

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
EKSPLORASI, ELABORASI, DAN KONFIRMASI UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
PENGUASAAN MATERI FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMA**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

untuk Memenuhi sebagian Persyaratan

guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Disusun oleh :

CESAR NURLITA

NIM 14302244002

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Cesar Nurlita

NIM : 14302244002

Program Studi : Pendidikan Fisika

Judul TAS : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Materi pada Peserta Didik SMA

menyatakan bahwa karya skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 7 Agustus 2018

Yang menyatakan,

Cesar Nurlita

NIM. 14302244002

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Sripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS E2K UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PADA SISWA SMA

Disusun oleh :

Cesar Nurlita

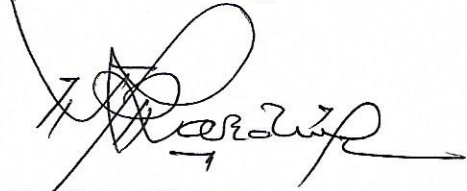
NIM 14302244002

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 7 Agustus 2018

Disetujui,

Dosen Pembimbing,



Dr. Sukardiyono

NIP 19660216 199412 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pendidikan Fisika



Yusman Wiyatmo, M.Si

NIP 19680712 199303 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Sripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS E2K
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
PENGUASAAN MATERI FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMA**

Disusun oleh :


Cesar Nurlita
NIM 14302244002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 13 Agustus 2018

TIM PENGUJI

| Nama/ Jabatan | Tanda Tangan | Tanggal |
|------------------------------------|--|-----------|
| Dr. Sukardiyono |  | 23-8-2018 |
| Ketua Penguji/ Pembimbing |  | 23-8-2018 |
| Rahayu Dwisiwi Sri Retnowati, M.Pd |  | 23-8-2018 |
| Penguji Utama |  | 23-8-2018 |
| Yusman Wiyatmo, M.Si |  | 23-8-2018 |
| Penguji Pendamping | | |

Yogyakarta, 23 Agustus 2018
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

MOTTO

Kecerdasan bukan penentu kesuksesan, tetapi kerja keras merupakan penentu kesuksesanmu yang sebenarnya.

Jangan berhenti berupaya ketika kita menemui kegagalan, karena kegagalan adalah cara Tuhan mengajari kita tentang arti kesungguhan

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)

(QS Al Insyirah 6-8)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin

Segala puji atas seluruh nikmat dan karunia-Mu

Skripsi ini penulis persembahkan kepada Sang Pemberi rasa syukur, Sang Maha Pemurah, Allah SWT, yang telah memberi segala rizqi sekaligus rasa syukur pada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya skripsi ini.

Penulis persembahkan karya skripsi ini kepada :

Kedua orangtua tercinta, Bapak Sunardi dan Ibu Ekowati atas dukungan, nasehat, sumber semangat, dan doa yang tiada henti.

Kakakku tersayang, Beti Liliani Fajrin yang banyak memberikan saran dan perhatian, serta keponakanku Inesa Almaira Halwa, dan Muhammad Attaya Alfaro Nizam, yang telah memberikan banyak semangat.

Skripsi ini juga penulis bingkiskan kepada :

Teman seperjuanganku Zunyatus Zahro dan Diana Kusuma Wardani yang banyak memberikan ide, saran, dan motivasi yang selalu membuatku semangat.

KKN A38 (Naomi, Nisa, Bintang) yang telah membuat KKN ku menyenangkan, dan teman-teman PLT SMA N 11 Yogyakarta yang telah mengajarkan banyak hal.

Terimakasih juga kepada seluruh teman-teman Pendidikan Fisika A 2014, atas semua cerita yang membuatku merindukan saat-saat kebersamaan kita selama ini.

Serta terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan doa dari awal hingga akhir yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS E2K
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN
PENGUASAAN MATERI FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMA**

Oleh:

Cesar Nurlita

14302244002

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) menghasilkan LKPD berbasis E2K yang layak digunakan selama pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi getaran harmonis pada peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik, (2) mengetahui capaian keterampilan proses sains peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik dalam pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K pada materi getaran harmonis, (3) mengetahui peningkatan penguasaan materi peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K pada materi getaran harmonis, (4) mengetahui tanggapan peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik terhadap penggunaan LKPD berbasis E2K dalam proses pembelajaran fisika.

