A., Desinta, dan A. S. Budi. 2015. Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Materi Usaha dan Energi di SMA (Sesuai Kurikulum 2013). *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015*. 4(2): 119-124.
- LKPP Unhas. 2015. *Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul, dan Panduan Praktik*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Nasution. 2011. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Nasution. 2008. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

- Perwitasari, A. A. 2016. Penerapan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran IPS di SMP Negeri 15 Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prabowo, C. A., Ibrohim, dan M. Saptasari. 2016. Pengembangan modul pembelajaran inkuiri berbasis laboratorium virtual. *Jurnal Pendidikan*. 1(6): 1090-1097.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. 2014. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.
- Mulyasa, H. E. 2015. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran : Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Ritdamaya, D. dan A. Suhandi. 2016. Konstruksi instrumen tes keterampilan berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(2): 87-96.
- Rofiah, E., N.S. Aminah, dan E.Y. Ekawati. 2013. Penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi fisika pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 17-22.
- Sanjaya, W. 2013. *Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Saputri, A. A. 2013. Pengembangan Modul Fisika Berbasis Metakognisi Pada Materi Pokok Elastisitas dan Gerak Harmonik Sederhana. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Sariono. 2013. Kurikulum 2013: kurikulum generasi emas. *E-Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*. 3: 1-9.
- Sears dan Zemansky. 1962. *Fisika untuk Universitas 1*. Jakarta: Trimitra Mandiri.
- Sirait, J. V., N. Bukit, dan M. Sirait. Pengembangan bahan ajar fisika pada materi fluida dinamis berbasis *scientific inquiry* untuk meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(1): 7-11.
- Sitepu. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan: kompetensi dan praktiknya*. Jakarta: Bumi Akasara.
- Sulastrri, U. Supriadi, dan M. Rahmat. 2015. Implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran PAI di SMP Negeri 2 dan SMP Negeri 5 kota Bandung tahun 2015. *Jurnal Tarbawy*. 1(2): 68-81.
- Sunarti dan S. Rahmawati. 2014. *Penilaian Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Andi.
- Susantini, M. Thamrin, Isnawati, dan L. Lisdiana. 2012. Pengembangan petunjuk praktikum genetika untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(2): 102-108.
- Thiagarajan, S., S. D. Semmel, dan M. I. Semmel 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Minnesota: University of Minnesota.
- Tipler, P. A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Tjiptiany, E. N., A. R. As'ari, dan M. Muksar. 2016. Pengembangan modul pembelajaran matematika dengan pendekatan inkuiri untuk membantu siswa SMA kelas X dalam memahami materi peluang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1(10): 1938-1942.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Universitas Jember. 2016. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: UPT Penerbitan Universitas Jember.
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*. 6(1): 30-305.
- Wamendik. 2014. Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013. *Makalah Diskusi Panel*. Jakarta: Rapat Koordinasi Pusat Daerah. 14 Januari.
- Widyawati dan S. Muslim. 2016. Pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran teknik instalasi listrik di SMK PGRI 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 5(2): 549-556.

Wilujeng, I. dan S. Mulyatiningsih. 2013. Pengembangan media *e-book* interaktif melalui strategi *mind mapping* pada materi pokok listrik dinamis untuk SMA kelas X. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 2(2): 55-61.

Zulpadrianto dan Husna. 2015. Pengembangan modul praktikum bernuansa kontekstual pada materi eksperimen fisika di STKIP PGRI Sumatra Barat. *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains*. 1(2): 71-79.



## Lampiran 4.1 Hasil Validasi Silabus

### 4.1.1 Data dan analisis validasi silabus

| No.       | Aspek yang dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>indikator | Total skor<br>yang<br>dicapai | Validitas |
|-----------|--|------|------|--------------------------------|-------------------------------|-----------|
| <b>I</b>  | <b>Kelengkapan</b><br>(komponen Silabus<br>dalam<br>Permendikbud No.<br>22 tahun 2016) |      |      |                                |                               |           |
| a         | Identitas mata<br>pelajaran  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
| b         | Identitas sekolah  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
| c         | Kompetensi inti  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
| d         | Kompetensi dasar   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
| e         | Materi pokok   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
| f         | Pembelajaran   | 3,00 | 4,00 | 3,50                           | 67,5                          | 93,75%    |
| g         | Penilaian  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
| h         | Alokasi waktu  | 3,00 | 3,00 | 3,00                           |                               |           |
| i         | Sumber belajar   | 3,00 | 4,00 | 3,50                           |                               |           |
| <b>II</b> | <b>Kelayakan Isi</b>   |      |      |                                |                               |           |
|           | Mengidentifikasi   |      |      |                                |                               |           |
| a         | materi yang<br>menunjang<br>pencapaian KD  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
|           | Materi ditulis   |      |      |                                |                               |           |
| b         | dalam bentuk butir-<br>butir sesuai dengan   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |

| No. | Aspek yang dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>indikator | Total skor<br>yang<br>dicapai | Validitas |
|-----|--|------|------|--------------------------------|-------------------------------|-----------|
|     | pencapaian<br>kompetensi dasar   |      |      |                                |                               |           |
|     | Kegiatan<br>pembelajaran<br>difokuskan pada  |      |      |                                |                               |           |
| c   | peserta didik untuk<br>mencapai<br>kompetensi yang<br>diharapkan   | 3,00 | 3,00 | 3,00                           |                               |           |
|     | Kegiatan<br>pembelajaran<br>berdasarkan<br>pendekatan saintifik  |      |      |                                |                               |           |
| d   |  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
|     | Kegiatan<br>pembelajaran<br>menggunakan<br>modul berbasis<br>saintifik   |      |      |                                |                               |           |
| e   |  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |
|     | Proses<br>pengumpulan dan<br>pengolahan<br>informasi untuk<br>menentukan<br>pencapaian hasil<br>belajar peserta<br>didik |      |      |                                |                               |           |
| f   |  | 3,00 | 4,00 | 3,50                           |                               |           |

| No. | Aspek yang dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>indikator | Total skor<br>yang<br>dicapai | Validitas |
|-----|--|------|------|--------------------------------|-------------------------------|-----------|
| g   | Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan  | 3,00 | 4,00 | 3,50                           |                               |           |
| h   | Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar                                | 3,00 | 4,00 | 3,50                           |                               |           |
| i   | Sumber belajar yang digunakan menggunakan modul berbasis saintifik sesuai dengan kebutuhan siswa | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                               |           |

**Keterangan:**

Silabus masuk dalam kategori sangat valid.

## 4.1.2 Hasil validasi silabus

Lampiran I. lembar validasi silabus 81

**LEMBAR VALIDASI SILABUS**

**Petunjuk:**

Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap Silabus dengan skala penilaian sebagai berikut:

1 : berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan  
 2 : berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar  
 3 : berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil  
 4 : berarti valid, atau dapat digunakan tanpa revisi

| No. | Aspek yang Diamati  | Nilai Pengamatan |   |   |   |
|-----|---|------------------|---|---|---|
|     |   | 1                | 2 | 3 | 4 |
| 1   | <b>Kelengkapan</b><br>(komponen Silabus dalam Permendikbud No. 22 tahun 2016) |                  |   |   |   |
|     | a. Identitas mata pelajaran   |                  |   |   | ✓ |
|     | b. Identitas sekolah  |                  |   |   | ✓ |
|     | c. Kompetensi inti  |                  |   |   | ✓ |
|     | d. Kompetensi dasar   |                  |   |   | ✓ |
|     | e. Materi pokok   |                  |   |   | ✓ |
|     | f. Pembelajaran   |                  |   | ✓ |   |
|     | g. Penilaian  |                  |   |   | ✓ |
|     | h. Alokasi waktu  |                  |   | ✓ |   |
|     | i. Sumber belajar   |                  |   | ✓ |   |
| 2   | <b>Kelayakan Isi</b>  |                  |   |   |   |
|     | a. Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian KD                       |                  |   |   | ✓ |

Lampiran I. lembar validasi silabus 82

| No. | Aspek yang Diamati   | Nilai pengamatan |   |   |   |
|-----|--|------------------|---|---|---|
|     |  | 1                | 2 | 3 | 4 |
|     | b. Materi ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan pencapaian kompetensi dasar                   |                  |   |   | ✓ |
|     | c. Kegiatan pembelajaran difokuskan pada peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan       |                  |   | ✓ |   |
|     | d. Kegiatan pembelajaran berdasarkan pendekatan saintifik  |                  |   |   | ✓ |
|     | e. Kegiatan pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik  |                  |   |   | ✓ |
|     | f. Proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik |                  |   | ✓ |   |
|     | g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan   |                  |   | ✓ |   |
|     | h. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar                                   |                  |   | ✓ |   |
|     | i. Sumber belajar yang digunakan menggunakan modul berbasis saintifik sesuai dengan kebutuhan siswa    |                  |   |   | ✓ |

(Sumber: Maghfiroh *et al.*, 2016 dengan modifikasi oleh peneliti)

Lampiran I. lembar validasi silabus 83

Singkatan Validator Penilai

Lampiran jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan Anda, silabus ini:

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Belum dapat digunakan

Saran:

Silabus sudah bisa digunakan dengan beberapa penyesuaian

Jember, ..... 2017  
 Validator Penilai  
*[Signature]*

Lampiran I. lembar validasi silabus 81

**LEMBAR VALIDASI SILABUS**

**Petunjuk:**

Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap Silabus dengan skala penilaian sebagai berikut:

- 1 : berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
- 2 : berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
- 3 : berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
- 4 : berarti valid, atau dapat digunakan tanpa revisi

| No. | Aspek yang Diamati  | Nilai Pengamatan |   |   |   |
|-----|---|------------------|---|---|---|
|     |   | 1                | 2 | 3 | 4 |
| 1   | <b>Kelengkapan</b><br>(komponen Silabus dalam Permendikbud No. 22 tahun 2016) |                  |   |   |   |
|     | a. Identitas mata pelajaran   |                  |   |   | ✓ |
|     | b. Identitas sekolah  |                  |   |   | ✓ |
|     | c. Kompetensi inti  |                  |   |   | ✓ |
|     | d. Kompetensi dasar   |                  |   |   | ✓ |
|     | e. Materi pokok   |                  |   |   | ✓ |
|     | f. Pembelajaran   |                  |   |   | ✓ |
|     | g. Penilaian  |                  |   |   | ✓ |
|     | h. Alokasi waktu  |                  |   | ✓ |   |
|     | i. Sumber belajar   |                  |   |   | ✓ |
| 2   | <b>Kelayakan Isi</b>  |                  |   |   |   |
|     | a. Mengidentifikasi materi yang menunjang pencapaian KD                       |                  |   |   | ✓ |

Lampiran I. lembar validasi silabus 82

| No. | Aspek yang Diamati   | Nilai pengamatan |   |   |   |
|-----|--|------------------|---|---|---|
|     |  | 1                | 2 | 3 | 4 |
|     | b. Materi ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan pencapaian kompetensi dasar                   |                  |   |   | ✓ |
|     | c. Kegiatan pembelajaran difokuskan pada peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan       |                  |   | ✓ |   |
|     | d. Kegiatan pembelajaran berdasarkan pendekatan saintifik  |                  |   |   | ✓ |
|     | e. Kegiatan pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik  |                  |   |   | ✓ |
|     | f. Proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik |                  |   |   | ✓ |
|     | g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan   |                  |   |   | ✓ |
|     | h. Pemilihan alokasi waktu didasarkan pada tuntutan kompetensi dasar                                   |                  |   |   | ✓ |
|     | i. Sumber belajar yang digunakan menggunakan modul berbasis saintifik sesuai dengan kebutuhan siswa    |                  |   |   | ✓ |

(Sumber: Maghifroh *et al.*, 2016 dengan modifikasi oleh peneliti)

Lampiran I. lembar validasi silabus 83

Simpulan Validator/Penilai:

Lingkari jawaban berikut ini sesuai dengan kesimpulan Anda, silabus ini:

1. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
3. Belum dapat digunakan

Saran:

*Lembar Silabus Dapat Digunakan*

Jember, ..... 2017

Validator/Penilai

**Lampiran 4.2 Hasil Validasi RPP**

## 4.2.1 Data dan analisis validasi RPP

| No.                                   | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>Indikator | Rata-<br>rata tiap<br>Aspek | Validitas |
|---------------------------------------|---|------|------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| <b>I Kelengkapan<br/>Komponen RPP</b> |   |      |      |                                |                             |           |
| 1                                     | Identitas satuan<br>pendidikan                                | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| 2                                     | Identitas mata<br>pelajaran                                   | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| 3                                     | Kelas/Semester  | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| 4                                     | Materi pokok  | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| 5                                     | Alokasi waktu   | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| 6                                     | Tujuan pembelajaran   | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| 7                                     | Kompetensi dasar<br>dan indikator<br>pencapaian<br>kompetensi | 5,00 | 5,00 | 5,00                           | 4,39                        | 4,358     |
| 8                                     | Materi pembelajaran   | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 9                                     | Metode pembelajaran   | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 10                                    | Media pembelajaran  | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 11                                    | Sumber belajar  | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 12                                    | Langkah-langkah<br>pembelajaran                               | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 13                                    | Penilaian proses dan<br>hasil belajar                         | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 14                                    | Instrumen penilaian   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |

| No.  | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>aspek | Total<br>skor<br>yang<br>dicapai | Validitas |
|--|---|------|------|----------------------------|----------------------------------|-----------|
| <b>II Isi yang disajikan</b>                   |   |      |      |                            |                                  |           |
| <b>a Identitas sekolah dan mata pelajaran</b>  |   |      |      |                            |                                  |           |
| 1  | Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar   | 5,00 | 5,00 | 5,00                       |                                  |           |
| 2  | Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang diterapkan pada satuan pendidikan | 5,00 | 5,00 | 5,00                       |                                  |           |
| 3  | Jenjang kelas sesuai dengan pengaturan sebutan kelas dan periode pembelajaran               | 5,00 | 5,00 | 5,00                       | 4,375                            |           |
| 4  | Alokasi waktu dinyatakan dalam jam pelajaran dan banyaknya pertemuan                        | 4,00 | 5,00 | 4,50                       |                                  |           |
| <b>b KD, indikator dan tujuan pembelajaran</b> |   |      |      |                            |                                  |           |
| 5  | KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai silabus                                    | 5,00 | 5,00 | 5,00                       |                                  |           |

| No. | Aspek yang Dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>aspek | Total<br>skor<br>yang<br>dicapai | Validitas |
|-----|--|------|------|----------------------------|----------------------------------|-----------|
| 6   | Ketepatan penjabaran<br>KD ke indikator  | 5,00 | 5,00 | 5,00                       |                                  |           |
| 7   | Indikator dirumuskan<br>dengan kata kerja<br>operasional sesuai<br>dengan<br>perkembangan<br>peserta didik dengan<br>tepat, dapat diukur<br>dan diamati<br>ketercapaiannya | 4,00 | 4,00 | 4,00                       |                                  |           |
| 8   | Indikator diurutkan<br>sesuai dengan<br>kompleksitas KD  | 4,00 | 4,00 | 4,00                       |                                  |           |
| 9   | Kejelasan dan<br>kelogisan rumusan<br>tujuan pembelajaran<br>dan dorongan untuk<br>kemampuan berpikir<br>kritis  | 3,00 | 4,00 | 3,50                       |                                  |           |
| 10  | Kelengkapan<br>rumusan tujuan<br>pembelajaran,<br>tersurat aspek ABCD<br>dalam merumuskan<br>tujuan pembelajaran<br>(A= <i>audience</i> ,<br>B= <i>behavior</i> ,          | 3,00 | 4,00 | 3,50                       |                                  |           |

| No.      | Aspek yang Dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>Indikator | Rata-<br>rata tiap<br>Aspek | Validitas |
|----------|--|------|------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
|          | <i>C=condition,<br/>D=degree)</i>  |      |      |                                |                             |           |
| <b>c</b> | <b>Materi pokok</b>  |      |      |                                |                             |           |
| 11       | Mendukung pencapaian KD  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 12       | Materi sesuai dengan rumusan indikator kompetensi yang dapat ditulis dalam bentuk materi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur          | 4,00 | 3,00 | 3,50                           |                             |           |
| <b>d</b> | <b>Kegiatan pembelajaran</b>   |      |      |                                |                             |           |
| 13       | Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD dan indikator  | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 14       | Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dicantumkan dengan jelas sesuai pendekatan saintifik | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |

| No.                     | Aspek yang Dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>Indikator | Rata-<br>rata tiap<br>Aspek | Validitas |
|-------------------------|--|------|------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 15                      | Melatihkan siswa<br>untuk berpikir kritis<br>melalui langkah<br>saintifik 5M<br>(mengamati,<br>menanya, mencoba,<br>mengasosiasi, dan<br>mengomunikasikan) | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 16                      | Memuat aktivitas<br>belajar yang berpusat<br>pada siswa  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| <b>e Alat dan bahan</b> |  |      |      |                                |                             |           |
| 17                      | Alat dan bahan yang<br>digunakan disajikan<br>dengan jelas   | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 18                      | Alat dan bahan yang<br>digunakan<br>mendukung<br>tercapainya KD dan<br>indikator kompetensi  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| <b>f Sumber belajar</b> |  |      |      |                                |                             |           |
| 19                      | Menggunakan<br>sumber belajar<br>berupa modul<br>berbasis saintifik  | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |

| No.                | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>Indikator | Rata-<br>rata tiap<br>Aspek | Validitas |
|--------------------|---|------|------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| <b>g Penilaian</b> |   |      |      |                                |                             |           |
| 20                 | Prosedur penilaian dan instrumen penilaian sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dan mengacu pada standar penilaian | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| <b>III Bahasa</b>  |   |      |      |                                |                             |           |
| 1                  | Penulisan, ejaan, dan susunan Bahasa sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 2                  | Bahasa yang digunakan komunikatif   | 4,00 | 5,00 | 4,50                           | 4,167                       |           |
| 3                  | Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| <b>IV Format</b>   |   |      |      |                                |                             |           |
| 1                  | Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |

| No. | Aspek yang Dinilai                           | V1   | V2   | Rata-rata<br>tiap<br>Indikator | Rata-<br>rata tiap<br>Aspek | Validitas |
|-----|--|------|------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 2   | Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai      | 4,00 | 5,00 | 4,50                           | 4,5                         |           |
| 3   | Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |

Keterangan:

$V_a = 4,358$

Maka RPP termasuk dalam kategori valid.

## 4.2.2 Hasil validasi RPP

88

Lampiran K. Lembar validasi RPP

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

*Petunjuk Penilaian*

- Objek penilaian adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - berarti *tidak valid*
  - berarti *kurang valid*
  - berarti *cukup*
  - berarti *valid*
  - berarti *sangat valid*

| No.      | Aspek yang dinilai   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|----------|--|-----------------|---|---|---|---|
|          |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>I</b> | <b>Kelengkapan Komponen RPP</b><br>(sesuai dengan format RPP Permen 22/2016) |                 |   |   |   |   |
|          | 1. Identitas satuan pendidikan   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 2. Identitas mata pelajaran  |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 3. Kelas/Semester  |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 4. Materi pokok  |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 5. Alokasi waktu   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 6. Tujuan pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 7. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi                      |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 8. Materi pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 9. Metode pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 10. Media pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 11. Sumber belajar   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 12. Langkah-langkah pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 13. Penilaian proses dan hasil belajar                                       |                 |   |   |   | ✓ |
|          | 14. Instrumen penilaian  |                 |   |   |   | ✓ |

89

Lampiran K. Lembar validasi RPP

| No.       | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|-----------|---|-----------------|---|---|---|---|
|           |   | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>II</b> | <b>ISI YANG DISAJIKAN</b>   |                 |   |   |   |   |
|           | <b>a. Identitas sekolah dan mata pelajaran</b>  |                 |   |   |   |   |
|           | 1. Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar  |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 2. Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang diterapkan pada satuan pendidikan  |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 3. Jenjang kelas sesuai dengan pengaturan sebutan kelas dan periode pembelajaran  |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 4. Alokasi waktu dinyatakan dalam jam pelajaran dan banyaknya pertemuan   |                 |   |   |   | ✓ |
|           | <b>b. KD, indikator dan tujuan pembelajaran</b>   |                 |   |   |   |   |
|           | 5. KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai silabus   |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 6. Ketepatan penjabaran KD ke indikator   |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 7. Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional sesuai dengan perkembangan peserta didik dengan tepat, dapat diukur dan diamati ketercapaiannya                                     |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 8. Indikator diurutkan sesuai dengan kompleksitas KD  |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 9. Kejelasan dan kelogisan rumusan tujuan pembelajaran dan dorongan untuk kemampuan berpikir kritis   |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 10. Kelengkapan rumusan tujuan pembelajaran, tersurat aspek ABCD dalam merumuskan tujuan pembelajaran (A= <i>audience</i> , B= <i>behavior</i> , C= <i>condition</i> , D= <i>degree</i> ) |                 |   |   |   | ✓ |
|           | <b>c. Materi pokok</b>  |                 |   |   |   |   |
|           | 11. Mendukung pencapaian KD   |                 |   |   |   | ✓ |
|           | 12. Materi sesuai dengan rumusan indikator kompetensi yang dapat ditulis dalam bentuk materi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur   |                 |   |   |   | ✓ |
|           | <b>d. Kegiatan pembelajaran</b>   |                 |   |   |   |   |
|           | 13. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD dan indikator   |                 |   |   |   | ✓ |

90

Lampiran K. Lembar validasi RPP

| No.        | Aspek yang Diamati   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|------------|--|-----------------|---|---|---|---|
|            |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
|            | 14. Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dicantumkan dengan jelas sesuai pendekatan saintifik |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 15. Melatihkan siswa untuk berpikir kritis melalui langkah saintifik SM (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan)  |                 |   |   | ✓ |   |
|            | 16. Memuat aktivitas belajar yang berpusat pada siswa  |                 |   |   | ✓ |   |
|            | <b>e. Alat dan bahan</b>   |                 |   |   |   |   |
|            | 17. Alat dan bahan yang digunakan disajikan dengan jelas   |                 |   |   | ✓ |   |
|            | 18. Alat dan bahan yang digunakan mendukung tercapainya KD dan indikator kompetensi  |                 |   |   | ✓ |   |
|            | <b>f. Sumber belajar</b>   |                 |   |   |   |   |
|            | 19. Menggunakan sumber belajar berupa modul berbasis saintifik   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | <b>g. Penilaian</b>  |                 |   |   |   |   |
|            | 20. Prosedur penilaian dan instrumen penilaian sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dan mengacu pada standar penilaian            |                 |   |   | ✓ |   |
| <b>III</b> | <b>BAHASA</b>  |                 |   |   |   |   |
|            | 1. Penulisan, ejaan, dan susunan Bahasa sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 2. Bahasa yang digunakan komunikatif   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 3. Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan   |                 |   |   |   | ✓ |
| <b>IV</b>  | <b>FORMAT</b>  |                 |   |   |   |   |
|            | 1. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 2. Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai  |                 |   |   |   | ✓ |

(Sumber: Diadaptasi dari Permendikbud No. 22 tahun 2016)

91

Lampiran K. Lembar validasi RPP

Kesimpulan penilaian secara umum: (dilingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

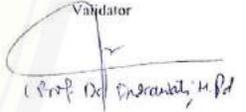
1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

RPP bisa digunakan, pd - rumusan tujuan pembelajaran tsbk - memuat D (ABE); dan, lebih sedikit penyempurnaan

.....2017

Validator  
  
 (Prof. Dr. Saiful H. H. Saiful)

Lampiran K. Lembar validasi RPP

88

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

**Petunjuk Penilaian**

1. Objek penilaian adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2. Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
3. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.  
 1 : berarti *tidak valid*  
 2 : berarti *kurang valid*  
 3 : berarti *cukup*  
 4 : berarti *valid*  
 5 : berarti *sangat valid*

| No.                     | Aspek yang dinilai   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|-------------------------|--|-----------------|---|---|---|---|
|                         |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I                       | <b>Kelengkapan Komponen RPP</b><br>(sesuai dengan format RPP Permen 22/2016) |                 |   |   |   |   |
|                         | 1. Identitas satuan pendidikan   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 2. Identitas mata pelajaran  |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 3. Kelas/Semester  |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 4. Materi pokok  |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 5. Alokasi waktu   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 6. Tujuan pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 7. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi                      |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 8. Materi pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 9. Metode pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 10. Media pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 11. Sumber belajar   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 12. Langkah-langkah pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|                         | 13. Penilaian proses dan hasil belajar                                       |                 |   |   |   | ✓ |
| 14. Instrumen penilaian |  |                 |   |   | ✓ |   |

Lampiran K. Lembar validasi RPP

89

| No.   | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|---|---|-----------------|---|---|---|---|
|   |   | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| II  | <b>ISI YANG DISAJIKAN</b>   |                 |   |   |   |   |
|   | <b>a. Identitas sekolah dan mata pelajaran</b>  |                 |   |   |   |   |
|   | 1. Nama satuan pendidikan ditulis dengan benar  |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 2. Nama mata pelajaran sesuai dengan struktur kurikulum yang diterapkan pada satuan pendidikan  |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 3. Jenjang kelas sesuai dengan pengantar sebutan kelas dan periode pembelajaran   |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 4. Alokasi waktu dinyatakan dalam jam pelajaran dan banyaknya pertemuan   |                 |   |   |   | ✓ |
|   | <b>b. KD, indikator dan tujuan pembelajaran</b>   |                 |   |   |   |   |
|   | 5. KD dan indikator ditulis dengan jelas dan sesuai silabus   |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 6. Ketepatan penjabaran KD ke indikator   |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 7. Indikator dirumuskan dengan kata kerja operasional sesuai dengan perkembangan peserta didik dengan tepat, dapat diukur dan diamati ketercapaiannya |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 8. Indikator diurutkan sesuai dengan kompleksitas KD  |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 9. Kejelasan dan kelegisan rumusan tujuan pembelajaran dan dorongan untuk kemampuan berpikir kritis   |                 |   |   |   | ✓ |
|   | 10. Kelengkapan rumusan tujuan pembelajaran, tersurat aspek ABCD dalam merumuskan tujuan pembelajaran (A=audience, B=behavior, C=condition, D=degree) |                 |   |   |   | ✓ |
| <b>c. Materi pokok</b>  |   |                 |   |   |   |   |
| 11. Mendukung pencapaian KD   |   |                 |   |   | ✓ |   |
| 12. Materi sesuai dengan rumusan indikator kompetensi yang dapat ditulis dalam bentuk materi fakta, konsep, prinsip, dan prosedur |   |                 |   |   | ✓ |   |
| <b>d. Kegiatan pembelajaran</b>   |   |                 |   |   |   |   |
| 13. Kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan KD dan indikator   |   |                 |   |   | ✓ |   |

90

Lampiran K. Lembar validasi RPP

| No.        | Aspek yang Diamati   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|------------|--|-----------------|---|---|---|---|
|            |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
|            | 14. Langkah kegiatan berupa kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup dicantumkan dengan jelas sesuai pendekatan saintifik |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 15. Melatihkan siswa untuk berpikir kritis melalui langkah saintifik 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan)  |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 16. Memuat aktivitas belajar yang berpusat pada siswa  |                 |   |   | ✓ |   |
|            | <b>e. Alat dan bahan</b>   |                 |   |   |   |   |
|            | 17. Alat dan bahan yang digunakan disajikan dengan jelas   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 18. Alat dan bahan yang digunakan mendukung tercapainya KD dan indikator kompetensi  |                 |   |   | ✓ |   |
|            | <b>f. Sumber belajar</b>   |                 |   |   |   |   |
|            | 19. Menggunakan sumber belajar berupa modul berbasis saintifik   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | <b>g. Penilaian</b>  |                 |   |   |   |   |
|            | 20. Prosedur penilaian dan instrumen penilaian sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dan mengacu pada standar penilaian            |                 |   |   |   | ✓ |
| <b>III</b> | <b>BAHASA</b>  |                 |   |   |   |   |
|            | 1. Penulisan, ejaan, dan susunan Bahasa sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI)   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 2. Bahasa yang digunakan komunikatif   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 3. Kesederhanaan struktur kalimat dalam bahasa yang dipergunakan   |                 |   |   |   | ✓ |
| <b>IV</b>  | <b>FORMAT</b>  |                 |   |   |   |   |
|            | 1. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 2. Pengaturan ruang/tata letak yang sesuai   |                 |   |   |   | ✓ |
|            | 3. Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang sesuai  |                 |   |   |   | ✓ |

(Sumber: Diadaptasi dari Permendikbud No. 22 tahun 2016)

91

Lampiran K. Lembar validasi RPP

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

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran :

*Lembar RPP dapat digunakan sebagaimana adanya.*

2017

Validator

*[Signature]*

### Lampiran 4.3 Hasil Validasi Modul

#### 4.3.1 Data dan Analisis Validasi Ahli

| No.                    | Aspek yang Dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata Tiap Indikator | Total skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|------------------------|--|------|------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>I Kelayakan isi</b> |  |      |      |                          |                         |                    |
| 1                      | Materi yang disajikan modul sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam gerak harmonis   | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 2                      | Kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai   | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 3                      | Kebenaran substansi isi materi   | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 4                      | Materi yang disajikan mudah dipahami   | 3,00 | 3,00 | 3,00                     | 127                     | 88,19 %            |
| 5                      | Materi yang disajikan menggunakan contoh yang sesuai dengan gerak harmonis   | 3,00 | 4,00 | 3,50                     |                         |                    |
| 6                      | Modul memenuhi salah satu kemampuan yang diperlukan pada abad 21 yang dijelaskan oleh Kemendikbud tahun 2016 yaitu kemampuan berpikir kritis | 3,00 | 4,00 | 3,50                     |                         |                    |

| No. | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata Tiap Indikator | Total Skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|-----|---|------|------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
|     | Modul sesuai dengan Permendikbud No. 64 tahun 2013 hal 69:                          |      |      |                          |                         |                    |
| 7   | kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi dalam pembelajaran fisika | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
|     | Modul sesuai dengan Kurikulum 2013 yang menekankan pada                             |      |      |                          |                         |                    |
| 8   | dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu pendekatan saintifik             | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
|     | Modul sesuai dengan kaidah saintifik yang memuat langkah 5M                         |      |      |                          |                         |                    |
| 9   | (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan)                   | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
|     | Modul berbasis saintifik dapat melatih  |      |      |                          |                         |                    |
| 10  | kemampuan berpikir kritis melalui langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba,          | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |

| No.                 | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata Tiap Indikator | Total Skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|---------------------|---|------|------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
|                     | mengasosiasi, dan mengomunikasikan)   |      |      |                          |                         |                    |
| 11                  | Modul berbasis saintifik dapat melatih kemampuan berpikir kritis melalui latihan soal berpikir kritis   | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| 12                  | Modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis ini merupakan hal yang baru karena bahan ajar sebelumnya belum melatih penyelidikan ilmiah secara utuh | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| <b>II Penyajian</b> |   |      |      |                          |                         |                    |
| 1                   | Penyajian materi dilakukan secara logis   | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 2                   | Penyajian materi dilakukan secara sistematis  | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| 3                   | Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan   | 3,00 | 4,00 | 3,50                     |                         |                    |
| 4                   | Penyajian materi dalam modul familiar dengan siswa  | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |

| No.                   | Aspek yang Dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata Tiap Indikator | Total Skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|-----------------------|--|------|------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| 5                     | Penyajian materi dilengkapi dengan gambar kontekstual          | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 6                     | Penyajian sesuai dengan pendekatan saintifik                   | 3,00 | 4,00 | 3,50                     |                         |                    |
| 7                     | Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis                 | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| 8                     | Penyajian materi dapat menuntun siswa untuk menggali informasi | 4,00 | 3,00 | 3,50                     |                         |                    |
| 9                     | Penyajian gambar   | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 10                    | Penyajian rangkuman materi                                     | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| 11                    | Penyajian glosarium  | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 12                    | Penyajian daftar pustaka                                       | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| <b>III Kegrafikan</b> |  |      |      |                          |                         |                    |
| 1                     | Ukuran modul sesuai pedoman                                    | 3,00 | 4,00 | 3,50                     |                         |                    |
| 2                     | Lay out atau tata letak  | 4,00 | 3,00 | 3,50                     |                         |                    |
| 3                     | Bentuk gambar sesuai   | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| 4                     | Kemenerikan sampul   | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| 5                     | Jenis huruf yang digunakan konsisten                           | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |

| No.                         | Aspek yang Dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata Tiap Indikator | Total Skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|-----------------------------|--|------|------|--------------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>IV Bahasa dan gambar</b> |  |      |      |                          |                         |                    |
| Materi yang disajikan       |  |      |      |                          |                         |                    |
| 1                           | menggunakan ejaan secara benar                                       | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| Materi yang disajikan       |  |      |      |                          |                         |                    |
| 2                           | menggunakan istilah-istilah secara benar                             | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| Materi yang disajikan       |  |      |      |                          |                         |                    |
| 3                           | menggunakan kalimat secara benar                                     | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| Materi yang disajikan       |  |      |      |                          |                         |                    |
| 4                           | menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten | 4,00 | 4,00 | 4,00                     |                         |                    |
| Kesesuaian gambar           |  |      |      |                          |                         |                    |
| 5                           | dengan teks yang digunakan   | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |
| 6                           | Menggunakan media gambar yang jelas                                  | 3,00 | 4,00 | 3,50                     |                         |                    |
| Menggunakan                 |  |      |      |                          |                         |                    |
| 7                           | keterangan gambar secara lengkap                                     | 3,00 | 3,00 | 3,00                     |                         |                    |

**Keterangan:**

Modul berbasis saintifik masuk dalam kategori sangat valid.

## 4.3.2 Data dan analisis validasi pengguna

| No.                | Aspek yang Dinilai  | Validator | Total Skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|--------------------|---|-----------|-------------------------|--------------------|
| <b>I Relevansi</b> |   |           |                         |                    |
| 1                  | Materi relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa                                  | 4,00      |                         |                    |
| 2                  | Tujuan pembelajaran relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa                     | 4,00      |                         |                    |
| 3                  | Contoh-contoh penjelasan gerak harmonis relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa | 4,00      |                         |                    |
| 4                  | Latihan soal berpikir kritis relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa            | 4,00      | 100                     | 100%               |
| 5                  | Jumlah tes berpikir kritis pada modul cukup   | 4,00      |                         |                    |
| 6                  | Pembagian subbab menjadi 2 bagian relevan dengan contoh pada gerak harmonis                 | 4,00      |                         |                    |
| <b>II Akurasi</b>  |   |           |                         |                    |
| 1                  | Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kebenaran keilmuan                          | 4,00      |                         |                    |
| 2                  | Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari                                   | 4,00      |                         |                    |

| No.                    | Aspek yang Dinilai  | Validator | Total Skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|------------------------|---|-----------|-------------------------|--------------------|
| 3                      | Pengemasan materi sesuai dengan pendekatan saintifik                            | 4,00      |                         |                    |
| 4                      | Penyajian materi dalam modul familiar dengan siswa                              | 4,00      |                         |                    |
| 5                      | Penyajian materi dilengkapi dengan gambar kontekstual                           | 4,00      |                         |                    |
| 6                      | Keakuratan notasi dan simbol  | 4,00      |                         |                    |
| 7                      | Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dalam modul dengan Kurikulum 2013       | 4,00      |                         |                    |
| <b>III Keterbacaan</b> |   |           |                         |                    |
| 1                      | Sajian modul berbasis saintifik memotivasi siswa untuk belajar mandiri di kelas | 4,00      |                         |                    |
| 2                      | Kemampuan modul untuk meningkatkan minat membaca siswa                          | 4,00      |                         |                    |
| 3                      | Kalimat dalam modul memudahkan siswa untuk belajar gerak harmonis               | 4,00      |                         |                    |
| 4                      | Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri menggunakan modul              | 4,00      |                         |                    |

| No.                  | Aspek yang Dinilai   | Validator | Total Skor yang Dicapai | Kriteria Validitas |
|----------------------|--|-----------|-------------------------|--------------------|
| 5                    | Mendorong siswa untuk melakukan percobaan secara mandiri selama proses pembelajaran        | 4,00      |                         |                    |
| <b>IV Kebahasaan</b> |  |           |                         |                    |
| 1                    | Materi yang disajikan menggunakan Bahasa yang memudahkan siswa untuk belajar               | 4,00      |                         |                    |
| 2                    | Bahasa yang digunakan mampu memotivasi siswa untuk belajar                                 | 4,00      |                         |                    |
| 3                    | Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa                 | 4,00      |                         |                    |
| 4                    | Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten | 4,00      |                         |                    |
| 5                    | Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan   | 4,00      |                         |                    |
| 6                    | Menggunakan media gambar yang memudahkan siswa untuk belajar                               | 4,00      |                         |                    |
| 7                    | Menggunakan keterangan gambar secara lengkap   | 4,00      |                         |                    |

**Keterangan :** Modul berbasis saintifik masuk dalam kategori sangat valid.

4.3.3 Hasil Validasi Ahli

54

Lampiran B. Lembar validasi modul

**LEMBAR VALIDASI  
MODUL BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MELATIH  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah Modul Berbasis Sainifik.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - 1 : berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
  - 2 : berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
  - 3 : berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
  - 4 : berarti sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi

| No.      | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|----------|---|-----------------|---|---|---|
|          |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
| <b>I</b> | <b>Kelayakan isi:</b>   |                 |   |   |   |
|          | 1. Materi yang disajikan modul sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam gerak harmonis |                 |   |   | ✓ |
|          | 2. Kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai                 |                 |   |   | ✓ |
|          | 3. Kebenaran substansi isi materi   |                 |   |   | ✓ |
|          | 4. Materi yang disajikan mudah dipahami   |                 |   | ✓ |   |
|          | 5. Materi yang disajikan menggunakan contoh yang sesuai dengan gerak harmonis         |                 |   | ✓ |   |

55

Lampiran B. Lembar validasi modul

| No. | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------------|---|---|---|
|     |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
| 6.  | Modul memenuhi salah satu kemampuan yang diperlukan pada abad 21 yang dijelaskan oleh Kemendikbud tahun 2016 yaitu kemampuan berpikir kritis          |                 |   | ✓ |   |
| 7.  | Modul sesuai dengan Permendikbud No. 64 tahun 2013 bal 69: kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi dalam pembelajaran fisika        |                 |   | ✓ |   |
| 8.  | Modul sesuai dengan Kurikulum 2013 yang menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu pendekatan saintifik                       |                 |   |   | ✓ |
| 9.  | Modul sesuai dengan kaidah saintifik yang memuat langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan)                         |                 |   |   | ✓ |
| 10. | Modul berbasis saintifik dapat melatih kemampuan berpikir kritis melalui langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) |                 |   |   | ✓ |
| 11. | Modul berbasis saintifik dapat melatih kemampuan berpikir kritis melalui latihan soal berpikir kritis   |                 |   | ✓ |   |

Lampiran B. Lembar validasi modul

56

| No.        | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|------------|---|-----------------|---|---|---|
|            |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
|            | 12. Modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis ini merupakan hal yang baru karena bahan ajar sebelumnya belum melatih penyelidikan ilmiah secara utuh |                 |   | ✓ |   |
| <b>II</b>  | <b>Penyajian</b>  |                 |   |   |   |
|            | 1. Penyajian materi dilakukan secara logis  |                 |   |   | ✓ |
|            | 2. Penyajian materi dilakukan secara sistematis   |                 |   | ✓ |   |
|            | 3. Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan  |                 |   | ✓ |   |
|            | 4. Penyajian materi dalam modul familiar dengan siswa   |                 |   |   | ✓ |
|            | 5. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar kontekstual  |                 |   |   | ✓ |
|            | 6. Penyajian sesuai dengan penekatan saintifik  |                 |   | ✓ |   |
|            | 7. Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis   |                 |   | ✓ |   |
|            | 8. Penyajian materi dapat menuntun siswa untuk menggali informasi   |                 |   |   | ✓ |
|            | 9. Penyajian gambar   |                 |   |   | ✓ |
|            | 10. Penyajian rangkuman materi  |                 |   | ✓ |   |
|            | 11. Penyajian glosarium   |                 |   |   | ✓ |
|            | 12. Penyajian daftar pustaka  |                 |   |   | ✓ |
| <b>III</b> | <b>Kegrafikan</b>   |                 |   |   |   |
|            | 1. Ukuran modul sesuai pedoman  |                 |   |   | ✓ |
|            | 2. Lay out atau tata letak  |                 |   |   | ✓ |

Lampiran B. Lembar validasi modul

57

| No.       | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|-----------|---|-----------------|---|---|---|
|           |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
|           | 3. Bentuk gambar sesuai   |                 |   |   | ✓ |
|           | 4. Kemerarikan sampul   |                 |   |   | ✓ |
|           | 5. Jenis huruf yang digunakan konsisten   |                 |   |   | ✓ |
| <b>IV</b> | <b>Bahasa dan gambar</b>  |                 |   |   |   |
|           | 1. Materi yang disajikan menggunakan ejaan secara benar                                       |                 |   |   | ✓ |
|           | 2. Materi yang disajikan menggunakan istilah-istilah secara benar                             |                 |   |   | ✓ |
|           | 3. Materi yang disajikan menggunakan kalimat secara benar                                     |                 |   |   | ✓ |
|           | 4. Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten |                 |   |   | ✓ |
|           | 5. Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan   |                 |   |   | ✓ |
|           | 6. Menggunakan media gambar yang jelas  |                 |   |   | ✓ |
|           | 7. Menggunakan keterangan gambar secara lengkap   |                 |   |   | ✓ |

(Sumber: Zulpadanto dan Husna, 2015:71-79 dengan modifikasi oleh peneliti)

**Penilaian secara umum (tingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)**

Modul berbasis saintifik ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Lampiran B. Lembar validasi modul

58

**Saran dan komentar validator:**

Mohon Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar atau menuliskan pada masalah modul.

Modul ini sudah bisa digunakan, tetapi akan lebih sempurna bila aspek yg ditanya bahasa dari (3) bisa diperjelas

Jember,

Validator,

  
Prof. Dr. Sri Rahayu, S.Pd.