Penelitian ini menggunakan desain Model 4-D sebagai desain penelitian pengembangan. Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Instrumen penelitian yang digunakan berupa RPP, LKPD berbasis E2K, soal tes, lembar observasi keterampilan proses sains, lembar observasi keterlaksanaan RPP, lembar angket respon peserta didik, dan lembar validasi. Analisis lembar validasi RPP, LKPD, soal tes, dan angket respon menggunakan SBI, sedangkan analisis kesepakatan validator terhadap LKPD menggunakan *percentage of agreement*, analisis keterlaksanaan RPP menggunakan IJA, analisis butir soal pada uji terbatas menggunakan iteman, analisis penguasaan materi peserta didik menggunakan standar gain, dan analisis keterampilan proses sains menggunakan teknik konversi nilai persen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) lembar kerja peserta didik berbasis eksplorasi, elaborasi dan konfirmasi pada materi getaran harmonis layak digunakan untuk pembelajaran peserta didik SMA, didasarkan pada hasil validasi oleh validator ahli dan praktisi yang menunjukkan kategori sangat baik, (2) capaian keterampilan proses peserta didik menunjukkan kategori baik, hal ini didasarkan pada rerata skor praktikum 1, praktikum 2, dan praktikum 3 sebesar 3,24, (3) peningkatan penguasaan materi peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K termasuk dalam kategori tinggi dengan standar gain sebesar 0,72, (4) Angket respon peserta didik menunjukkan rata-rata skor yang diperoleh sebesar 4,14 termasuk dalam kategori baik.

KATA KUNCI : LKPD berbasis E2K, keterampilan proses sains, dan penguasaan materi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Ekplorasi Elaborasi dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan proses sains dan Penguasaan Materi Fisika pada Siswa SMA” guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tak lepas dari bantuan, bimbingan, serta arahan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu dalam proses ijin penelitian.
2. Bapak Dr. Slamet Suyanto, M.Ed, selaku Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu dalam proses ijin penelitian.
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si, ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Ketua Prodi Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menyetujui proposal skripsi untuk diteliti.
4. Bapak Dr. Sukardiyono, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan dorongan motivasi dalam penelitian, penyusunan, dan penulisan hasil skripsi ini.

5. Bapak Drs. Subagyo, selaku Kepala Sekolah SMA N 1 Ngaglik yang telah memberikan ijin penelitian di sekolah.
6. Ibu Saptiwi Rohayati, S.Pd, selaku guru fisika SMA N 1 Ngaglik yang telah memberikan bantuan sebagai validator demi kelancaran peneliti dalam pengumpulan data penelitian.

Semoga bantuan dan bimbingan yang diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini menjadi amal baik dan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, masih ada kekurangan sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya berikutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan siapapun yang membacanya.

Yogyakarta, 7 Agustus 2018

Penulis

Cesar Nurlita

NIM. 14302244002

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| HALAMAN MOTTO..... | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvi |

BAB I. PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|----|
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 6 |
| C. Batasan Masalah..... | 7 |
| D. Rumusan Masalah..... | 8 |
| E. Tujuan Penelitian..... | 8 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 9 |
| G. Spesifikasi Produk..... | 10 |

BAB II. KAJIAN PUSTAKA

| | |
|----------------------|----|
| A. Kajian Teori..... | 11 |
|----------------------|----|

| | Halaman |
|---------------------------------------|---------|
| 1. Pembelajaran Fisika..... | 11 |
| 2. Keterampilan E2K..... | 14 |
| 3. Lembar Kerja Peserta Didik..... | 20 |
| 4. Keterampilan proses sains..... | 24 |
| 5. Penguasaan Materi..... | 28 |
| 6. Getaran Harmonis..... | 29 |
| B. Hasil Penelitian yang Relevan..... | 34 |
| C. Kerangka Berpikir..... | 35 |

BAB III. METODE PENELITIAN

| | |
|-------------------------------------|----|
| A. Desain Penelitian..... | 37 |
| 1. Tahap Pendefinisian..... | 37 |
| 2. Tahap Perencanaan..... | 38 |
| 3. Tahap Pengembangan..... | 38 |
| 4. Tahap Diseminasi..... | 40 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 42 |
| C. Subjek Penelitian..... | 42 |
| D. Instrumen Penelitian..... | 42 |
| E. Teknik Analisis Data..... | 45 |

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|------------------------------------|----|
| A. Hasil Penelitian..... | 52 |
| 1. Hasil Pengembangan Produk..... | 52 |
| 2. Data Hasil Evaluasi Produk..... | 62 |
| 3. Analisis Data..... | 76 |
| B. Pembahasan..... | 88 |

| | |
|---|----|
| 1. Kualitas RPP dan LKPD..... | 88 |
| 2. Penguasaan Materi Peserta Didik..... | 89 |
| 3. Keterampilan Proses Sains Peserta Didik..... | 90 |