Lampiran B. Lembar validasi modul

53

**LEMBAR VALIDASI  
MODUL BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MELATIH  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah Modul Berbasis Saintifik
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
  - berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
  - berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
  - berarti sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi

| No. | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------------|---|---|---|
|     |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
| I   | <b>Kelayakan isi:</b>   |                 |   |   |   |
|     | 1. Materi yang disajikan modul sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam gerak harmonis |                 |   |   | ✓ |
|     | 2. Kesesuaian isi materi dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai                 |                 |   |   | ✓ |
|     | 3. Kebenaran substansi isi materi   |                 |   |   | ✓ |
|     | 4. Materi yang disajikan mudah dipahami   |                 |   | ✓ |   |
|     | 5. Materi yang disajikan menggunakan contoh yang sesuai dengan gerak harmonis         |                 |   |   | ✓ |

Lampiran B. Lembar validasi modul

54

| No. | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------------|---|---|---|
|     |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
| 6.  | Modul memenuhi salah satu kemampuan yang diperlukan pada abad 21 yang dijelaskan oleh Kemendikbud tahun 2016 yaitu kemampuan berpikir kritis          |                 |   |   | ✓ |
| 7.  | Modul sesuai dengan Permendikbud No. 64 tahun 2013 hal 69: kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi dalam pembelajaran fisika        |                 |   | ✓ |   |
| 8.  | Modul sesuai dengan Kurikulum 2013 yang menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu pendekatan saintifik                       |                 |   |   | ✓ |
| 9.  | Modul sesuai dengan kaidah saintifik yang memuat langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan)                         |                 |   |   | ✓ |
| 10. | Modul berbasis saintifik dapat melatih kemampuan berpikir kritis melalui langkah 5M (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) |                 |   |   | ✓ |
| 11. | Modul berbasis saintifik dapat melatih kemampuan berpikir kritis melalui latihan soal berpikir kritis   |                 |   | ✓ |   |

55

Lampiran B. Lembar validasi modul

| No.                    | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|------------------------|---|-----------------|---|---|---|
|                        |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
|                        | 12. Modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis ini merupakan hal yang baru karena bahan ajar sebelumnya belum melatih penyelidikan ilmiah secara utuh |                 |   | ✓ |   |
| <b>II Penyajian</b>    |   |                 |   |   |   |
|                        | 1. Penyajian materi dilakukan secara logis  |                 |   |   | ✓ |
|                        | 2. Penyajian materi dilakukan secara sistematis   |                 | ✓ |   |   |
|                        | 3. Penyajian materi menimbulkan suasana menyenangkan  |                 |   |   | ✓ |
|                        | 4. Penyajian materi dalam modul familiar dengan siswa   |                 |   |   | ✓ |
|                        | 5. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar kontekstual  |                 |   |   | ✓ |
|                        | 6. Penyajian sesuai dengan pendekatan saintifik   |                 |   |   | ✓ |
|                        | 7. Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis   |                 |   | ✓ |   |
|                        | 8. Penyajian materi dapat menuntun siswa untuk menggali informasi   |                 |   | ✓ |   |
|                        | 9. Penyajian gambar   |                 |   |   | ✓ |
|                        | 10. Penyajian rangkuman materi  |                 |   |   | ✓ |
|                        | 11. Penyajian glosarium   |                 |   |   | ✓ |
|                        | 12. Penyajian daftar pustaka  |                 |   |   | ✓ |
| <b>III Keagrafikan</b> |   |                 |   |   |   |
|                        | 1. Ukuran modul sesuai pedoman  |                 |   |   | ✓ |
|                        | 2. Lay out atau tata letak  |                 |   | ✓ |   |

56

Lampiran B. Lembar validasi modul

| No.                         | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|-----------------------------|---|-----------------|---|---|---|
|                             |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
|                             | 3. Bentuk gambar sesuai   |                 |   | ✓ |   |
|                             | 4. Kemerarikan sampul   |                 |   |   | ✓ |
|                             | 5. Jenis huruf yang digunakan konsisten   |                 |   |   | ✓ |
| <b>IV Bahasa dan gambar</b> |   |                 |   |   |   |
|                             | 1. Materi yang disajikan menggunakan ejaan secara benar                                       |                 |   |   | ✓ |
|                             | 2. Materi yang disajikan menggunakan istilah-istilah secara benar                             |                 |   |   | ✓ |
|                             | 3. Materi yang disajikan menggunakan kalimat secara benar                                     |                 |   |   | ✓ |
|                             | 4. Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten |                 |   |   | ✓ |
|                             | 5. Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan   |                 |   |   | ✓ |
|                             | 6. Menggunakan media gambar yang jelas  |                 |   |   | ✓ |
|                             | 7. Menggunakan keterangan gambar secara lengkap   |                 |   |   | ✓ |

(Sumber: Zulpodrianto dan Husna, 2015:71-79 dengan modifikasi oleh peneliti)

**Penilaian secara umum (lingkari salah satu kesimpulan yang sesuai)**

Modul berbasis saintifik ini :

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

58

Lampiran B. Lembar validasi modul

Surat dan komentar validator:

Mohon Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar atau menuliskan pada usakoh modul.

*Luhur/Modul Depo & Gambar Depo*  
*Selamat pagi*

.....

.....

.....

.....

Jember,  
Validator,

  
(.....)

## 4.3.4 Hasil Validasi Pengguna

**LEMBAR VALIDASI PENGGUNA  
MODUL BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MELATIH  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah Modul Berbasis Saintifik
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda *checklist* (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut.
  - berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
  - berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
  - berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
  - berarti sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi

| No.                | Aspek yang Djinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|--------------------|--|-----------------|---|---|---|
|                    |  | 1               | 2 | 3 | 4 |
| <b>I Relevansi</b> | 1. Materi relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa                                  |                 |   |   | ✓ |
|                    | 2. Tujuan pembelajaran relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa                     |                 |   |   | ✓ |
|                    | 3. Contoh-contoh penjelasan gerak harmonis relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa |                 |   |   | ✓ |
|                    | 4. Latihan soal berpikir kritis relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa            |                 |   |   | ✓ |
|                    | 5. Jumlah tes berpikir kritis pada modul cukup   |                 |   |   | ✓ |
|                    |  |                 |   |   |   |

| No.                    | Aspek yang Dinilai   | Skala Penilaian |   |   |   |
|------------------------|--|-----------------|---|---|---|
|                        |  | 1               | 2 | 3 | 4 |
|                        | 6. Pembagian subbab menjadi 2 bagian relevan dengan contoh pada gerak harmonis     |                 |   |   | ✓ |
| <b>II Akurasi</b>      |  |                 |   |   |   |
|                        | 1. Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kebenaran keilmuan              |                 |   |   | ✓ |
|                        | 2. Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari                       |                 |   |   | ✓ |
|                        | 3. Pengemasan materi sesuai dengan pendekatan saintifik                            |                 |   |   | ✓ |
|                        | 4. Penyajian materi dalam modul familiar dengan siswa                              |                 |   |   | ✓ |
|                        | 5. Penyajian materi dilengkapi dengan gambar kontekstual                           |                 |   |   | ✓ |
|                        | 6. Keakuratan notasi dan simbol  |                 |   |   | ✓ |
|                        | 7. Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dalam modul dengan Kurikulum 2013       |                 |   |   | ✓ |
| <b>III Keterbacaan</b> |  |                 |   |   |   |
|                        | 1. Sajian modul berbasis saintifik memotivasi siswa untuk belajar mandiri di kelas |                 |   |   | ✓ |
|                        | 2. Kemampuan modul untuk meningkatkan minat membaca siswa                          |                 |   |   | ✓ |
|                        | 3. Kalimat dalam modul memudahkan siswa untuk belajar gerak harmonis               |                 |   |   | ✓ |

| No. | Aspek yang Dinilai  | Skala Penilaian |   |   |   |
|-----|---|-----------------|---|---|---|
|     |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
|     | 4. Mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri menggunakan modul                         |                 |   |   | ✓ |
|     | 5. Mendorong siswa untuk melakukan percobaan secara mandiri selama proses pembelajaran        |                 |   |   | ✓ |
| IV  | <b>Kebahasaan</b>   |                 |   |   |   |
|     | 1. Materi yang disajikan menggunakan Bahasa yang memudahkan siswa untuk belajar               |                 |   |   | ✓ |
|     | 2. Bahasa yang digunakan mampu memotivasi siswa untuk belajar                                 |                 |   |   | ✓ |
|     | 3. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual siswa                 |                 |   |   | ✓ |
|     | 4. Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten |                 |   |   | ✓ |
|     | 5. Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan   |                 |   |   | ✓ |
|     | 6. Menggunakan media gambar yang memudahkan siswa untuk belajar                               |                 |   |   | ✓ |
|     | 7. Menggunakan keterangan gambar secara lengkap   |                 |   |   | ✓ |

(Sumber: Akbar, 2015 dengan modifikasi oleh peneliti)

**Saran dan komentar validator:**

Mohon Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran dan komentar atau menuliskan pada naskah modul.

Naskah modul sudah memenuhi harapan saya, tetapi masih perlu pembimbingan yang menyeluruh kepada peserta didik agar mahaui dan tujuan pembelajaran dapat dipahami dengan baik.

Jember, 24 April 2017.

Validator,

*[Signature]*

(*[Signature]*)

## Lampiran 4.4 Hasil Validasi Angket Respon Siswa

### 4.4.1 Data dan analisis validasi angket respon siswa

| No.                  | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata<br>Nilai Tiap<br>Indikator | Total<br>Skor yang<br>Dicapai | Validasi |
|----------------------|---|------|------|--------------------------------------|-------------------------------|----------|
| <b>I Konten</b>      |   |      |      |                                      |                               |          |
|                      | Pernyataan sesuai dengan indikator angket respon siswa yang telah ditentukan                              |      |      |                                      |                               |          |
| 1                    | berdasarkan kepraktisan modul (kemudahan penggunaan, waktu, dan daya tarik)                               | 4,00 | 4,00 | 4,00                                 |                               |          |
| 2                    | Angket respon dapat mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik | 3,00 | 4,00 | 3,50                                 | 39,5                          | 89,77 %  |
| 3                    | Kesesuaian pernyataan dengan indikator yang ditentukan  | 3,00 | 4,00 | 3,50                                 |                               |          |
| <b>II Konstruksi</b> |   |      |      |                                      |                               |          |
| 1                    | Ada petunjuk yang jelas mengenai cara pengisian angket respon   | 4,00 | 4,00 | 4,00                                 |                               |          |

| No.               | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata<br>nilai tiap<br>indikator | Total<br>Skor yang<br>Dicapai | Validasi |
|-------------------|---|------|------|--------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 2                 | Rumusan kalimat<br>pernyataan mudah<br>dipahami siswa   | 3,00 | 3,00 | 3,00                                 |                               |          |
| 3                 | Ada kisi-kisi angket<br>respon  | 3,00 | 4,00 | 3,50                                 |                               |          |
| 4                 | Jawaban memudahkan<br>peserta didik karena<br>menggunakan skala<br>Guttman dengan<br>respon ya atau tidak   | 3,00 | 4,00 | 3,50                                 |                               |          |
| <b>III Bahasa</b> |   |      |      |                                      |                               |          |
| 1                 | Pernyataan dirumuskan<br>dengan bahasa yang<br>baik dan benar   | 4,00 | 4,00 | 4,00                                 |                               |          |
| 2                 | Butir pernyataan<br>menggunakan bahasa<br>Indonesia yang baku   | 3,00 | 3,00 | 3,00                                 |                               |          |
| 3                 | Tidak mengandung<br>kata-kata atau kalimat<br>yang menimbulkan<br>penafsiran ganda atau<br>salah pengertian | 3,00 | 4,00 | 3,50                                 |                               |          |
| 4                 | Tidak mengandung<br>kata yang<br>menyinggung perasaan   | 4,00 | 4,00 | 4,00                                 |                               |          |

| No. | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata<br>Nilai Tiap<br>Indikator | Total<br>Skor yang<br>Dicapai | Validasi |
|-----|---|------|------|--------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 5   | Tidak menggunakan<br>Bahasa yang baku<br>setempat atau tabu | 3,00 | 3,00 | 3,00                                 |                               |          |

**Keterangan :**

Angket masuk dalam kategori sangat valid.



## 4.4.2 Hasil validasi angket respon siswa

Lampiran F. Lembar validasi angket

**LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA  
TERHADAP MODUL BERBASIS SAINTIFIK**

**Petunjuk Penilaian!**

- Objek penilaian adalah angket respon siswa
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
  - berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
  - berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
  - berarti valid, atau dapat digunakan tanpa revisi

| No.       | Aspek yang dinilai  | Skala penilaian |   |   |   |
|-----------|---|-----------------|---|---|---|
|           |   | 1               | 2 | 3 | 4 |
| <b>I</b>  | <b>Konten</b>   |                 |   |   |   |
|           | 1. Pernyataan sesuai dengan indikator angket respon siswa yang telah ditentukan berdasarkan kepraktisan modul (kemudahan penggunaan, waktu, dan daya tarik) |                 |   |   | ✓ |
|           | 2. Angket respon dapat mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik  |                 |   | ✓ |   |
|           | 3. Kesesuaian pernyataan dengan indikator yang ditentukan   |                 |   | ✓ |   |
| <b>II</b> | <b>Konstruksi</b>   |                 |   |   |   |
|           | 1. Ada petunjuk yang jelas mengenai cara pengisian angket respon  |                 |   |   | ✓ |

Lampiran F. Lembar validasi angket

|                   |   |  |  |  |   |
|-------------------|---|--|--|--|---|
| 2.                | Rumusan kalimat pernyataan mudah dipahami siswa   |  |  |  | ✓ |
| 3.                | Ada kisi-kisi angket respon   |  |  |  | ✓ |
| 4.                | Jawaban memudahkan peserta didik karena menggunakan skala Guttman dengan respon ya atau tidak   |  |  |  | ✓ |
| <b>III Bahasa</b> |   |  |  |  |   |
| 1.                | Pernyataan dirumuskan dengan bahasa yang baik dan benar   |  |  |  | ✓ |
| 2.                | Butir pernyataan menggunakan bahasa Indonesia yang baku   |  |  |  | ✓ |
| 3.                | Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian |  |  |  | ✓ |
| 4.                | Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan   |  |  |  | ✓ |
| 5.                | Tidak menggunakan Bahasa yang baku setempat atau tabu   |  |  |  | ✓ |

(Sumber: Sunarti dan Rahmawati, 2014 dengan modifikasi oleh peneliti)

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

Angket respon siswa ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- ✓** Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Lampiran F. Lembar validasi angket

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada masalah.

Saran:

Angket sudah bisa digunakan ds. sudah pengembai.  
satu

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Jember, \_\_\_\_\_

Validator/Penilai,  
*[Signature]*  
Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Lampiran F. Lembar validasi angket 71

**LEMBAR VALIDASI ANKET RESPON SISWA  
TERHADAP MODUL BERBASIS SAINTIFIK**

**Petunjuk Penilaian!**

- Objek penilaian adalah angket respon siswa
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - 1 : berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
  - 2 : berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
  - 3 : berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
  - 4 : berarti valid, atau dapat digunakan tanpa revisi

| No.                  | Aspek yang dinilai   | Skala penilaian |   |   |   |
|----------------------|--|-----------------|---|---|---|
|                      |  | 1               | 2 | 3 | 4 |
| <b>I Konten</b>      |  |                 |   |   |   |
| 1.                   | Pernyataan sesuai dengan indikator angket respon siswa yang telah ditentukan berdasarkan kepraktisan modul (kemudahan penggunaan, waktu, dan daya tarik) |                 |   |   | ✓ |
| 2.                   | Angket respon dapat mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik  |                 |   |   | ✓ |
| 3.                   | Kesesuaian pernyataan dengan indikator yang ditentukan   |                 |   |   | ✓ |
| <b>II Konstruksi</b> |  |                 |   |   |   |
| 1.                   | Ada petunjuk yang jelas mengenai cara pengisian angket respon  |                 |   |   | ✓ |

Lampiran F. Lembar validasi angket 72

|                   |   |  |  |  |   |
|-------------------|---|--|--|--|---|
| 2.                | Rumusan kalimat pernyataan mudah dipahami siswa   |  |  |  | ✓ |
| 3.                | Ada kisi-kisi angket respon   |  |  |  | ✓ |
| 4.                | Jawaban memudahkan peserta didik karena menggunakan skala Guttman dengan respon ya atau tidak   |  |  |  | ✓ |
| <b>III Bahasa</b> |   |  |  |  |   |
| 1.                | Pernyataan dirumuskan dengan bahasa yang baik dan benar   |  |  |  | ✓ |
| 2.                | Butir pernyataan menggunakan bahasa Indonesia yang baku   |  |  |  | ✓ |
| 3.                | Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian |  |  |  | ✓ |
| 4.                | Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan   |  |  |  | ✓ |
| 5.                | Tidak menggunakan Bahasa yang baku setempat atau tabu   |  |  |  | ✓ |

(Sumber: Sunarti dan Rahmawati, 2014 dengan modifikasi oleh peneliti)

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

Angket respon siswa ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Lampiran F. Lembar validasi angket 73

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

*Lembar angket dapat digunakan langsung*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Jember, \_\_\_\_\_

Validator/Penilai,



(\_\_\_\_\_)

**Lampiran 4.5 Hasil Validasi Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

## 4.5.1 Data dan analisis validasi tes kemampuan berpikir kritis

| No.                  | Aspek yang Dinilai   | V1   | V2   | Rata-rata<br>Tiap<br>Indikator | Rata-<br>rata tiap<br>aspek | Validitas |
|----------------------|--|------|------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| <b>I Materi</b>      |  |      |      |                                |                             |           |
| 1                    | Soal sesuai dengan indikator tujuan pembelajaran gerak harmonis            | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 2                    | Soal sesuai dengan indikator berpikir kritis                               | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 3                    | Soal mengacu pada kemampuan kognitif C4 ke atas                            | 5,00 | 5,00 | 5,00                           | 4,4                         |           |
| 4                    | Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep gerak harmonis                | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             | 4,3       |
| 5                    | Cara penskoran sudah sesuai dengan kaidah penilaian soal uraian            | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| <b>II Konstruksi</b> |  |      |      |                                |                             |           |
| 1                    | Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.                    | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 2                    | Rumusan kalimat soal menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban terurai. | 4,00 | 4,00 | 4,00                           | 4,4                         |           |

| No.               | Aspek yang Dinilai  | V1   | V2   | Rata-rata<br>Tiap<br>Indikator | Rata-<br>rata tiap<br>aspek | Validitas |
|-------------------|---|------|------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 3                 | Gambar berfungsi untuk memperjelas soal   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 4                 | Tabel yang digunakan berfungsi dengan jelas   | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| 5                 | Ada pedoman penskoran   | 5,00 | 5,00 | 5,00                           |                             |           |
| <b>III Bahasa</b> |   |      |      |                                |                             |           |
| 1                 | Rumusan butir soal komunikatif  | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 2                 | Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           | 4,1                         |           |
| 3                 | Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |
| 4                 | Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan   | 4,00 | 5,00 | 4,50                           |                             |           |
| 5                 | Tidak menggunakan Bahasa yang baku setempat atau tabu   | 4,00 | 4,00 | 4,00                           |                             |           |

**Keterangan:**

$V_a = 4,3$

Maka tes kemampuan berpikir kritis masuk dalam kategori valid.

## 4.5.2 Hasil validasi tes kemampuan berpikir kritis

Lampiran C. Lembar validasi tes 59

**LEMBAR VALIDASI**  
**TES URAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Petunjuk Penilaian**

- Objek penilaian adalah tes kemampuan berpikir kritis.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
  - berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
  - berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
  - berarti valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
  - berarti sangat valid, atau sudah sempurna dan dapat digunakan tanpa revisi.

| No.      | Aspek yang dinilai  | Skala penilaian |   |   |   |   |
|----------|---|-----------------|---|---|---|---|
|          |   | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>I</b> | <b>Materi</b>   |                 |   |   |   |   |
| 1.       | Soal sesuai dengan indikator tujuan pembelajaran gerak harmonis |                 |   |   | ✓ |   |
| 2.       | Soal sesuai dengan indikator berpikir kritis                    |                 |   |   | ✓ |   |
| 3.       | Soal mengacu pada kemampuan kognitif C4 ke atas                 |                 |   |   |   | ✓ |
| 4.       | Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep gerak harmonis     |                 |   |   | ✓ |   |

Lampiran C. Lembar validasi tes 60

| No.        | Aspek yang Dinilai  | Skor penilaian |   |   |   |   |
|------------|---|----------------|---|---|---|---|
|            |   | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5.         | Cara penkoran sudah sesuai dengan kaidah penulisan soal uraian                                  |                |   |   | ✓ |   |
| <b>II</b>  | <b>Konstruksi</b>   |                |   |   |   |   |
| 1.         | Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.   |                |   |   | ✓ |   |
| 2.         | Rumusan kalimat soal menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban tertentu.                     |                |   |   | ✓ |   |
| 3.         | Gambar berfungsi untuk memperjelas soal   |                |   |   | ✓ |   |
| 4.         | Tabel yang digunakan berfungsi dengan jelas   |                |   |   |   | ✓ |
| 5.         | Ada pedoman penkoran  |                |   |   |   | ✓ |
| <b>III</b> | <b>Bahasa</b>   |                |   |   |   |   |
| 1.         | Rumusan butir soal komunikatif  |                |   |   | ✓ |   |
| 2.         | Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku   |                |   |   | ✓ |   |
| 3.         | Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian |                |   |   | ✓ |   |
| 4.         | Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan   |                |   |   | ✓ |   |
| 5.         | Tidak menggunakan Bahasa yang baku setempat atau tabu   |                |   |   | ✓ |   |

(Sumber: Hebri, 2010)

Lampiran C. Lembar validasi tes 61

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

Tes uraian kemampuan berpikir kritis ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi**

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Jember, \_\_\_\_\_

Validator/Pemilai,



(Prof. Dr. Sutrisno, M. Ed.)