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|---------------------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 92 |
| B. Keterbatasan Penelitian..... | 92 |
| C. Saran..... | 93 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 94 |
|----------------------------|-----------|

| | |
|----------------------|-----------|
| LAMPIRAN..... | 96 |
|----------------------|-----------|

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Pedoman Klasifikasi Penilaian Kriteria Lima | 46 |
| Tabel 2. Pedoman Klasifikasi Penilaian Lembar Validasi | 46 |
| Tabel 3. Interpretasi Normalized Gain | 48 |
| Tabel 4. Skala Penilaian Hasil Respon Peserta Didik | 50 |
| Tabel 5. Tingkat Reliabilitas Tes berdasarkan Nilai <i>Alpha Cronback</i> | 51 |
| Tabel 6. Validasi RPP oleh Validator Ahli dan Praktisi | 63 |
| Tabel 7. Validasi LKPD oleh Validator Ahli dan Praktisi | 64 |
| Tabel 8. Validasi Instrumen Tes oleh Validator Ahli dan Praktisi | 65 |
| Tabel 9. Validasi Lembar Angket Respon Peserta Didik oleh Validator Ahli dan Praktisi | 66 |
| Tabel 10. Kesepakatan Validator terhadap LKPD | 68 |
| Tabel 11. Data Hasil Penguasaan Materi Peserta Didik | 72 |
| Tabel 12. Data Hasil Keterampilan Proses Sains Peserta Didik | 74 |
| Tabel 13. Data Hasil Respon Peserta Didik | 75 |
| Tabel 14. Presentase Keterlaksanaan Pembelajaran | 76 |
| Tabel 15. Daftar Ketercapaian Keterampilan Proses Peserta Didik dalam Aspek Keterampilan Mengamati | 83 |
| Tabel 16. Daftar Ketercapaian Keterampilan Proses Peserta Didik dalam Aspek Keterampilan Menyusun Hipotesis | 83 |
| Tabel 17. Daftar Ketercapaian Keterampilan Proses Peserta Didik dalam Aspek Keterampilan Merancang Eksperimen | 84 |
| Tabel 18. Daftar Ketercapaian Keterampilan Proses Peserta Didik dalam Aspek Keterampilan Melakukan Pengukuran | 85 |
| Tabel 19. Daftar Ketercapaian Keterampilan Proses Peserta Didik dalam Aspek Keterampilan Menginterpretasi Data | 85 |
| Tabel 20. Daftar Ketercapaian Keterampilan Proses Peserta Didik dalam Aspek Keterampilan Menyimpulkan | 86 |
| Tabel 21. Daftar Ketercapaian Keterampilan Proses Peserta Didik dalam Aspek Keterampilan Mengomunikasikan | 87 |
| Tabel 22. Penilaian LKPD | 8 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1. Gaya-Gaya pada Ayunan Sederhana | 30 |
| Gambar 2. Pegas dalam Kondisi: (a) setimbang, (b) meregang, (c) memampat.. | 32 |
| Gambar 3. Gaya Pemulih selalu Berlawanan dengan Arah Gerak Benda | 32 |
| Gambar 4. Skema Kerangka Berpikir | 36 |
| Gambar 5. Skema Pelaksanaan Penelitian | 41 |
| Gambar 6. Penilaian RPP dari Validator Ahli dan Praktisi | 79 |
| Gambar 7. Penilaian LKPD dari Validator Ahli dan Praktisi | 81 |
| Gambar 8. Peningkatan Penguasaan Materi Peserta Didik | 82 |
| Gambar 9. Skor Keterampilan proses sains tiap Aspek | 91 |

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Perangkat Pembelajaran

| | |
|--|-----|
| 1. RPP | 97 |
| 2. LKPD | 110 |
| 3. Rubrik Penilaian LKPD | 131 |
| 4. Kisi-Kisi Pretest dan Posttest | 137 |
| 5. Soal Pretest dan Posttest | 153 |
| 6. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik | 163 |
| 7. Angket Respon Peserta Didik | 164 |

Lampiran 2. Instrumen Pengumpul Data

| | |
|--|-----|
| 1. Lembar Validasi RPP | 167 |
| 2. Lembar Validasi LKPD..... | 173 |
| 3. Lembar Validasi Instrumen Soal..... | 183 |
| 4. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik | 187 |
| 5. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP | 193 |
| 6. Lembar Observasi Keterampilan proses sains | 205 |

Lampiran 3. Hasil Penelitian dan Analisis Hasil

| | |
|---|-----|
| 1. Analisis Validasi RPP | 226 |
| 2. Analisis Validasi LKPD | 228 |
| 3. Analisis Validasi Intrumen Tes | 231 |
| 4. Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik | 232 |
| 5. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP 1 | 234 |
| 6. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP 2 | 236 |
| 7. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP 3 | 238 |
| 8. Analisis Kesepakatan Validator terhadap LKPD | 240 |

| | Halaman |
|--|---------|
| 9. Analisis Butir Soal | 243 |
| 10. Analisis Standar Gain Penguasaan Materi Kelas Eksperimen | 251 |
| 11. Analisis Standar Gain Penguasaan Materi Kelas Kontrol | 252 |
| 12. Analisis Keterampilan Proses Sains Praktikum 1 | 254 |
| 13. Analisis Keterampilan Proses Sains Praktikum 2 | 255 |
| 14. Analisis Keterampilan Proses Sains Praktikum 3 | 256 |
| 15. Analisis LKPD | 257 |
| 16. Analisis Angket Respon Peserta Didik | 258 |