Lampiran C. Lembar validasi tes 59

**LEMBAR VALIDASI**  
**TES URAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Petunjuk Penilaian!**

- Objek penilaian adalah tes kemampuan berpikir kritis.
- Cara memberikan penilaian adalah dengan cara memberi tanda checklist (✓) pada lajur yang tersedia.
- Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - berarti tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan
  - berarti kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
  - berarti cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
  - berarti valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
  - berarti sangat valid, atau sudah sempurna dan dapat digunakan tanpa revisi.

| No.             | Aspek yang dinilai  | Skala penilaian |   |   |   |   |
|-----------------|---|-----------------|---|---|---|---|
|                 |   | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>I Materi</b> |   |                 |   |   |   |   |
| 1.              | Soal sesuai dengan indikator tujuan pembelajaran gerak harmonis |                 |   |   |   | ✓ |
| 2.              | Soal sesuai dengan indikator berpikir kritis                    |                 |   | ✓ |   |   |
| 3.              | Soal mengacu pada kemampuan kognitif C4 ke atas                 |                 |   |   |   | ✓ |
| 4.              | Jawaban sudah benar dan sesuai dengan konsep gerak harmonis     |                 |   | ✓ |   |   |

Lampiran C. Lembar validasi tes 60

| No.                  | Aspek yang Dinilai  | Skor penilaian |   |   |   |   |
|----------------------|---|----------------|---|---|---|---|
|                      |   | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5.                   | Cara penulisan sudah sesuai dengan kaidah penilaian soal uraian                                 |                |   |   |   | ✓ |
| <b>II Konstruksi</b> |   |                |   |   |   |   |
| 1.                   | Ada petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.   |                |   |   | ✓ |   |
| 2.                   | Rumusan kalimat soal menggunakan kata tanya yang menuntut jawaban tertentu.                     |                |   |   | ✓ |   |
| 3.                   | Gambar berfungsi untuk memperjelas soal   |                |   |   | ✓ |   |
| 4.                   | Tabel yang digunakan berfungsi dengan jelas   |                |   |   |   | ✓ |
| 5.                   | Ada pedoman penulisan   |                |   |   |   | ✓ |
| <b>III Bahasa</b>    |   |                |   |   |   |   |
| 1.                   | Rumusan butir soal komunikatif  |                |   |   | ✓ |   |
| 2.                   | Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku   |                |   |   | ✓ |   |
| 3.                   | Tidak mengandung kata-kata atau kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian |                |   |   | ✓ |   |
| 4.                   | Tidak mengandung kata yang menyenggang perasaan   |                |   |   |   | ✓ |
| 5.                   | Tidak menggunakan Bahasa yang baku setempat atau tabu   |                |   |   | ✓ |   |

(Sumber: Hobri, 2010)

Lampiran C. Lembar validasi tes 61

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

Tes uraian kemampuan berpikir kritis ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom surat berikut dan atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

Jember, .....

Validator/Penilai,



(.....)

**Lampiran 4.6 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis**4.6.1 Data hasil *pretest* dan *posttest*

| No | Nama                      | Skor <i>Pretest</i> | Skor <i>Posttest</i> |
|----|---------------------------|---------------------|----------------------|
| 1  | Aditya Febrian            | 0                   | 63,3                 |
| 2  | Ahmad Fauzi               | 0                   | 40                   |
| 3  | Andiko Mei Setiawan       | 0                   | 73,3                 |
| 4  | Anggi Silvia Putri        | 10                  | 70                   |
| 5  | Ansori                    | 10                  | 30                   |
| 6  | Ardi Farizal              | 20                  | 40                   |
| 7  | Bagas Imron Rosadi        | 33,3                | 86,6                 |
| 8  | Berlian Nur Maisyah       | 6,6                 | 43,2                 |
| 9  | Cantika Putri Permatasari | 40                  | 76,6                 |
| 10 | Desi Fitri Yani           | 10                  | 73,3                 |
| 11 | Doni Dermawan             | 20                  | 30                   |
| 12 | Eka Zulfa Fitria          | 30                  | 63,3                 |
| 13 | Erisha Thausal Jannah     | 10                  | 63,3                 |
| 14 | Fitriana                  | 16,6                | 70                   |
| 15 | Helen Yuliantika W.A      | 46,6                | 70                   |
| 16 | Heriansa Maulana          | 30                  | 63,3                 |
| 17 | Iklila Indah Wardani      | 50                  | 86,6                 |
| 18 | Imro'atus Sholehah        | 53,3                | 70                   |
| 19 | Krishna Olivian Putra. F  | 10                  | 56,6                 |
| 20 | Lailatul Qomariyah        | 63,3                | 86,6                 |
| 21 | Lia Dwi Safitri           | 0                   | 70                   |
| 22 | Lutfi Eka Cahyani         | 10                  | 53,3                 |
| 23 | Mega Ayu Putri            | 10                  | 53,3                 |
| 24 | Mega Ratna Cahyani        | 10                  | 70                   |
| 25 | Moch. Ardin Deviansyah    | 23,3                | 40                   |
| 26 | Moh. Sulton huda          | 60                  | 86,6                 |
| 27 | Novi angelina             | 20                  | 60                   |

| No | Nama                   | Skor Pretest | Skor Posttest |
|----|------------------------|--------------|---------------|
| 28 | Oki dwi astuti         | 0            | 63,3          |
| 29 | Pratita desti ramadani | 10           | 43,3          |
| 30 | Ramziyah asri amalia   | 30           | 86,6          |
| 31 | Risma raudlatul aulia  | 30           | 70            |
| 32 | Ucik zuroidah fajrini  | 20           | 53,3          |
| 33 | Varrel nauval wijaya   | 0            | 46,6          |
| 34 | Yayuk kurnia agustin   | 10           | 63,3          |
| 35 | Yunita nurismawati     | 6,6          | 56,6          |
| 36 | Yusi pratiwi           | 20           | 76,6          |

## 4.6.2 Contoh hasil pretest tertinggi

Nama : LAILATUL QOMARIYAH  
 Kelas : X-MIA 5.  
 No. Absen : 23

70 (63,3)

1. Factor - faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul -  
 jam :  
 - kecepatan waktu yang telah diatur  
 - sumber pergerakan bandul jam.

2. Karena pegas tsb jika ditarik atau tertarik oleh  
 10 suatu benda maka akan memberikan reaksi berupa  
 gerakan yang bolak balik. Terdapat pula gaya -  
 pegas, gaya gesek yang membantu pegas -  
 tersebut bergerak, dan juga sifat pegas yang elastis.

3. Apabila ingin memperoleh periode getaran yang  
 13,3 besar maka membutuhkan pegas yang panjang  
 dan juga renggang, karena semakin panjang dan  
 20 renggangnya suatu pegas elastisitas pegas juga berta-  
 ubah dan periode getarannya pun besar.

4. a. Semakin besar massa benda maka periode getaran -  
 pegas semakin besar, dan juga sebaliknya.  
 b. massa beban dan periode tsb berbanding lurus -  
 karena adanya keseharian. 20

5. Jika menguji kaku agunan yang cepat kembali -  
 ke tempat semula maka membutuhkan tali yang -  
 10 pendek, karena jangkauanpun pendek.

You'll never know till you have tried

No. \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

Hubungan panjang tali dengan periode, semakin  
 panjang tali, periode semakin besar, dan sebaliknya.  
 10

Experience is the best teacher



## 4.6.4 Contoh hasil *posttest* tertinggi

Nama : LAILATUL QOMARIYAH  
 Kelas : X. MIA 5  
 No. Absen : 23

No. 3 MEI 2017  
 Date: RABU.

POSTTEST FISIKA

86,6

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul jam yaitu: 1. Massa benda 2. Panjang tali 3. Gaya berat

2. Ada 2 faktor yang menyebabkan pegas dapat bergerak bolak-balik melalui titik setimbangnya, yaitu:

1. Jika konstanta pegas & massa beban tetap maka Gaya pemulih yg menyebabkan pegas dapat bergerak bolak-balik melalui titik setimbangnya.
2. Jika massa beban & konstanta pegas berubah-ubah maka yang mempengaruhi pegas dapat bergerak

You'll never know till you have tried

melalui titik setimbangnya.

bolak-balik yaitu gaya pemulih, massa beban, Gaya yang bekerja: Gaya pemulih dan konstanta pegas.

3. Jika ingin memperoleh periode getaran yang besar maka elastisitasnya juga besar dan simpangannya pun juga besar. Karena elastisitas berbanding-lurus dengan periode, simpangan berbanding-lurus dengan elastisitas pegas.

4. a. Apabila massa beban besar maka periode getaran pegas pun juga besar, dan sebaliknya.  
 b. Massa beban berbanding lurus dengan periode getaran pegas.

5. Hub. panjang tali dengan periode, semakin panjang tali maka peridodanya juga semakin besar dan juga sebaliknya.  
 Jika menginginkan ayunan cepat kembali ke tempat semula maka tali ayunan harus dipendekkan.

Experience is the best teacher

4.6.5 Contoh hasil *posttest* terendah

30

No. \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

NAMA: AN SORI  
 KLS: X-MIA 5  
 NO ABSEN = 5

**POSTTEST**

1

2. Gaya yg bekerja pada gambar di atas adalah gaya pegas, pegas dapat bergerak bolak-baluk melalui titik setimbangnya.

3. Semakin besar massa beban maka periode getaran akan semakin lama dan sebaliknya

4. a. Massa beban sangat. Berpengaruh terhadap periode  
Semakin besar massa beban

Jangan berbohong! ©PeterStar

No. \_\_\_\_\_  
Date \_\_\_\_\_

b. massa beban berbanding lurus dg periode getaran

5. Semakin panjang tali maka periode ayunan semakin besar dan juga sebaliknya

Hiduplah di dalam kasih ©PaperStar

Lampiran 4.7 analisis jawaban *pretest* dan *posttest*

## Analisis Jawaban Setiap Butir Soal

1. Analisis jawaban *posttest*

| No. | Nama                      | Nomor soal |    |      |    |    |
|-----|---------------------------|------------|----|------|----|----|
|     |                           | 1          | 2  | 3    | 4  | 5  |
| 1   | Aditya Febrian            | 0          | 0  | 0    | 0  | 0  |
| 2   | Ahmad Fauzi               | 0          | 0  | 0    | 0  | 0  |
| 3   | Andiko Mei Setiawan       | 0          | 0  | 0    | 0  | 0  |
| 4   | Anggi Silvia Putri        | 10         | 0  | 0    | 0  | 0  |
| 5   | Ansori                    | 0          | 0  | 0    | 0  | 10 |
| 6   | Ardi Farizal              | 0          | 0  | 0    | 10 | 10 |
| 7   | Bagas Imron Rosadi        | 0          | 10 | 13,3 | 10 | 0  |
| 8   | Berlian Nur Maisyah       | 0          | 0  | 6,6  | 0  | 0  |
| 9   | Cantika Putri Permatasari | 10         | 10 | 0    | 10 | 10 |
| 10  | Desi Fitri Yani           | 0          | 10 | 0    | 0  | 0  |
| 11  | Doni Dermawan             | 10         | 0  | 0    | 0  | 10 |
| 12  | Eka Zulfa Fitri           | 10         | 10 | 0    | 10 | 0  |
| 13  | Erisha Thausal Jannah     | 0          | 10 | 0    | 0  | 0  |
| 14  | Fitriana                  | 0          | 0  | 6,6  | 10 | 0  |
| 15  | Helen Yuliantika W.A      | 0          | 20 | 6,6  | 10 | 10 |
| 16  | Heriansa Maulana          | 0          | 20 | 0    | 10 | 0  |
| 17  | Iklila Indah Wardani      | 0          | 20 | 0    | 10 | 20 |
| 18  | Imro'atus Sholehah        | 10         | 10 | 13,3 | 10 | 10 |
| 19  | Krishna Olivian Putra. F  | 0          | 10 | 0    | 0  | 0  |
| 20  | Lailatul Qomariyah        | 0          | 10 | 13,3 | 20 | 20 |
| 21  | Lia Dwi Safitri           | 0          | 0  | 0    | 0  | 0  |
| 22  | Lutfi Eka Cahyani         | 0          | 10 | 0    | 0  | 0  |
| 23  | Mega Ayu Putri            | 0          | 10 | 0    | 0  | 0  |
| 24  | Mega Ratna Cahyani        | 10         | 0  | 0    | 0  | 0  |
| 25  | Moch. Ardin Deviansyah    | 0          | 10 | 13,3 | 0  | 0  |

| No.  | Nama                   | Nomor soal |            |            |         |            |
|--|------------------------|------------|------------|------------|---------|------------|
|  |                        | 1          | 2          | 3          | 4       | 5          |
| 26   | Moh. Sulton huda       | 0          | 20         | 0          | 20      | 20         |
| 27   | Novi angelina          | 10         | 0          | 0          | 10      | 0          |
| 28   | Oki dwi astuti         | 0          | 0          | 0          | 0       | 0          |
| 29   | Pratita desti ramadani | 0          | 0          | 10         | 0       | 0          |
| 30   | Ramziah asri amalia    | 0          | 20         | 0          | 0       | 10         |
| 31   | Risma raudlatul aulia  | 0          | 20         | 0          | 10      | 0          |
| 32   | Ucik zuroidah fajrini  | 0          | 10         | 0          | 10      | 0          |
| 33   | Varrel nauval wijaya   | 0          | 0          | 0          | 0       | 0          |
| 34   | Yayuk kurnia agustin   | 0          | 0          | 6,6        | 0       | 0          |
| 35   | Yunita nurismawati     | 0          | 10         | 0          | 0       | 0          |
| 36   | Yusi pratiwi           | 0          | 0          | 0          | 20      | 0          |
| <b>Rata – rata nilai <i>posttest</i> setiap soal</b> |                        | 1,94       | 6,94       | 2,49       | 5       | 3,61       |
| <b>Persentase siswa yang menjawab benar</b>          |                        | 9,72<br>%  | 34,72<br>% | 12,44<br>% | 25<br>% | 18,06<br>% |

## 2. Analisis jawaban *posttest*

| No. | Nama                      | Nomor soal |    |      |    |    |
|-----|---------------------------|------------|----|------|----|----|
|     |                           | 1          | 2  | 3    | 4  | 5  |
| 1   | Aditya Febrian            | 13,3       | 10 | 0    | 20 | 20 |
| 2   | Ahmad Fauzi               | 0          | 10 | 0    | 10 | 20 |
| 3   | Andiko Mei Setiawan       | 13,3       | 20 | 0    | 20 | 20 |
| 4   | Anggi Silvia Putri        | 30         | 10 | 0    | 20 | 10 |
| 5   | Ansori                    | 0          | 10 | 0    | 10 | 10 |
| 6   | Ardi Farizal              | 0          | 10 | 0    | 20 | 10 |
| 7   | Bagas Imron Rosadi        | 13,3       | 20 | 13,3 | 20 | 20 |
| 8   | Berlian Nur Maisyah       | 6,6        | 0  | 6,6  | 10 | 20 |
| 9   | Cantika Putri Permatasari | 13,3       | 10 | 13,3 | 20 | 20 |
| 10  | Desi Fitri Yani           | 13,3       | 10 | 10   | 20 | 20 |
| 11  | Doni Dermawan             | 0          | 10 | 0    | 20 | 0  |

| No.  | Nama                     | Nomor soal |       |           |           |           |
|--|--------------------------|------------|-------|-----------|-----------|-----------|
|  |                          | 1          | 2     | 3         | 4         | 5         |
| 12   | Eka Zulfa Fitria         | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 20        |
| 13   | Erisha Thausal Jannah    | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 20        |
| 14   | Fitriana                 | 30         | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 15   | Helen Yuliantika W.A     | 30         | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 16   | Heriansa Maulana         | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 20        |
| 17   | Iklila Indah Wardani     | 13,3       | 20    | 13,3      | 20        | 10        |
| 18   | Imro'atus Sholehah       | 13,3       | 10    | 6,6       | 20        | 20        |
| 19   | Krishna Olivian Putra. F | 6,6        | 10    | 0         | 20        | 20        |
| 20   | Lailatul Qomariyah       | 13,3       | 20    | 13,3      | 20        | 20        |
| 21   | Lia Dwi Safitri          | 30         | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 22   | Lutfi Eka Cahyani        | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 23   | Mega Ayu Putri           | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 24   | Mega Ratna Cahyani       | 13,3       | 10    | 6,6       | 20        | 20        |
| 25   | Moch. Ardin Deviansyah   | 0          | 10    | 0         | 10        | 20        |
| 26   | Moh. Sulton huda         | 13,3       | 20    | 13,3      | 20        | 20        |
| 27   | Novi angelina            | 13,3       | 10    | 6,6       | 20        | 10        |
| 28   | Oki dwi astuti           | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 20        |
| 29   | Pratita desti ramadani   | 0          | 10    | 13,3      | 10        | 10        |
| 30   | Ramziyah asri amalia     | 30         | 10    | 6,6       | 20        | 20        |
| 31   | Risma raudlatul aulia    | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 32   | Ucik zuroidah fajrini    | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 33   | Varrel nauval wijaya     | 6,6        | 10    | 0         | 20        | 10        |
| 34   | Yayuk kurnia agustin     | 13,3       | 10    | 0         | 20        | 20        |
| 35   | Yunita nurismawati       | 6,6        | 10    | 0         | 20        | 20        |
| 36   | Yusi pratiwi             | 13,3       | 10    | 13,3      | 20        | 20        |
| <b>Rata – rata nilai <i>posttest</i> setiap soal</b> |                          | 12,66      | 11,39 | 3,78      | 19,17     | 15,56     |
| <b>Persentase siswa yang menjawab benar</b>          |                          | 63,29<br>% | 57%   | 18,9<br>% | 95,8<br>% | 77,8<br>% |

| <b>Nomer soal</b> | <b>Pretest</b> | <b>posttest</b> | <b>Selisih</b> |
|-------------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1                 | 9,72 %         | 63,29 %         | 53,57 %        |
| 2                 | 34,72 %        | 57 %            | 22,28 %        |
| 3                 | 12,44 %        | 18,9 %          | 6,46 %         |
| 4                 | 25 %           | 95,8 %          | 70,8 %         |
| 5                 | 18,06 %        | 77,8 %          | 59,74 %        |

**Keterangan :**

Skor maksimum 20 setiap soal.



#### Lampiran 4.8 Uji Normalitas Data *Pretest* Dan *Posttest*

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 16 dengan prosedur sebagai berikut:

##### A. Uji Normalitas

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 16, kemudian membuat tiga variabel data pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel pertama : Nama Siswa  
Tipe data : string, width 20, decimal places 0
  - b. Variabel kedua : *pretest*  
Tipe data : numeric, width 8, decimal places 0
  - c. Variabel ketiga : *posttest*  
Tipe data : numeric, width 8, decimal places 0
2. Memasukkan data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
  - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Nonparametric Tests**, pilih **1-Sample K-S**
  - b. Klik variabel *pretest* pindahkan ke **Test Variabel List**, klik variabel *posttest* pindahkan ke **Test Variabel List**
  - c. Klik **Options**, kemudian klik **Descriptive**, lalu klik **Continue**
  - d. Pada **Test Distribution** klik **Normal**
  - e. Klik **Ok**

##### B. Hasil Uji Normalitas

Hasil analisa data uji normalitas data *pretest* dan *posttest* adalah sebagai berikut:

## NPar Tests

[DataSet0]

### Descriptive Statistics

|          | N  | Mean  | Std. Deviation | Minimum | Maximum |
|----------|----|-------|----------------|---------|---------|
| Pretest  | 36 | 19.97 | 17.665         | 0       | 63      |
| Posttest | 36 | 62.47 | 15.932         | 30      | 87      |

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

|                                |                | Pretest | Posttest |
|--------------------------------|----------------|---------|----------|
| N                              |                | 36      | 36       |
| Normal Parameters <sup>a</sup> | Mean           | 19.97   | 62.47    |
|                                | Std. Deviation | 17.665  | 15.932   |
| Most Extreme Differences       | Absolute       | .214    | .132     |
|                                | Positive       | .214    | .080     |
|                                | Negative       | -.129   | -.132    |
| Kolmogorov-Smirnov Z           |                | 1.283   | .791     |
| Asymp. Sig. (2-tailed)         |                | .074    | .559     |

a. Test distribution is Normal.

#### Lampiran 4.9 Uji perbedaan data *pretest* dan *posttest*

Uji Paired Samples T-Test dilakukan dengan menggunakan SPSS 16 dengan menggunakan prosedur sebagai berikut:

##### A. Uji Paired Samples T-Test

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 16, kemudian membuat tiga variabel data pada lembar kerja tersebut.
  - a. Variabel pertama : Nama Siswa  
Tipe data : string, width 20, decimal places 0
  - b. Variabel kedua : *pretest*  
Tipe data : numeric, width 8, decimal places 0
  - c. Variabel ketiga : *posttest*  
Tipe data : numeric, width 8, decimal places 0
2. Memasukkan data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
  - a. Klik **Analyze**, pilih **Compare Means**, lalu **Paired Sample T Test**
  - b. Pindahkan data *pretest* dan *posttest* ke kotak Paired Variables
  - c. Klik **Ok**
  - d. Tabel **paired samples statistics** untuk mengetahui nilai rata-rata dan simpangan baku *pretest* dan *posttest*.
  - e. Tabel **paired samples correlations**  
(korelasi {-} sig >0,05) tidak ada hubungan
  - f. Tabel **paired samples test**  
Sig (2-tailed), sig <0,05 berarti ada perbedaan yang signifikan pengukuran *pretest* dan *posttest*.  
(mean yaitu selisih mean/rata-rata *pretest* dan *posttest*)  
Jika {-} berarti  $pretest < posttest$ .

**B. Hasil Uji Perbedaan 2 Kali Pengukuran (Paired Samples T-Test)****T-Test**

[DataSet0]

**Paired Samples Statistics**

|                | Mean  | N  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------------|-------|----|----------------|-----------------|
| Pair 1 Pretest | 19.97 | 36 | 17.665         | 2.944           |
| Posttest       | 62.47 | 36 | 15.932         | 2.655           |

**Paired Samples Correlations**

|                           | N  | Correlation | Sig. |
|---------------------------|----|-------------|------|
| Pair 1 Pretest & Posttest | 36 | .529        | .001 |

**Paired Samples Test**

|        |                    | Paired Differences |                |                 |   |         | t       | df | Sig. (2-tailed) |
|--------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|---------|---------|----|-----------------|
|        |                    | Mean               | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference |         |         |    |                 |
|        |                    |                    |                |                 | Lower                                     | Upper   |         |    |                 |
| Pair 1 | Pretest - Posttest | -42.500            | 16.380         | 2.730           | -48.042                                   | -36.958 | -15.568 | 35 | .000            |

**Lampiran 4.10 Hasil Uji N Gain Tes Kemampuan Berpikir**

| No. | Nama                      | Pretest | Posttest | N-gain | Ket    |
|-----|---------------------------|---------|----------|--------|--------|
| 1   | Aditya Febrian            | 0       | 63,3     | 0,63   | Sedang |
| 2   | Ahmad Fauzi               | 0       | 40       | 0,4    | Sedang |
| 3   | Andiko Mei Setiawan       | 0       | 73,3     | 0,73   | Tinggi |
| 4   | Anggi Silvia Putri        | 10      | 70       | 0,67   | Sedang |
| 5   | Ansori                    | 10      | 30       | 0,22   | Rendah |
| 6   | Ardi Farizal              | 20      | 40       | 0,25   | Rendah |
| 7   | Bagas Imron Rosadi        | 33,3    | 86,6     | 0,79   | Tinggi |
| 8   | Berlian Nur Maisyah       | 6,6     | 43,2     | 0,39   | Sedang |
| 9   | Cantika Putri Permatasari | 40      | 76,6     | 0,61   | Sedang |
| 10  | Desi Fitri Yani           | 10      | 73,3     | 0,70   | Tinggi |
| 11  | Doni Dermawan             | 20      | 30       | 0,12   | Rendah |
| 12  | Eka Zulfa Fitria          | 30      | 63,3     | 0,48   | Sedang |
| 13  | Erisha Thausal Jannah     | 10      | 63,3     | 0,59   | Sedang |
| 14  | Fitriana                  | 16,6    | 70       | 0,64   | Sedang |
| 15  | Helen Yuliantika W.A      | 46,6    | 70       | 0,44   | Sedang |
| 16  | Heriansa Maulana          | 30      | 63,3     | 0,47   | Sedang |
| 17  | Iklila Indah Wardani      | 50      | 86,6     | 0,73   | Tinggi |
| 18  | Imro'atus Sholehah        | 53,3    | 70       | 0,36   | Sedang |
| 19  | Krishna Olivian Putra. F  | 10      | 56,6     | 0,52   | Sedang |
| 20  | Lailatul Qomariyah        | 63,3    | 86,6     | 0,63   | Sedang |
| 21  | Lia Dwi Safitri           | 0       | 70       | 0,7    | Tinggi |
| 22  | Lutfi Eka Cahyani         | 10      | 53,3     | 0,48   | Sedang |
| 23  | Mega Ayu Putri            | 10      | 53,3     | 0,48   | Sedang |
| 24  | Mega Ratna Cahyani        | 10      | 70       | 0,67   | Sedang |
| 25  | Moch. Ardin Deviansyah    | 23,3    | 40       | 0,22   | Rendah |
| 26  | Moh. Sulton huda          | 60      | 86,6     | 0,66   | Sedang |
| 27  | Novi angelina             | 20      | 60       | 0,5    | Sedang |
| 28  | Oki dwi astuti            | 0       | 63,3     | 0,63   | Sedang |

| No. | Nama                   | Pretest | Posttest | N-gain | Ket    |
|-----|------------------------|---------|----------|--------|--------|
| 29  | Pratita desti ramadani | 10      | 43,3     | 0,37   | Sedang |
| 30  | Ramziyah asri amalia   | 30      | 86,6     | 0,81   | Tinggi |
| 31  | Risma raudlatul aulia  | 30      | 70       | 0,57   | Sedang |
| 32  | Ucik zuroidah fajrini  | 20      | 53,3     | 0,42   | Sedang |
| 33  | Varrel nauval wijaya   | 0       | 46,6     | 0,47   | Sedang |
| 34  | Yayuk kurnia agustin   | 10      | 63,3     | 0,59   | Sedang |
| 35  | Yunita nurismawati     | 6,6     | 56,6     | 0,53   | Sedang |
| 36  | Yusi pratiwi           | 20      | 76,6     | 0,71   | Tinggi |

$$\text{Rata-rata N-Gain} = \frac{19,18}{36} = 0,53 \text{ (Sedang)}$$

## Lampiran 4.11 Hasil Respon Siswa

### 4.11.1 Data dan analisis respon siswa

| No | Nama                     | Kemudahan Penggunaan |    |    |    |    |    |    |    | Waktu |     |     | Daya Tarik |     |     |
|----|--------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|------------|-----|-----|
|    |                          | P1                   | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9    | P10 | P11 | P12        | P13 | P14 |
| 1  | Aditya<br>Febrian        | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 2  | Ahmad<br>Fauzi           | 1                    | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0     | 1   | 0   | 1          | 1   | 1   |
| 3  | Andiko Mei<br>Setiawan   | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 4  | Anggi Silvia<br>Putri    | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 5  | Ansori                   | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 0   | 1          | 1   | 0   |
| 6  | Ardi Farizal             | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 0   | 1          | 1   | 1   |
| 7  | Bagas<br>Imron<br>Rosadi | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |

| No | Nama                            | Kemudahan Penggunaan |    |    |    |    |    |    |    | Waktu |     |     | Daya Tarik |     |     |
|----|---------------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|------------|-----|-----|
|    |                                 | P1                   | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9    | P10 | P11 | P12        | P13 | P14 |
| 8  | Berlian Nur<br>Maisyah          | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 9  | Cantika<br>Putri<br>Permatasari | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 10 | Desi Fitri<br>Yani              | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 11 | Doni<br>Dermawan                | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 12 | Eka Zulfa<br>Fitria             | 1                    | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 13 | Erisha<br>Thausal<br>Jannah     | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |

| No | Nama                           | Kemudahan Penggunaan |    |    |    |    |    |    |    | Waktu |     |     | Daya Tarik |     |     |
|----|--------------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|------------|-----|-----|
|    |                                | P1                   | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9    | P10 | P11 | P12        | P13 | P14 |
| 14 | Fitriana                       | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 15 | Helen<br>Yuliantika<br>W.A     | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 16 | Heriansa<br>Maulana            | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 17 | Iklila Indah<br>Wardani        | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 18 | Imro'atus<br>Sholehah          | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 1   | 0   | 1          | 1   | 1   |
| 19 | Krishna<br>Olivian<br>Putra. F | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 20 | Lailatul<br>Qomariyah          | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1     | 1   | 0   | 1          | 1   | 0   |

| No | Nama                   | Kemudahan Penggunaan |    |    |    |    |    |    |    | Waktu |     |     | Daya Tarik |     |     |
|----|------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|------------|-----|-----|
|    |                        | P1                   | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9    | P10 | P11 | P12        | P13 | P14 |
| 21 | Lia Dwi Safitri        | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 22 | Lutfi Eka Cahyani      | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 23 | Mega Ayu Putri         | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 24 | Mega Ratna Cahyani     | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 25 | Moch. Ardin Deviansyah | 1                    | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1     | 1   | 1   | 1          | 1   | 0   |
| 26 | Moh. Sulthonhuda       | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 27 | Novi angelina          | 1                    | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 0   |

| No | Nama                        | Kemudahan Penggunaan |    |    |    |    |    |    |    | Waktu |     |     | Daya Tarik |     |     |
|----|-----------------------------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-----|-----|------------|-----|-----|
|    |                             | P1                   | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9    | P10 | P11 | P12        | P13 | P14 |
| 28 | Oki dwi<br>astute           | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 29 | Pratita desti<br>ramadani   | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 0   | 1          | 1   | 1   |
| 30 | Ramziyah<br>asri amalia     | 1                    | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 0   |
| 31 | Risma<br>raudlatul<br>aulia | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1     | 0   | 0   | 1          | 1   | 1   |
| 32 | Ucik<br>zuroidah<br>fajrini | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 1     | 0   | 1   | 1          | 1   | 1   |
| 33 | Varrel<br>nauval<br>wijaya  | 1                    | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 0     | 0   | 0   | 0          | 1   | 1   |

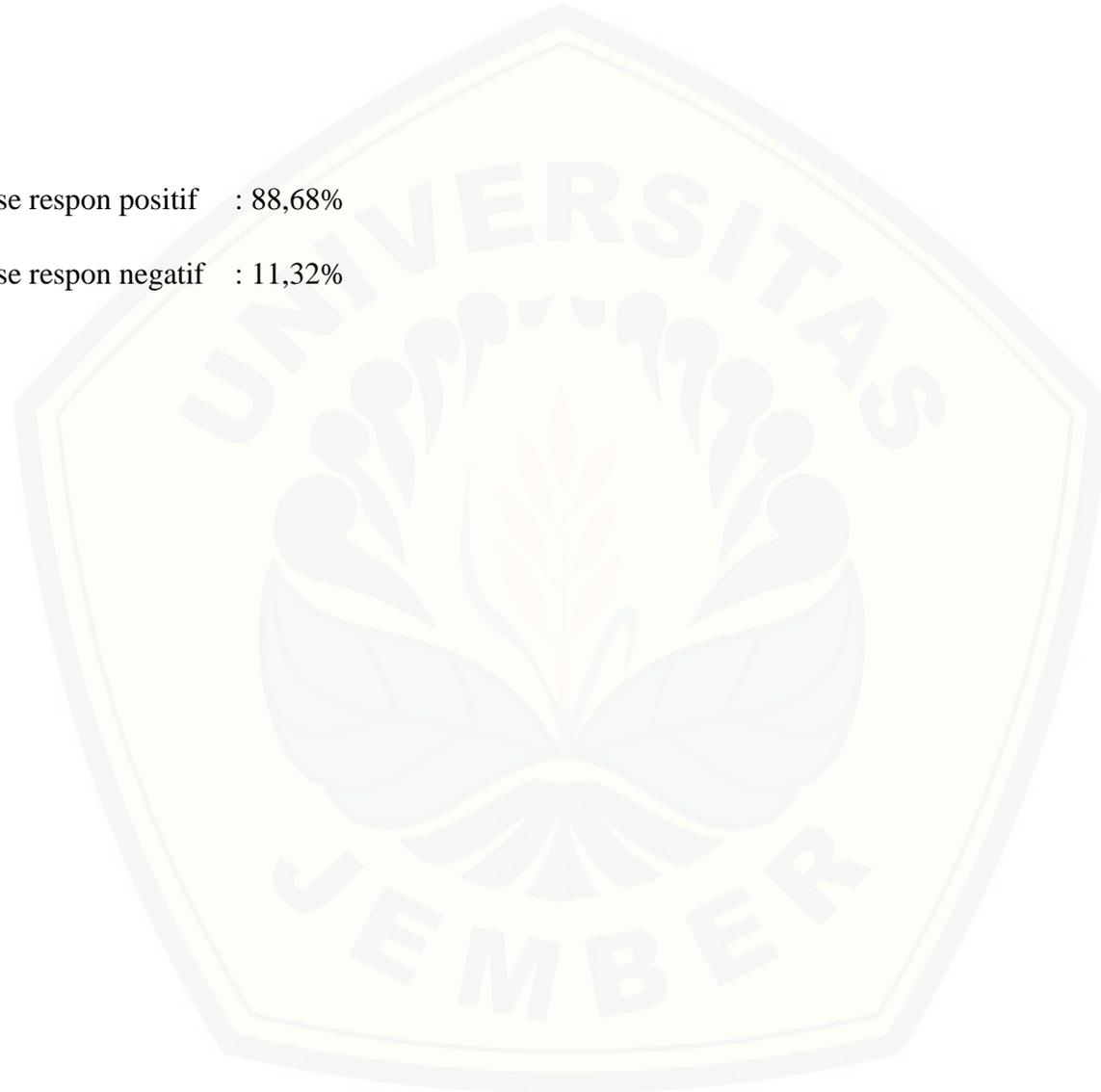
| No                               | Nama                 | Kemudahan Penggunaan |        |      |        |      |        |     |        | Waktu  |       |     | Daya Tarik |      |        |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|--------|------|--------|------|--------|-----|--------|--------|-------|-----|------------|------|--------|
|                                  |                      | P1                   | P2     | P3   | P4     | P5   | P6     | P7  | P8     | P9     | P10   | P11 | P12        | P13  | P14    |
| 34                               | Yayuk kurnia agustin | 1                    | 1      | 1    | 1      | 1    | 1      | 0   | 1      | 1      | 0     | 1   | 1          | 1    | 1      |
| 35                               | Yunita nurismawati   | 1                    | 0      | 1    | 0      | 1    | 1      | 1   | 1      | 1      | 1     | 0   | 1          | 1    | 0      |
| 36                               | Yusi pratiwi         | 1                    | 1      | 1    | 1      | 1    | 1      | 1   | 1      | 1      | 1     | 1   | 1          | 1    | 1      |
| <b>Jumlah Respon Positif</b>     |                      | 36                   | 32     | 36   | 33     | 36   | 35     | 27  | 35     | 34     | 15    | 27  | 35         | 36   | 30     |
| <b>Persentase respon positif</b> |                      | 100%                 | 88,89% | 100% | 91,67% | 100% | 97,22% | 75% | 97,22% | 94,44% | 41,6% | 75% | 97,22%     | 100% | 83,33% |
| <b>Persentase respon negatif</b> |                      | 0%                   | 11,11% | 0%   | 8,33%  | 0%   | 2,78%  | 25% | 2,78%  | 5,56%  | 58,4% | 25% | 2,78%      | 0%   | 16,67% |

**Keterangan :**

P = Pernyataan

Rata-rata persentase respon positif : 88,68%

Rata-rata persentase respon negatif : 11,32%



## 4.11.2 Contoh hasil respon siswa

**ANGKET RESPON SISWA**  
**TERHADAP PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL**  
**BERBASIS SAINTIFIK**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Materi/Pokok Bahasan : Gerak harmonis  
 Kelas/Semester : X MIA 5/genap  
 Hari/Tanggal : Rabu, 3 Mei 2019

**Petunjuk !**

- Berilah tanda *checklist* (✓) sesuai kolom respon (ya atau tidak) berdasarkan setiap pernyataan yang diberikan di sampingnya, sebagai tanggapan atau respon Anda.
- Responlah setiap butir pernyataan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi Anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.

| No. | Pernyataan   | Respon |       |
|-----|--|--------|-------|
|     |  | Ya     | Tidak |
| 1   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengamati karena terdapat gambar ilustrasi yang jelas                    | ✓      |       |
| 2   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses menanya karena terdapat motivasi dan panduan untuk mengajukan pertanyaan | ✓      |       |
| 3   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mencoba karena terdapat panduan praktikum secara jelas                   | ✓      |       |
| 4   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengasosiasi karena terdapat materi gerak harmonis dari berbagai sumber  | ✓      |       |

| No. | Indikator  | Respon |       |
|-----|--|--------|-------|
|     |  | Ya     | Tidak |
| 5   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengomunikasikan karena terdapat arahan yang jelas | ✓      |       |
| 6   | Modul berbasis saintifik tidak mudah disimpan dan membutuhkan ruang yang cukup besar untuk menyimpannya                      |        | ✓     |
| 7   | Modul berbasis saintifik tidak dapat digunakan sewaktu-waktu   |        | ✓     |
| 8   | Belajar menggunakan modul berbasis saintifik lebih sulit daripada belajar menggunakan buku biasanya                          |        | ✓     |
| 9   | Pembelajaran menggunakan modul membutuhkan waktu yang cukup lama dan tidak efisien   |        | ✓     |
| 10  | Lebih cepat menyerap pelajaran secara mandiri daripada bergantung pada teman atau guru                                       | ✓      |       |
| 11  | Membutuhkan waktu yang lama untuk memahami materi saat menggunakan modul   |        | ✓     |
| 12  | Menggunakan modul berbasis saintifik mendorong untuk antusias dalam belajar  | ✓      |       |
| 13  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik membuat siswa malas untuk belajar  |        | ✓     |
| 14  | Minat belajar fisika bertambah karena menggunakan modul berbasis saintifik   | ✓      |       |

## Lampiran 4.12 Hasil Belajar Aspek Sosial, Spiritual dan Psikomotor

HASIL BELAJAR ASPEK AFEKTIF (SIKAP SOSIAL DAN SPIRITUAL)  
DAN PSIKOMOTOR

| No | Nama                         | Sikap sosial |     |     | Sikap spiritual |     |     | Psikomotor |    |
|----|------------------------------|--------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|------------|----|
|    |                              | P1           | P2  | P3  | P1              | P2  | P3  | P1         | P2 |
| 1  | Aditya Febrian               | 2            | 3,7 | 3,2 | 2,8             | 3,2 | 3,6 | 68         | 88 |
| 2  | Ahmad Fauzi                  | 2,8          | 3,7 | 2,6 | 2,4             | 3,2 | 3,6 | 68         | 88 |
| 3  | Andiko Mei<br>Setiawan       | 3            | 3,2 | 3,1 | 2,6             | 3,2 | 3,6 | 68         | 88 |
| 4  | Anggi Silvia Putri           | 3,1          | 2,7 | 3,2 | 2,6             | 3,8 | 3,6 | 68         | 84 |
| 5  | Ansori                       | 2,3          | 3,7 | 3,3 | 2,2             | 3,2 | 3,6 | 68         | 88 |
| 6  | Ardi Farizal                 | 2,3          | 3,1 | 2,7 | 2,4             | 3,4 | 3,6 | 68         | 88 |
| 7  | Bagas Imron Rosadi           | 3,1          | 4   | 3,2 | 2               | 3,2 | 3,6 | 76         | 84 |
| 8  | Berlian Nur Maisyah          | 2,3          | 2,7 | 3,9 | 2,4             | 3,4 | 3,6 | 76         | 84 |
| 9  | Cantika Putri<br>Permatasari | 2,2          | 3,6 | 3,2 | 2               | 3,2 | 3,6 | 76         | 88 |
| 10 | Desi Fitri Yani              | 1,5          | 2,7 | 3,2 | 2,2             | 3,4 | 3,6 | 76         | 84 |
| 11 | Doni Dermawan                | 2,8          | 3,3 | 2,9 | 2               | 3   | 3,6 | 76         | 88 |
| 12 | Eka Zulfa Fitria             | 2,4          | 3,6 | 3,8 | 2,4             | 3,4 | 3,6 | 68         | 88 |
| 13 | Erisha Thausal<br>Jannah     | 2,5          | 4   | 3,1 | 2,2             | 3,6 | 3,6 | 68         | 84 |
| 14 | Fitriana                     | 2,6          | 3,6 | 4   | 2,6             | 3,6 |     | 68         | 84 |
| 15 | Helen Yuliantika<br>W.A      | 2,5          | 3,4 | 3,8 | 2,4             | 3,4 | 3,6 | 68         | 84 |
| 16 | Heriansa Maulana             | 3            | 3,7 | 2,5 | 2,2             | 3,2 | 3,6 | 68         | 80 |
| 17 | Iklila Indah Wardani         | 2,2          | 3,5 | 4   | 2,2             | 3   | 3,6 | 72         | 88 |
| 18 | Imro'atus Sholehah           | 3,1          | 4   | 4   | 2               | 3,2 | 3,6 | 72         | 88 |
| 19 | Krishna Olivian<br>Putra. F  | 3,1          | 3,1 | 3,2 | 1,6             | 3   | 3,6 | 72         | 88 |
| 20 | Lailatul Qomariyah           | 2,6          | 3,2 | 3,8 | 2,2             | 3,6 | 3,8 | 72         | 88 |

| No                     | Nama                      | Sikap sosial |             |             | Sikap spiritual |             |             | Psikomotor   |           |
|------------------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|-----------|
|                        |                           | P1           | P2          | P3          | P1              | P2          | P3          | P1           | P2        |
| 21                     | Lia Dwi Safitri           | 2,3          | 4           | 3,3         | 2               | 3,4         | 3,6         | 72           | 88        |
| 22                     | Lutfi Eka Cahyani         | 2,7          | 3,5         | 4           | 1,8             | 3,4         | 3,6         | 68           | 76        |
| 23                     | Mega Ayu Putri            | 2,6          | 3,5         | 3,9         | 2               | 3,4         | 3,6         | 68           | 76        |
| 24                     | Mega Ratna Cahyani        | 2            | 3,8         | 3,9         | 2,2             | 3,4         | 3,6         | 60           | 76        |
| 25                     | Moch. Ardin<br>Deviansyah | 2            | 2,7         | 2,3         | 2               | 3,2         | 3,4         | 68           | 80        |
| 26                     | Moh. Sulton huda          | 2            | 2,8         | 2,9         | 2,2             | 3           | 3,4         | 86           | 80        |
| 27                     | Novi angelina             | 3            | 4           | 3,8         | 2,2             | 3,4         | 3,6         | 68           | 80        |
| 28                     | Oki dwi astuti            | 3            | 3,2         | 4           | 2,4             | 3           | 3,6         | 68           | 80        |
| 29                     | Pratita desti<br>ramadani | 2,3          | 3,9         | 4           | 2               | 3,2         | 3,6         | 72           | 84        |
| 30                     | Ramziyah asri<br>amalia   | 2,1          | 3,5         | 4           | 1,8             | 3,6         | 3,6         | 72           | 84        |
| 31                     | Risma raudlatul aulia     | 2,4          | 4           | 3,9         | 2,4             | 3,4         | 3,6         | 72           | 84        |
| 32                     | Ucik zuroidah fajrini     | 2            | 3,5         | 3,9         | 2,4             | 3,4         | 3,6         | 72           | 84        |
| 33                     | Varrel nauval wijaya      | 2            | 2,5         | 3,3         | 2,4             | 3           | 3,6         | 72           | 84        |
| 34                     | Yayuk kurnia<br>agustin   | 2,1          | 3,6         | 4           | 2,2             | 3,2         | 3,6         | 72           | 84        |
| 35                     | Yunita nurismawati        | 2,1          | 3,5         | 3,1         | 2,4             | 3,4         | 3,6         | 72           | 84        |
| 36                     | Yusi pratiwi              | 2,3          | 3,8         | 3,2         | 3               | 3,8         | 3,6         | 72           | 88        |
| <b>Nilai Rata-rata</b> |                           | <b>2,47</b>  | <b>3,27</b> | <b>3,45</b> | <b>2,19</b>     | <b>3,33</b> | <b>3,59</b> | <b>71,06</b> | <b>82</b> |

**Keterangan:**

P = Pertemuan

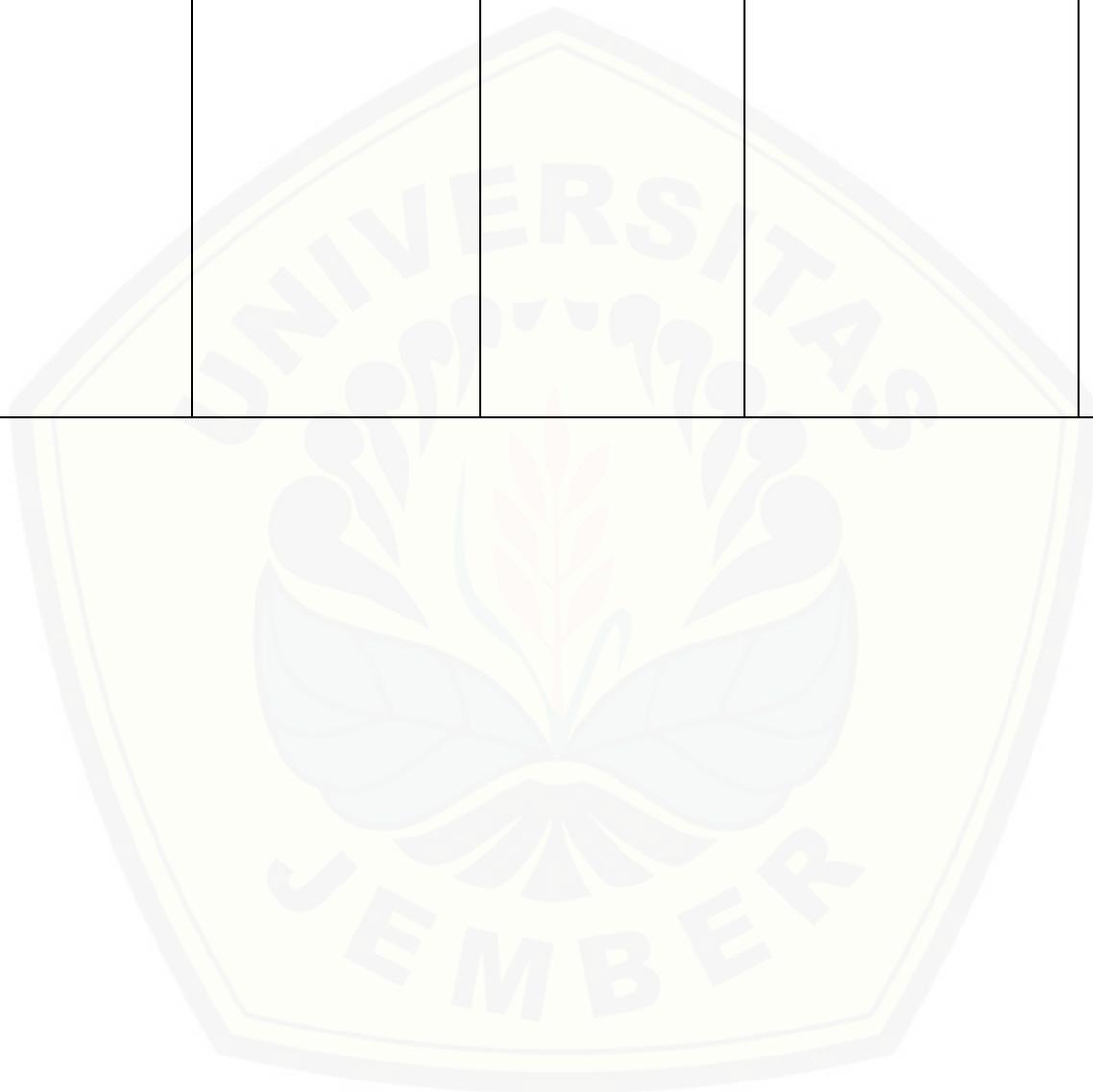
Lampiran 4.13 Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

| Judul   | Rumusan Masalah  | Variabel  | Indikator   | Sumber Data   | Metode Penelitian   |
|---|--|---|---|---|---|
| Pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana validitas modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung?</li> <li>2. Bagaimanakah kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul berbasis saintifik di SMAN Balung?</li> <li>3. Bagaimanakah respon siswa terhadap modul berbasis saintifik</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variabel bebas: Modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis</li> <li>2. Variabel terikat : Kevalidan modul fisika berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kritis dan respon siswa terhadap modul</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kevalidan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis</li> <li>2. Kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan modul berbasis saintifik</li> <li>3. Respon siswa terhadap modul berbasis saintifik</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buku rujukan : Giancoli, 2001 (Fisika) Halliday <i>et al.</i>, 2010(Fisika dasar) Tipler, 1998 (Fisika untuk sains dan teknik) Sears dan Zemansky, 1999 (Fisika untuk universitas 1)</li> <li>2. Uji pengembangan: Siswa kelas X SMA Validasi ahli : 2 dosen Pendidikan Fisika Universitas Jember dan 1 guru</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tempat: SMAN Balung</li> <li>2. Penentuan subjek uji pengembangan dengan <i>purposive sampling</i></li> <li>3. Teknik pengumpulan data: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. validasi</li> <li>b. tes uraian</li> <li>c. angket</li> </ol> </li> <li>4. Analisa data: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kevalidan modul berbasis saintifik, yakni:<br/>Validitas ahli:<br/><math display="block">V\text{-ah} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%</math>Validasi pengguna:<br/><math display="block">V\text{-pg} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%</math>Validasi gabungan:<br/><math display="block">V = \frac{V\text{-ah}+V\text{-pg}}{2} = \dots\dots\%</math> </li> </ol> </li> </ol> |

| Judul | Rumusan Masalah                                     | Variabel | Indikator | Sumber Data                | Metode Penelitian   |
|-------|---|----------|-----------|----------------------------|---|
|       | di SMAN Balung sebagai implementasi kurikulum 2013? |          |           | fisika kelas X SMAN Balung | <p>Keterangan rumus:</p> <p>V = Validasi gabungan<br/>                     V-ah = Validasi ahli<br/>                     V-pg = Validasi pengguna<br/>                     TSe = Total skor yang dicapai<br/>                     TSh = Total skor yang diharapkan.<br/>                     (Akbar, 2015)</p> <p>b. Kevalidan tes kemampuan berpikir kritis, yakni:</p> <p>Kriteria kevalidan</p> $Va = \frac{\sum_{i=1}^n A_j}{n}$ <p>Keterangan :</p> <p>Va = nilai rata-rata total untuk semua aspek<br/>                     A<sub>i</sub>= rata-rata nilai untuk aspek ke-i<br/>                     n= banyaknya aspek<br/>                     (Hobri,2010:53).</p> |

| Judul | Rumusan Masalah | Variabel | Indikator | Sumber Data | Metode Penelitian   |
|-------|-----------------|----------|-----------|-------------|---|
|       |                 |          |           |             | <p>c. Kemampuan berpikir kritis dengan uji Gain</p> $g = \frac{(\%post) - \%pre}{(100 - \%pre)}$ <p>(Hake, 2015:100-1-6)</p> <p>d. Respon siswa terhadap modul berbasis saintifik</p> $P = \frac{\text{skor item yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \%$ <p>(Riduwan dalam Efdillah, 2013).</p> |



## Lampiran 4.14 Silabus Pembelajaran

### SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : X/Genap

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

| Kompetensi Dasar  | Materi 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 ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya</p> | <p>Getaran Harmonis:</p> <p>a. Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan, percepatan, dan gaya pemulih, hukum kekekalan energi mekanik) pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> <p>b. Persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan</p> | <p><b>Mengamati</b></p> <p>Peragaan atau simulasi getaran harmonis sederhana pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mempertanyakan getaran harmonis pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> <p><b>Mencoba/Mengesplorasi</b></p> <p>a. Eksplorasi tentang karakteristik gejala getaran (kecepatan, simpangan, dan frekuensi)</p> <p>b. Eksplorasi tentang persamaan simpangan,</p> | <p><b>Tugas</b></p> <p>Menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan karakteristik getaran</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>a. Checklist lembar pengamatan sikap</p> <p>b. Checklist lembar pengamatan praktikum</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Tertulis dalam bentuk uraian</p> | <p>3 x 3 JP<br/>(9 JP)</p> | <p>Sumber Modul fisika berbasis saintifik</p> <p>Alat</p> <p>a. Statif</p> <p>b. Pegas</p> <p>c. Beban</p> <p>d. Stopwatch</p> <p>e. Jarum penunjuk</p> <p>f. Penggantung</p> <p>g. Penggaris</p> <p>h. Tali</p> |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Pembelajaran   | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|------------------|--------------|--|-----------|---------------|----------------|
|                  |              | <p>kecepatan, dan percepatan getaran</p> <p>c. Mendiskusikan gaya pemulih pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> <p>d. Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> <p><b>Mengasosiasi</b><br/>Menganalisis hasil percobaan ke dalam grafik, menginterpretasikan data dan grafik untuk menentukan karakteristik getaran harmonic pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> |           |               |                |

| <b>Kompetensi Dasar</b> | <b>Materi Pokok</b> | <b>Pembelajaran</b>   | <b>Penilaian</b> | <b>Alokasi Waktu</b> | <b>Sumber Belajar</b> |
|-------------------------|---------------------|---|------------------|----------------------|-----------------------|
|                         |                     | <b>Mengomunikasikan</b><br>Mempresentasikan hasil percobaan tentang getaran harmonis pada ayunan bandul sederhana dan getaran pegas |                  |                      |                       |

**Lampiran 4.15 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

## 4.15.1 RPP pertemuan 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Satuan Pendidikan | : SMAN Balung    |
| Mata Pelajaran    | : Fisika         |
| Kelas/Semester    | : X MIA 5/Genap  |
| Materi Pokok      | : Gerak Harmonis |
| Alokasi Waktu     | : 3 × 45 menit   |

**A. Tujuan Pembelajaran**

## 1) Ranah Kognitif

- 3.11.1 siswa dapat menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis
- 3.11.2 siswa dapat menganalisis gerak pada getaran pegas
- 3.11.3 siswa dapat menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana
- 3.11.4 siswa dapat menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan

## 2) Ranah Psikomotor

- 4.11.1 Melalui kegiatan percobaan pada modul berbasis saintifik, siswa dapat melakukan percobaan getaran pegas untuk menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

| <b>Kompetensi Dasar</b>   | <b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>   |
|---|--|
| 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. | 3.11.1.1 menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis |

| Kompetensi Dasar  | Indikator Pencapaian Kompetensi   |
|---|---|
|   | 3.11.2.1 menganalisis gerak pada getaran pegas<br>3.11.3.1 menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana<br>3.11.4.1 menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan |
| 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya. | 4.11.1.1 melakukan percobaan getaran pegas untuk menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas   |

### C. Materi Pembelajaran

#### 1) Gerak Harmonis pada pegas

Kalian tentu sering mendengar kata getaran atau sering disebut gerak harmonis. Gerak harmonis adalah gerak bolak-balik yang melalui lintasan yang sama secara periodik. Secara periodik berarti memiliki selang waktu bolak-balik yang tetap. Waktu gerak bolak-balik itu disebut periode. Contoh gerak harmonis ini adalah ayunan anak-anak, gerak bandul jam dan getaran pegas. Gerak harmonik sederhana didefinisikan sebagai semua sistem yang bergetar dimana gaya pemulih berbanding lurus dengan negatif simpangan. Periode dan frekuensi gerak harmonik sederhana sistem pegas dirumuskan sebagai berikut.

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

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

Rumus umum gerak harmonik sederhana:

2) Simpangan:

$$y = A \cos \omega t = A \sin (\omega t + 90^\circ)$$

3) Kecepatan:

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

4) Percepatan:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(-\omega A \sin (\omega t + \delta))}{dt} = -\omega^2 A \cos (\omega t + \delta)$$

5) Energi mekanik:

$$E_m = \frac{1}{2} kA^2$$

#### D. Metode Pembelajaran

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan saintifik. Pembelajaran menggunakan metode percobaan.

#### E. Media Pembelajaran

- 1) Media pembelajaran yang digunakan modul berbasis saintifik
- 2) Alat percobaan getaran pegas (pegas, beban, statif, penggaris, jarum, stopwatch, dan penggantung)

#### F. Sumber Belajar

1. Modul fisika berbasis saintifik

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

### Pertemuan 1

| Kegiatan                  | Deskripsi kegiatan   | Alokasi waktu   |
|---------------------------|--|-----------------|
| <p><b>Pendahuluan</b></p> | <p><b>1. Orientasi</b><br/>Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p><b>2. Apersepsi</b><br/>Siswa diberikan persepsi awal tentang materi getaran harmonis dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan</p> <p><b>3. Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa diberi pertanyaan:<br/>Pernahkah kalian menarik sebuah pegas? Apa yang terjadi setelah kalian melepaskannya?</li> <li>➤ Siswa diberikan <i>pretest</i> kemampuan berpikir kritis sebelum pembelajaran menggunakan modul</li> </ul> | <p>50 menit</p> |
| <p><b>Inti</b></p>        | <p><b>(mengamati)</b></p> <p>1. Siswa mengamati gambar yang ada pada modul fisika berbasis saintifik.</p> <p><b>(menanya)</b></p> <p>2. Siswa dibimbing untuk membuat pertanyaan pada bagian menanya dalam modul berbasis saintifik.</p>   |                 |

| <b>Kegiatan</b> | <b>Deskripsi kegiatan</b>  | <b>Alokasi waktu</b> |
|-----------------|--|----------------------|
| <b>Inti</b>     | <p><b>(mencoba)</b></p> <p>3. Siswa melakukan percobaan getaran pegas dengan berkelompok 4-5 orang</p> <p><b>(mengasosiasi)</b></p> <p>4. Siswa menganalisis data dengan petunjuk yang ada pada modul</p> <p>5. Siswa menuliskan analisis data nya pada lembar yang sudah disediakan.</p> <p><b>(mengomunikasikan)</b></p> <p>6. Siswa membuat grafik dari data hasil percobaan dan membuat perbandingan hubungan antara 2 variabel percobaan.</p> <p>7. Siswa memaparkan kesimpulan hasil percobaan pada lembar yang sudah disediakan.</p> <p>8. Siswa memberikan asumsi mengenai penjelasan lanjut dengan petunjuk pada modul.</p> <p>9. Siswa menentukan tindakan berdasarkan asumsi yang diberikan</p> | 70 menit             |
| <b>Penutup</b>  | <p>1. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>2. Siswa diberi motivasi akhir seperti manfaat mempelajari getaran pegas dalam kehidupan</p>  | 5 menit              |

## H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

- a. Afektif (sikap spiritual dan sikap sosial)  
Melalui observasi sikap spiritual dan sikap sosial.
- b. Pengetahuan  
Melalui tes kemampuan berpikir kritis.
- c. Keterampilan  
Melalui observasi psikomotor siswa saat melakukan percobaan.

### 2. Instrument Penilaian

- a. Afektif  
Lembar observasi sikap spiritual dan sosial (terlampir).
- b. Pengetahuan  
Tes uraian kemampuan berpikir kritis (terlampir).
- c. Keterampilan  
Lembar observasi psikomotor (terlampir).

## 4.15.2 RPP pertemuan 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Satuan Pendidikan | : SMAN Balung    |
| Mata Pelajaran    | : Fisika         |
| Kelas/Semester    | : X MIA 5/Genap  |
| Materi Pokok      | : Gerak Harmonis |
| Alokasi Waktu     | : 3 × 45 menit   |

**A. Tujuan Pembelajaran**

## 1) Ranah Kognitif

3.11.5 siswa dapat menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis

3.11.5 siswa dapat menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap besar periode ayunan bandul

## 2) Ranah Psikomotor

4.11.2 Melalui kegiatan percobaan pada modul berbasis saintifik, siswa dapat melakukan percobaan ayunan bandul untuk menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap periode ayunan bandul

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

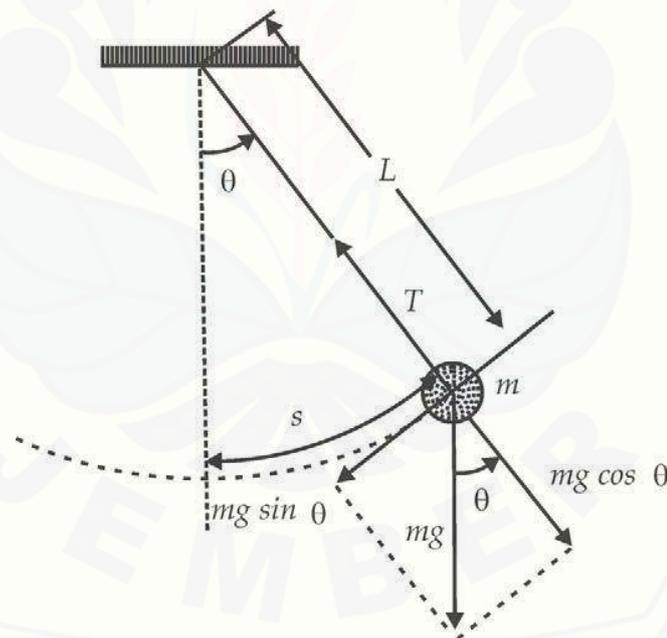
| <b>Kompetensi Dasar</b>   | <b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>  |
|---|---|
| 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. | 3.11.1.1 menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode ayunan bandul<br>3.11.5.1 menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap besar periode ayunan bandul |
| 5.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana                 | 4.11.2.1 melakukan percobaan ayunan bandul untuk menyimpulkan   |

|   |  |
|---|--|
| dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya. | pengaruh panjang tali terhadap periode ayunan bandul |
|---|--|

**C. Materi Pembelajaran**

**Gerak harmonis pada bandul**

Sebuah bandul sederhana terdiri atas sebuah beban bermassa  $m$  yang digantung di ujung tali ringan (massanya dapat diabaikan) yang panjangnya  $l$ . jika beban ditarik ke satu sisi dan dilepaskan, maka beban berayun melalui titik keseimbangan menuju ke sisi yang lain. Jika amplitude ayunan kecil, maka bandul melakukan getaran harmonis. Amplitudo osilasi adalah jarak tegak lurus dari titik kesetimbangan. Komponen gaya gravitasi ke arah tangensial partikel menyebabkan terjadi osilasi. Gaya ini selalu menuju ke titik setimbang (Nurachmandani, 2009:82).



**Gambar 2.4** Ayunan bandul  
(Sumber: Tipler, 1998:441)

Persamaan sistem bandul:

$$F = - mg \sin \theta \dots\dots\dots \text{Pers. 13}$$

Bila sudut  $\theta$  kecil,  $\sin \theta \approx \theta = \frac{s}{L}$  sehingga persamaan 13 menjadi:

$$F = -mg \frac{s}{L}$$

$$m \alpha = -m g \frac{s}{L}$$

$$\alpha = -g \frac{s}{L} \quad \dots\dots\dots \text{Pers. 14}$$

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{gs}{L}$$

Bandingkan persamaan 14 dengan persamaan 7. Serupa bukan, dengan  $y$  menjadi  $s$ , dan  $\frac{k}{m}$  menjadi  $\frac{g}{L}$ . Dapat dilihat bahwa untuk sudut cukup kecil sehingga  $\sin \theta \approx \theta$  berlaku, percepatan berbanding lurus dengan simpangan. Gerak bandul dengan demikian mendekati gerak harmonik sederhana untuk simpangan kecil. Persamaan 14 dapat ditulis

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\omega^2 s$$

Atau

$$\omega^2 = \frac{g}{L} \quad \dots\dots\dots \text{Pers. 16}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \dots\dots\dots \text{Pers. 17}$$

Menurut persamaan 17 makin panjang tali, makin besar periode, yang konsisten dengan pengamatan eksperimen. Perhatikan bahwa periode tidak bergantung massa. Hal ini berlaku karena gaya pemulih berbanding lurus dengan massa. Karena itu, percepatan  $\alpha = \frac{F}{m}$  karena itu tak bergantung pada massa. Perhatikan bahwa frekuensi dan periode tak bergantung pada amplitudo osilasi, segi umum gerak harmonik sederhana (Palupi *et al.*, 2009:71-72).

#### **D. Metode Pembelajaran**

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan saintifik. Pembelajaran menggunakan metode percobaan.

#### **E. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran yang digunakan yaitu modul berbasis saintifik

#### **F. Sumber Belajar**

Modul fisika berbasis saintifik

**G. Langkah-langkah Pembelajaran****Pertemuan 1**

| Kegiatan           | Deskripsi kegiatan   | Alokasi   |
|--------------------|--|-----------|
| <b>Pendahuluan</b> | <p><b>4. Orientasi</b><br/>Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p><b>5. Apersepsi</b><br/>Siswa dipandu untuk mereview tentang materi getaran harmonis pada pertemuan sebelumnya</p> <p><b>6. Motivasi</b><br/>Siswa diberikan motivasi tentang pentingnya pembelajaran gerak harmonis</p> | 10 menit  |
| <b>Inti</b>        | <p><b>(mengamati)</b><br/>1. Siswa mengamati gambar yang ada pada modul fisika berbasis saintifik</p> <p><b>(menanya)</b><br/>2. Siswa dibimbing untuk memunculkan pertanyaan pada bagian menanya dalam modul</p> <p><b>(mencoba)</b><br/>3. Siswa melakukan percobaan ayunan bandul dengan berkelompok 4-5 orang</p>  | 110 menit |

| Kegiatan       | Deskripsi kegiatan   | Alokasi  |
|----------------|--|----------|
|                | <p><b>(mengasosiasi)</b></p> <p>4. Siswa mengolah data hasil percobaan dengan menjawab pertanyaan yang ada pada modul</p> <p>5. Siswa menuliskan analisis datanya pada lembar yang sudah disediakan</p> <p><b>(mengomunikasikan)</b></p> <p>6. Siswa membuat grafik dari data hasil percobaan dan membuat perbandingan hubungan antara 2 variabel percobaan</p> <p>7. Siswa memaparkan kesimpulan hasil percobaan pada lembar yang sudah disediakan</p> <p>8. Siswa dibimbing untuk mengidentifikasi asumsi dengan bantuan yang terdapat pada modul.</p> <p>9. Siswa menentukan tindakan berdasarkan asumsi yang diberikan</p> |          |
| <b>Penutup</b> | 3. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan   | 15 menit |

## H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

- a. Afektif (sikap spiritual dan sikap sosial)  
Melalui observasi sikap spiritual dan sikap sosial.
- b. Pengetahuan  
Melalui tes kemampuan berpikir kritis.
- c. Keterampilan  
Melalui observasi psikomotor siswa saat melakukan percobaan.

## **2.Instrument Penilaian**

- a. Afektif (sikap spiritual dan sikap sosial)

Lembar observasi sikap spiritual dan sikap sosial (terlampir)

- b. Pengetahuan

Tes kemampuan berpikir kritis (terlampir)

- c. Keterampilan

Lembar observasi psikomotor (terlampir)



## 4.15.2 RPP pertemuan 3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Satuan Pendidikan | : SMAN Balung    |
| Mata Pelajaran    | : Fisika         |
| Kelas/Semester    | : X MIA 5/Genap  |
| Materi Pokok      | : Gerak Harmonis |
| Alokasi Waktu     | : 3 × 45 menit   |

**A. Tujuan Pembelajaran****3) Ranah Kognitif**

- 3.11.6 siswa dapat menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis
- 3.11.7 siswa dapat menganalisis gerak pada getaran pegas
- 3.11.8 siswa dapat menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana
- 3.11.9 siswa dapat menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan
- 3.11.6 siswa dapat menyimpulkan panjang tali terhadap besar periode ayunan bandul

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

| <b>Kompetensi Dasar</b>   | <b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>  |
|---|---|
| 3.12 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. | 3.12.1.1 menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode ayunan bandul<br>3.11.2.2 menganalisis gerak pada getaran pegas |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>3.11.3.2 menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana</p> <p>3.11.4.1 menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan</p> <p>3.11.6.1 menyimpulkan panjang tali terhadap besar periode ayunan bandul</p> |
|--|---|

### C. Materi Pembelajaran

#### 1) Gerak Harmonis pada pegas

Kalian tentu sering mendengar kata getaran atau sering disebut gerak harmonis. Gerak harmonis adalah gerak bolak-balik yang melalui lintasan yang sama secara periodik. Secara periodik berarti memiliki selang waktu bolak-balik yang tetap. Waktu gerak bolak-balik itu disebut periode. Contoh gerak harmonis ini adalah ayunan anak-anak, gerak bandul jam dan getaran pegas. Gerak harmonik sederhana didefinisikan sebagai semua sistem yang bergetar dimana gaya pemulih berbanding lurus dengan negatif simpangan. Periode dan frekuensi gerak harmonik sederhana sistem pegas dirumuskan sebagai berikut.

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

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

Rumus umum gerak harmonik sederhana:

#### 6) Simpangan:

$$y = A \cos \omega t = A \sin (\omega t + 90^\circ)$$

#### 7) Kecepatan:

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

8) Percepatan:

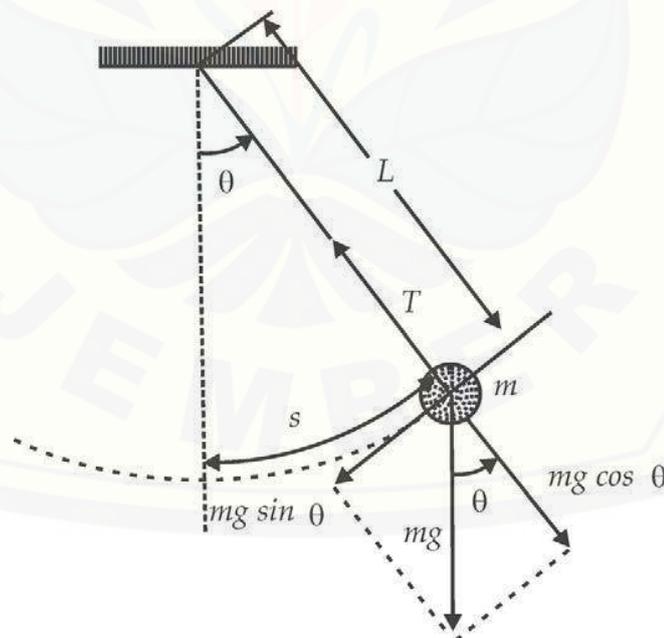
$$\alpha = \frac{dv}{dt} = \frac{d(-\omega A \sin(\omega t + \delta))}{dt} = -\omega^2 A \cos(\omega t + \delta)$$

9) Energi mekanik:

$$E_m = \frac{1}{2} kA^2$$

2) Gerak harmonis pada bandul

Sebuah bandul sederhana terdiri atas sebuah beban bermassa  $m$  yang digantung di ujung tali ringan (massanya dapat diabaikan) yang panjangnya  $l$ . Jika beban ditarik ke satu sisi dan dilepaskan, maka beban berayun melalui titik keseimbangan menuju ke sisi yang lain. Jika amplitudo ayunan kecil, maka bandul melakukan getaran harmonis. Amplitudo osilasi adalah jarak tegak lurus dari titik kesetimbangan. Komponen gaya gravitasi ke arah tangensial partikel menyebabkan terjadi osilasi. Gaya ini selalu menuju ke titik setimbang (Nurachmandani, 2009:82).



**Gambar 2.4** Ayunan bandul  
(Sumber: Tipler, 1998:441)

Persamaan sistem bandul:

$$F = -mg \sin \theta \dots\dots\dots \text{Pers. 13}$$

Bila sudut  $\theta$  kecil,  $\sin \theta \approx \theta = \frac{s}{L}$

sehingga persamaan 13 menjadi:

$$\begin{aligned} F &= -mg \frac{s}{L} \\ m \alpha &= -m g \frac{s}{L} \\ \alpha &= -g \frac{s}{L} \\ \frac{d^2s}{dt^2} &= -\frac{gs}{L} \dots\dots\dots \text{Pers. 14} \end{aligned}$$

Bandingkan persamaan 14 dengan persamaan 7. Serupa bukan, dengan  $y$  menjadi  $s$ , dan  $\frac{k}{m}$  menjadi  $\frac{g}{L}$ . Dapat dilihat bahwa untuk sudut cukup kecil sehingga  $\sin \theta \approx \theta$  berlaku, percepatan berbanding lurus dengan simpangan. Gerak bandul dengan demikian mendekati gerak harmonik sederhana untuk simpangan kecil. Persamaan 14 dapat ditulis

$$\begin{aligned} \frac{d^2s}{dt^2} &= -\omega^2 s \\ \text{Atau} \\ \omega^2 &= \frac{g}{L} \dots\dots\dots \text{Pers. 16} \end{aligned}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \dots\dots\dots \text{Pers. 17}$$

Menurut persamaan 17 makin panjang tali, makin besar periode, yang konsisten dengan pengamatan eksperimen. Perhatikan bahwa periode tidak bergantung massa. Hal ini berlaku karena gaya pemulih berbanding lurus dengan massa. Karena itu, percepatan  $\alpha = \frac{F}{m}$  karena itu tak bergantung pada massa. Perhatikan bahwa frekuensi dan periode tak bergantung pada amplitudo osilasi, segi umum gerak harmonik sederhana (Palupi *et al.*, 2009:71-72).

#### D. Metode Pembelajaran

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan saintifik. Pembelajaran menggunakan metode ceramah, resitasi, dan tes.

**E. Media Pembelajaran**

Media pembelajaran yang digunakan yaitu modul berbasis saintifik

**F. Sumber Belajar**

2. Modul fisika berbasis saintifik

**G. Langkah-langkah Pembelajaran****Pertemuan 3**

| <b>Kegiatan</b>    | <b>Deskripsi kegiatan</b>  | <b>Alokasi</b> |
|--------------------|--|----------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <p><b>7. Orientasi</b><br/>Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p><b>8. Apersepsi</b><br/>Siswa dipandu untuk mereview tentang materi getaran harmonis pada pertemuan sebelumnya</p> <p><b>9. Motivasi</b><br/>Siswa diberikan motivasi tentang pentingnya pembelajaran gerak harmonis</p> | 10 menit       |
| <b>Inti</b>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mereview pembelajaran mengenai gerak harmonis pada pegas dan pada bandul menggunakan modul</li> <li>2. Siswa mengingat kembali proses 5M yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya menggunakan modul</li> </ol>   | 65 menit       |

| Kegiatan       | Deskripsi kegiatan  | Alokasi  |
|----------------|---|----------|
|                | 3. Siswa mempelajari latihan soal berpikir kritis yang terdapat dalam modul<br>4. Siswa diberi kesempatan untuk bertanya apabila terdapat ketidakpahaman pada materi gerak harmonis |          |
| <b>Penutup</b> | 4. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan.   | 60 menit |
|                | 5. Siswa diberikan <i>posttest</i> mengenai gerak harmonis  |          |

## H. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

- a. Afektif (sikap spiritual dan sikap sosial)  
Melalui observasi sikap spiritual dan sikap sosial.
- b. Pengetahuan  
Melalui tes kemampuan berpikir kritis.

### 2. Instrument Penilaian

- a. Afektif (sikap spiritual dan sikap sosial)  
Lembar observasi sikap spiritual dan sikap sosial (terlampir)
- b. Pengetahuan  
Tes kemampuan berpikir kritis (terlampir)

**Lampiran 4.16 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis**

4.16.1 Kisi-kisi soal berpikir kritis

**KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Jenis Sekolah : SMAN Balung

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/Genap

Alokasi Waktu : 45 Menit

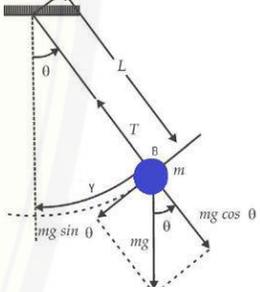
Jumlah Soal : 5 Soal

Jenis Soal : Uraian

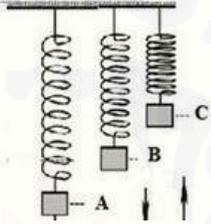
Kompetensi Dasar :

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 Pencapaian Kompetensi  | Indikator Berpikir Kritis                              | No. Soal | Klasifikasi | Jenis Soal | Uraian Soal   | Kunci Jawaban  | Bobot Soal |
|--|--|----------|-------------|------------|---|--|------------|
| 3.11.1 siswa dapat menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis | <i>Elementary clarification</i> (menganalisis argumen) | 1        | C4          | Uraian     | <div style="text-align: center;">  <p>(Sumber: <a href="http://klikgong.com">klikgong.com</a>)</p> <p>Jam kuno merupakan aplikasi dari gerak harmonis dalam kehidupan. Bandul bergerak secara periodik. Mengapa demikian? (analisis gambar gaya yang bekerja)</p> <p>Berilah kesimpulan dari faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul jam!</p> </div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karena bandul pada jam kuno selalu berayun melewati titik kesetimbangan atau bergerak bolak-balik dalam selang waktu yang tetap</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faktor yang mempengaruhi yaitu gaya pemulih <math>F = -mg \sin \theta</math> dan panjang tali</li> </ul> | 20         |

| Indikator Pencapaian Kompetensi                           | Indikator Berpikir Kritis   | No. Soal | Klasifikasi | Jenis Soal | Uraian Soal   | Kunci Jawaban   | Bobot Soal |
|---|---|----------|-------------|------------|---|---|------------|
| 3.11.2 Siswa dapat menganalisis gerak pada getaran pegas. | <i>The basic for the decision</i> (melakukan observasi dan menilai hasil laporan) | 2        | C4          | Uraian     | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(Sumber: <a href="http://ybabyshop.blogspot.co.id">ybabyshop.blogspot.co.id</a>)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(Sumber: <a href="http://andigalangerzacheipasinringi.wordpress.com">andigalangerzacheipasinringi.wordpress.com</a>)</p> </div> </div> <p>Perhatikan gambar diatas!<br/>Seorang anak diletakkan dalam ayunan pegas, maka anak tersebut dapat bergerak bolak-balik melalui titik setimbangnya. Berikan analisismu mengenai penyebab hal tersebut dapat terjadi beserta gaya-gaya yang bekerja!</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karena anak tersebut mengalami gerak harmonis/ anak mendapatkan gaya pemulih pada pegas</li> <li>- Gaya yang bekerja ditinjau dari hukum Hooke (gaya pemulih) dan Hukum II Newton</li> </ul> | 20         |

| Indikator Pencapaian Kompetensi   | Indikator Berpikir Kritis                              | No. Soal | Klasifikasi | Jenis Soal | Uraian Soal  | Kunci Jawaban  | Bobot Soal |
|---|--|----------|-------------|------------|--|--|------------|
| 3.11.3 Siswa dapat menganalisis simpangan, kecepatan, percepatan, gaya, dan energi pada gerak harmonik sederhana. | <i>Strategies and tactics</i><br>(menentukan tindakan) | 3        | C4          | Uraian     |  <p>Perhatikan gambar berikut!<br/>Jika kita menyimpangkan beberapa pegas di atas yang memiliki elastisitas berbeda. Bagaimanakah simpangannya jika ingin memperoleh periode getaran yang besar? Analisislah dari segi elastisitas pegas!</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pegas yang memiliki konstanta <math>k</math> besar akan mengalami pertambahan panjang kecil/ elastisitas kecil dan sebaliknya</li> <li>- Pegas yang memiliki konstanta <math>k</math> besar membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan gerak harmonis. Sehingga semakin kecil elastisitas pegas maka periode semakin kecil.</li> <li>- Pegas yang memiliki pertambahan panjang besar (simpangan lebih besar)/ elastisitas besar akan lebih besar periodenya</li> </ul> | 20         |

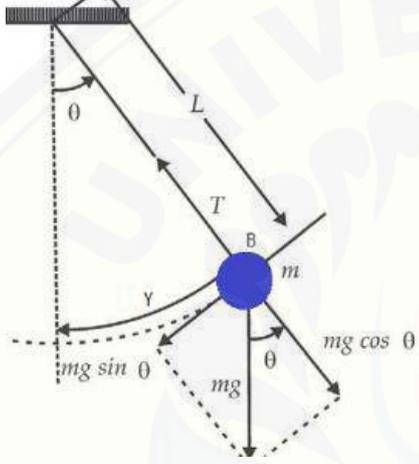
| Indikator Pencapaian Kompetensi  | Indikator Berpikir Kritis                         | No. Soal | Klasifikasi        | Jenis Soal | Uraian Soal   | Kunci Jawaban | Bobot Soal |       |                    |                       |   |      |      |                       |     |      |        |                        |     |      |        |                        |   |      |      |                        |     |      |        |  |    |
|--|---|----------|--------------------|------------|---|---------------|------------|-------|--------------------|-----------------------|---|------|------|-----------------------|-----|------|--------|------------------------|-----|------|--------|------------------------|---|------|------|------------------------|-----|------|--------|--|----|
| 3.11.4 Siswa dapat menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas berdasarkan percobaan. | <i>Inference</i><br>(deduksi dan menilai deduksi) | 4        | C4                 | Uraian     |  <p>Sebuah pegas diletakkan pada tiang penyangga secara vertikal. Kemudian beban dengan massa yang berbeda-beda secara bergantian digantungkan pada pegas tersebut. Sehingga didapatkan data sebagai berikut ini:</p> <table border="1" data-bbox="981 767 1462 1342"> <thead> <tr> <th>Beban (kg)</th> <th>10T (s)</th> <th>T (s)</th> <th>T<sup>2</sup> (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80 × 10<sup>-3</sup></td> <td>8</td> <td>0,80</td> <td>0,64</td> </tr> <tr> <td>90 × 10<sup>-3</sup></td> <td>8,4</td> <td>0,84</td> <td>0,7056</td> </tr> <tr> <td>100 × 10<sup>-3</sup></td> <td>8,5</td> <td>0,85</td> <td>0,7225</td> </tr> <tr> <td>110 × 10<sup>-3</sup></td> <td>9</td> <td>0,90</td> <td>0,81</td> </tr> <tr> <td>120 × 10<sup>-3</sup></td> <td>9,5</td> <td>0,95</td> <td>0,9025</td> </tr> </tbody> </table> | Beban (kg)    | 10T (s)    | T (s) | T <sup>2</sup> (s) | 80 × 10 <sup>-3</sup> | 8 | 0,80 | 0,64 | 90 × 10 <sup>-3</sup> | 8,4 | 0,84 | 0,7056 | 100 × 10 <sup>-3</sup> | 8,5 | 0,85 | 0,7225 | 110 × 10 <sup>-3</sup> | 9 | 0,90 | 0,81 | 120 × 10 <sup>-3</sup> | 9,5 | 0,95 | 0,9025 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semakin besar massa, maka semakin besar periodenya</li> <li>- Massa dan periode berbanding lurus</li> </ul> | 20 |
| Beban (kg)   | 10T (s)   | T (s)    | T <sup>2</sup> (s) |            |   |               |            |       |                    |                       |   |      |      |                       |     |      |        |                        |     |      |        |                        |   |      |      |                        |     |      |        |  |    |
| 80 × 10 <sup>-3</sup>  | 8   | 0,80     | 0,64               |            |   |               |            |       |                    |                       |   |      |      |                       |     |      |        |                        |     |      |        |                        |   |      |      |                        |     |      |        |  |    |
| 90 × 10 <sup>-3</sup>  | 8,4   | 0,84     | 0,7056             |            |   |               |            |       |                    |                       |   |      |      |                       |     |      |        |                        |     |      |        |                        |   |      |      |                        |     |      |        |  |    |
| 100 × 10 <sup>-3</sup>   | 8,5   | 0,85     | 0,7225             |            |   |               |            |       |                    |                       |   |      |      |                       |     |      |        |                        |     |      |        |                        |   |      |      |                        |     |      |        |  |    |
| 110 × 10 <sup>-3</sup>   | 9   | 0,90     | 0,81               |            |   |               |            |       |                    |                       |   |      |      |                       |     |      |        |                        |     |      |        |                        |   |      |      |                        |     |      |        |  |    |
| 120 × 10 <sup>-3</sup>   | 9,5   | 0,95     | 0,9025             |            |   |               |            |       |                    |                       |   |      |      |                       |     |      |        |                        |     |      |        |                        |   |      |      |                        |     |      |        |  |    |

| Indikator Pencapaian Kompetensi  | Indikator Berpikir Kritis                              | No. Soal | Klasifikasi | Jenis Soal | Uraian Soal  | Kunci Jawaban  | Bobot Soal |
|--|--|----------|-------------|------------|--|--|------------|
|  |  |          |             |            | <p>Dari tabel diatas apakah yang dapat kalian simpulkan terkait:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bagaimanakah hubungan antara massa beban terhadap periode getaran pegas?</li> <li>Bagaimanakah kesebandingan antara massa beban dan periode?</li> </ol>  |  |            |
| 3.11.5 Siswa dapat menyimpulkan pengaruh panjang tali terhadap besar periode getaran bandul. | <i>Advance clarification</i> (mengidentifikasi asumsi) | 5        | C4          | Uraian     | <p>Peristiwa gerak harmonis dalam kehidupan sering kali kita temui. Salah satunya adalah ayunan anak-anak. Jika tali pada ayunan dapat dipendekkan dan dipanjangkan. Bagaimanakah hubungan antara panjang tali dengan periode? Berikanlah asumsimu jika seorang anak menginginkan ayunan itu cepat kembali ke tempat semula?</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Panjang tali berbanding lurus dengan periode. Semakin panjang tali, maka periode makin besar</li> <li>- Dengan memperpendek panjang tali karena jika periode semakin cepat maka anak tersebut akan lebih cepat kembali ke tempat semula.</li> </ul> | 20         |

4.16.2 Pedoman penskoran soal berpikir kritis

**PEDOMAN PENSKORAN**

**Soal 1**

| Kriteria  | Skor |
|---|------|
| - Karena bandul pada jam kuno selalu berayun melewati titik kesetimbangan atau bergerak bolak-balik dalam selang waktu yang tetap | 10   |
|   | 10   |
| - Faktor yang mempengaruhi yaitu gaya pemulih $F = -mg \sin \theta$ dan panjang tali  | 10   |

**Skor maksimum = 30**

**Soal 2**

| Kriteria  | Skor |
|---|------|
| - Karena anak tersebut mengalami gerak harmonis/ anak mendapatkan gaya pemulih pada pegas | 10   |
| - Gaya yang bekerja ditinjau dari hukum Hooke (gaya pemulih) dan Hukum II Newton          | 10   |

**Skor maksimum = 20**

**Soal 3**

| <b>Kriteria</b>  | <b>Skor</b> |
|--|-------------|
| - Pegas yang memiliki konstanta $k$ besar akan mengalami pertambahan panjang kecil/ elastisitas kecil dan sebaliknya   | 10          |
| - Pegas yang memiliki konstanta $k$ besar membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan gerak harmonis. Sehingga semakin kecil elastisitas pegas maka periode semakin kecil. | 10          |
| - Pegas yang memiliki pertambahan panjang besar (simpangan lebih besar)/ elastisitas besar akan lebih besar periodenya   | 10          |

**Skor maksimum = 30****Soal 4**

| <b>Kriteria</b>                                      | <b>Skor</b> |
|--|-------------|
| - Semakin besar massa, maka semakin besar periodenya | 10          |
| - Massa dan periode berbanding lurus                 | 10          |

**Skor maksimum = 20****Soal 5**

| <b>Kriteria</b>  | <b>Skor</b> |
|--|-------------|
| - Panjang tali berbanding lurus dengan periode. Semakin panjang tali, maka periode makin besar                                     | 10          |
| - Dengan memperpendek panjang tali karena jika periode semakin cepat maka anak tersebut akan lebih cepat kembali ke tempat semula. | 10          |

**Skor maksimum = 20**

Rumus yang digunakan untuk perhitungan skor butir soal (SBS) adalah:

$$SBS = \frac{a}{b} \times c$$

Keterangan: *SBS* : skor butir soal

*a* : skor mentah yang diperoleh siswa untuk butir soal

*b* : skor mentah maksimum soal

*c* : bobot soal

Setelah diperoleh SBS, maka dapat dihitung total skor butir soal sebagai skor total peserta (STP) dengan menggunakan rumus”

$$STP = \sum SBS$$

Keterangan :

STP : skor total peserta

SBS : skor butir soal (Sumaryanta, 2015:181-190).

4.16.3 Soal berpikir kritis

**SOAL PRETEST DAN POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

**Nama** :.....

**Kelas** :.....

**No. Absen** :.....



**Jawablah soal-soal berikut berdasarkan kemampuanmu!**

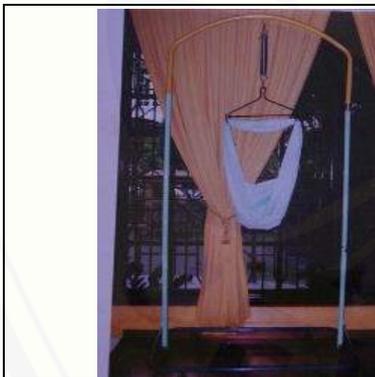
1.



Jam kuno merupakan aplikasi dari gerak harmonis dalam kehidupan. Bandul bergerak secara periodik. Mengapakah demikian? (analisis gambar gaya yang bekerja). Berilah kesimpulan dari faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan bandul jam!

(Sumber: [klikgong.com](http://klikgong.com))

2. Perhatikan gambar berikut!

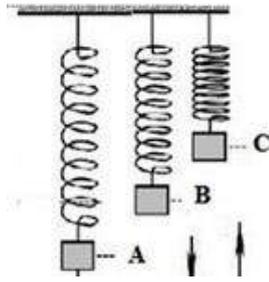


Sumber: [barneybabyshop.blogspot.co.id](http://barneybabyshop.blogspot.co.id)

(Sumber: [andigalangarzachelpasinringi.wordpress.com](http://andigalangarzachelpasinringi.wordpress.com))

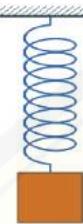
Perhatikan gambar! Seorang anak diletakkan dalam ayunan pegas, maka pegas dapat bergerak bolak-balik melalui titik setimbangnya. Berikan analisismu mengenai penyebab hal tersebut dapat terjadi? Berikan penjelasan dari gaya-gaya yang bekerja!

3. Perhatikan gambar pegas berikut!



Jika kita menyimpangkan beberapa pegas di atas yang memiliki elastisitas berbeda. Bagaimanakah simpangannya jika ingin memperoleh periode getaran yang besar? Analisislah dari segi elastisitas pegas!

4. Sebuah pegas diletakkan pada tiang penyangga secara vertikal. Kemudian beban dengan massa yang berbeda-beda secara bergantian digantungkan pada pegas tersebut. Sehingga didapatkan data sebagai berikut ini:



| Beban (kg)           | 10T (s) | T (s) | T <sup>2</sup> (s) |
|----------------------|---------|-------|--------------------|
| $80 \times 10^{-3}$  | 8       | 0,80  | 0,64               |
| $90 \times 10^{-3}$  | 8,4     | 0,84  | 0,7056             |
| $100 \times 10^{-3}$ | 8,5     | 0,85  | 0,7225             |
| $110 \times 10^{-3}$ | 9       | 0,90  | 0,81               |
| $120 \times 10^{-3}$ | 9,5     | 0,95  | 0,9025             |

Dari tabel diatas apakah yang dapat kalian simpulkan terkait:

- Bagaimanakah pengaruh massa beban terhadap periode getaran pegas?
  - Bagaimanakah kesebandingan antara massa beban dan periode?
5. Peristiwa gerak harmonis dalam kehidupan sering kali kita temui. Salah satunya adalah ayunan anak-anak. Jika tali pada ayunan dapat dipendekkan dan dipanjangkan. Bagaimanakah hubungan antara panjang tali dengan periode? Berikanlah asumsimu jika seorang anak menginginkan ayunan itu cepat kembali ke tempat semula?

**Lampiran 4.17 Instrumen angket respon siswa**

## 4.17.1 Kisi-kisi angket respon siswa

**KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA**

Terdapat pernyataan positif 8 butir dan negatif 6 butir.

| No. | Indikator            | Kriteria | Pernyataan   | Nomor Item |
|-----|----------------------|----------|--|------------|
| 1   | Kemudahan Penggunaan | Positif  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengamati karena terdapat gambar ilustrasi yang jelas                    | 1          |
|     |                      | Positif  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses menanya karena terdapat motivasi dan panduan untuk mengajukan pertanyaan | 2          |
|     |                      | Positif  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mencoba karena terdapat panduan praktikum secara jelas                   | 3          |
|     |                      | Positif  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengasosiasi karena terdapat materi gerak harmonis dari berbagai sumber  | 4          |
|     |                      | Positif  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengomunikasikan karena terdapat arahan yang jelas                       | 5          |

| No. | Indikator  | Kriteria | Pernyataan  | Nomor Item |
|-----|------------|----------|---|------------|
|     |            | Negatif  | Modul berbasis saintifik tidak mudah disimpan dan membutuhkan ruang yang cukup besar untuk menyimpannya | 6          |
|     |            | Negatif  | Modul berbasis saintifik tidak dapat digunakan sewaktu-waktu  | 7          |
|     |            | Negatif  | Belajar menggunakan modul berbasis saintifik lebih sulit daripada belajar menggunakan buku biasanya     | 8          |
| 2   | Waktu      | Negatif  | Pembelajaran menggunakan modul membutuhkan waktu yang cukup lama dan tidak efisien                      | 9          |
|     |            | Positif  | Lebih cepat menyerap pelajaran secara mandiri daripada bergantung pada teman atau guru                  | 10         |
|     |            | Negatif  | Membutuhkan waktu yang lama untuk memahami materi saat menggunakan modul                                | 11         |
| 3   | Daya Tarik | Positif  | Menggunakan modul berbasis saintifik mendorong untuk antusias dalam belajar                             | 12         |
|     |            | Negatif  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik membuat siswa malas untuk belajar                     | 13         |
|     |            | Positif  | Minat belajar fisika bertambah karena menggunakan modul berbasis saintifik                              | 14         |

(Efdillah *et al.*, 2013:31-40)

## 4.17.2 Angket respon siswa

**ANGKET RESPON SISWA  
TERHADAP PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL  
BERBASIS SAINTIFIK**

Mata Pelajaran :

Materi/Pokok Bahasan :

Kelas/Semester :

Hari/Tanggal :

**Petunjuk !**

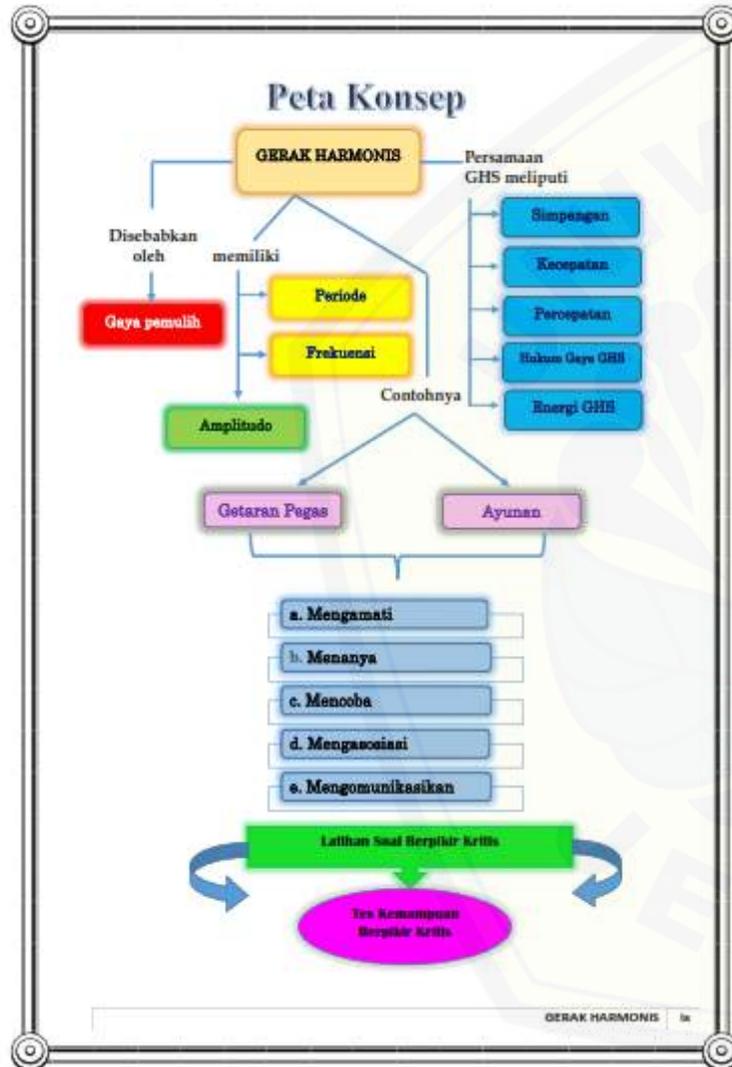
1. Berilah tanda *checklist* (√) sesuai kolom respon (ya atau tidak) berdasarkan setiap pernyataan yang diberikan di sampingnya, sebagai tanggapan atau respon Anda.
2. Responlah setiap butir pernyataan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi Anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.

| No. | Pernyataan   | Respon |       |
|-----|--|--------|-------|
|     |  | Ya     | Tidak |
| 1   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengamati karena terdapat gambar ilustrasi yang jelas                    |        |       |
| 2   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses menanya karena terdapat motivasi dan panduan untuk mengajukan pertanyaan |        |       |
| 3   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mencoba karena terdapat panduan praktikum secara jelas                   |        |       |

| No. | Indikator   | Respon |       |
|-----|---|--------|-------|
|     |   | Ya     | Tidak |
| 4   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengasosiasi karena terdapat materi gerak harmonis dari berbagai sumber |        |       |
| 5   | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik memudahkan dalam proses mengomunikasikan karena terdapat arahan yang jelas                      |        |       |
| 6   | Modul berbasis saintifik tidak mudah disimpan dan membutuhkan ruang yang cukup besar untuk menyimpannya   |        |       |
| 7   | Modul berbasis saintifik tidak dapat digunakan sewaktu-waktu  |        |       |
| 8   | Belajar menggunakan modul berbasis saintifik lebih sulit daripada belajar menggunakan buku biasanya   |        |       |
| 9   | Pembelajaran menggunakan modul membutuhkan waktu yang cukup lama dan tidak efisien  |        |       |
| 10  | Lebih cepat menyerap pelajaran secara mandiri daripada bergantung pada teman atau guru  |        |       |
| 11  | Membutuhkan waktu yang lama untuk memahami materi saat menggunakan modul  |        |       |
| 12  | Menggunakan modul berbasis saintifik mendorong untuk antusias dalam belajar   |        |       |
| 13  | Pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik membuat siswa malas untuk belajar   |        |       |
| 14  | Minat belajar fisika bertambah karena menggunakan modul berbasis saintifik  |        |       |

Lampiran 4.18 Contoh Modul yang Dikembangkan





## 1 Getaran Pegas

### a. Mengamati

**Indikator dari langkah mengamati :**

1. Melihat gambar yang terlampat pada modul
2. Melihat benda sekeliling kaitannya dengan getaran pegas

**Amatilah gambar pegas sepeda motor dibawah ini!**

Gambar 1.1 Pegas sepeda pada motor (Sumber: Dokumentasi pribadi)

**Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan:**

Pegas akan mengalami getaran saat sepeda motor digunakan. Mengapa pegas itu bergetar? Apakah massa penumpang mempengaruhi getaran pegas sepeda motor?

**Nah, .. untuk mengetahuinya. Ayo pelajari selanjutnya!!!!!!**

GERAK HARMONIS | 2



**Lampiran 4.19 Dokumentasi Penelitian**

**a. Pertemuan pertama**

*(Pretest)*



**Proses pembelajaran getaran pegas**

**1. Proses mengamati**



2. Proses menanya



3. Proses mencoba





#### 4. Proses mengasosiasi



5. Proses mengomunikasikan



b. Pertemuan kedua

1. Proses mengamati



2. Proses menanya



3. Proses mencoba



4. Proses mengasosiasi



5. Proses mengomunikasikan



**c. Pertemuan ketiga**

1. Evaluasi subbab 1 dan subbab 2



2. *Posttest*



3. Penyebaran angket respon



## Lampiran 4.20 Surat Ijin Penelitian

## 4.20.1 Surat ijin penelitian dari fakultas

|  |  |
|--|--|
|   | <p><b>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI</b><br/> <b>UNIVERSITAS JEMBER</b><br/> <b>FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN</b><br/>         Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121<br/>         Telepon: 0331-334988, 330738 Faks: 0331-332475<br/>         Laman: www.fkip.unej.ac.id</p> |
| Nomor <b>8 9 9 5/UN25.1.5/LT/2016</b><br>Lampiran     :-<br>Perihal        : Permohonan Izin Penelitian  | <b>15 SEP 2016</b>   |
| <p>Yth. Kepala SMAN Balung<br/>Jember</p> <p>Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Jember di bawah ini.</p> <p>Nama : Fitria Sulvi Ulandari<br/>Nim : 130210102049</p> <p>Berkenaan dengan penyelesaian tugas akhir Skripsi mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan Penelitian di SMAN Balung yang Saudara pimpin.</p> <p>Schubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin penelitian tersebut.</p> <p>Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.</p> |  |
| <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>a.n. Dekan<br/>Dekan I,<br/>Sukartono, M.Pd.<br/>NIP. 1954023 199512 1 001</p> </div> </div>   |  |
| <p><i>Assal. 14/3/2017.</i></p> <p><i>Kepada<br/>Yth. Bp. Fitria Ulandari<br/>mohon dibuat dalam ke-<br/>lengkapan penelitian<br/>skripsi. Tp.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Wibakanto<br/>Ilmu m.</i></p>   |  |

## 4.20.2 Surat ijin penelitian dari sekolah

|  |   |
|--|---|
|   | <b>PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR</b><br><b>DINAS PENDIDIKAN</b><br><b>SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI</b><br><b>BALUNG</b><br>Jl. PB. Sudirman 126 Balung, Telp. (0336) 622577 Email info@sman1balung.com<br><b>J E M B E R 6 8 1 6 1</b> |
| <b><u>SURAT KETERANGAN</u></b><br>Nomor : 045.2/997/101.6.5.11/2017  |   |
| Yang bertanda tangan di bawah ini :  |   |
| Nama   | : Drs. SUBARI, M.Pd   |
| NIP  | : 19610118 198803 1 006   |
| Jabatan  | : Kepala Sekolah  |
| Instansi   | : SMA Negeri Balung   |
| Menerangkan bahwa :  |   |
| Nama   | : FITRIA SULVI ULANDARI   |
| NIM  | : 130210102049  |
| Mahasiswa  | : Universitas Jember  |
| Jurusan  | : Pendidikan MIPA   |
| Program Studi  | : Pendidikan Fisika   |
| Telah melaksanakan penelitian di SMAN Balung tentang : <i>"Pengembangan Modul Berbasis Saintifik untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung"</i> yang dilaksanakan mulai tanggal 19 April sampai dengan 3 Mei 2017. |   |
| Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.   |   |
| Balung, 3 Mei 2017<br>Kepala SMAN Balung   |   |
| <br>Drs. <del>Subari</del> SUBARI, M.Pd<br>NIP. 19610118 198803 1 006  |   |

## LAMPIRAN 4.21 Hasil Wawancara Guru

Wawancara

Narasumber : Drs. Herman Susanto  
Pewawancara : Fitria Sulvi Ulandari  
Tempat : SMAN Balung

1. Apakah bahan ajar yang digunakan di sekolah khususnya pelajaran fisika di kelas X?  
Buku erlangga, intan pariwisata dan LKS
2. Apakah bahan ajar tersebut sudah memenuhi proses saintifik (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) secara lengkap?  
belum.
3. Apakah dalam pembelajaran sebelumnya pernah menggunakan modul?  
belum pernah.
4. Apakah bahan ajar tersebut sudah melatih siswa untuk berpikir kritis?  
melihat bahan ajar, mengandung eksperimen biasanya.
5. Bahan ajar seperti apakah yang menurut Bapak dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa?  
misalnya berbasis saintifik yang mengandung percobaan dan memakai dasar kurikulum 2013

Guru fisika kelas X

  
Drs. Herman Susanto

Wawancara

Narasumber : Kris Hidayah, S.Pd.

Pewawancara : Fitria Sulvi Ulandari

Tempat : SMAN Balung

1. Apakah bahan ajar yang digunakan di sekolah khususnya pelajaran fisika di kelas X?

Intan, pariwara dan Erlangga.

2. Apakah bahan ajar tersebut sudah memenuhi proses saintifik (mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan) secara lengkap?

Belum sepenuhnya memenuhi proses saintifik

3. Apakah dalam pembelajaran sebelumnya pernah menggunakan modul?

belum pernah pada materi gerak Harmonis

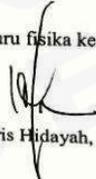
4. Apakah bahan ajar tersebut sudah melatih siswa untuk berpikir kritis?

Sudah, tapi belum sepenuhnya melatih berpikir kritis

5. Bahan ajar seperti apakah yang menurut Bapak dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa?

yang dapat memberikan latihan soal berpikir kritis terdapat percobaan dan analisis hasil percobaan

Guru fisika kelas X

  
Kris Hidayah, S.Pd.