LAMPIRAN 4

| | |
|---|-----|
| 1. Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran | 260 |
| 2. Surat Keputusan Dosen Pembimbing | 261 |
| 3. Surat Keterangan Penelitian di SMA N 1 Ngaglik | 262 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

UU No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Kualitas pendidikan sebuah bangsa menentukan kualitas dan tingkat kemajuan bangsa tersebut. Berbagai upaya telah dilakukan untuk memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia. Sains yang merupakan penyusun tubuh ilmu pengetahuan, memiliki peran yang penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan aktivitas manusia yang ditandai dengan proses berpikir kritis yang berlangsung di dalam pikiran orang-orang yang berkecimpung di dalam bidang itu. Para ilmuwan memberikan gambaran rasa ingin tahu dan hasrat manusia untuk memahami fenomena alam. Mulyasa (2010: 132) menyatakan bahwa IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang gejala alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang gejala-gejala alam yang tidak hidup. Pendidikan fisika merupakan suatu pendidikan yang mengajarkan dan mengembangkan keterampilan bernalar dalam berfikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Winny Liliawati dan Erna Puspita, 2010: 423).

Pembelajaran fisika saat ini menggunakan Kurikulum 2013, dimana peserta didik dituntut untuk aktif dalam pembelajaran, bukan lagi guru yang menerangkan, mendemonstrasikan, dan menjelaskan melainkan peserta didik yang aktif dan menemukan serta menyimpulkan dan juga menciptakan. Kurikulum 2013 memiliki beberapa tujuan pembelajaran fisika tingkat SMA/MA, dimana tujuan tersebut tercakup dalam kompetensi dasar yang harus dimiliki peserta didik SMA/MA. Kompetensi-kompetensi tersebut berkenaan dengan prestasi belajar peserta didik yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Banyak sekolah yang masih belum menerapkan Kurikulum 2013, dan dalam proses pembelajaran fisika guru masih berperan aktif (*teacher centered*).

Pembelajaran fisika mempunyai ruang lingkup yang sangat luas dan tujuan yang dapat menumbuhkan kemampuan untuk berfikir, menganalisis, dan menerapkan konsep ataupun rumus. Pada hakikatnya pembelajaran fisika diarahkan untuk mempertajam pemahaman peserta didik atas kejadian di alam semesta ini. Guru dituntut mampu membimbing peserta didik agar dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik.

Seorang guru harus dapat mengarahkan peserta didik memiliki pemahaman terhadap konsep fisika sesuai teori dan mengarahkan agar jauh lebih mendalami fisika. Berdasarkan pemikiran tersebut, fisika khususnya dan IPA pada umumnya harus dipandang sebagai suatu proses sekaligus produk. Pernyataan tersebut harus dijadikan pertimbangan dalam pembelajaran fisika untuk memilih strategi atau metode mengajar sehingga proses belajar mengajar dapat berlangsung efektif dan efisien (Prasetyo, 2004: 127).

Fisika sebagai ilmu merupakan landasan pengembangan teknologi, sehingga teori-teori fisika membutuhkan tingkat kecermatan yang tinggi. Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Faktor ketidakpahaman konsep dan teori fisika menyebabkan rendahnya penguasaan materi peserta didik. Padahal penguasaan materi menginterpretasikan bahwa peserta didik menguasai materi yang diberikan oleh guru.

Pendekatan keterampilan proses sains menunjukkan bahwa pembelajaran difokuskan pada keterampilan-keterampilan intelektual dibandingkan pada konten materi. Keterampilan proses sains dipraktikan dalam metode ilmiah yang tergabung dalam materi. Rusmiyati dan Yulianto (2009: 75) menyatakan bahwa mata pelajaran fisika yang disampaikan melalui proses penyelidikan ilmiah, dapat melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Kebanyakan sekolah pada kenyataannya kurang memperhatikan keterampilan proses sains peserta didik, hanya melihat keterampilan kognitifnya saja.

Usaha yang dilakukan untuk membantu peserta didik dalam pembelajaran fisika salah satunya adalah dengan menggunakan metode pembelajaran. Beberapa metode pembelajaran fisika yaitu metode ceramah, tanya jawab, diskusi, simulasi, demonstrasi, eksperimen, kerja kelompok, dan pemecahan masalah. Namun dalam pelaksanaannya di kelas, metode ceramah masih mendominasi dalam proses pembelajaran fisika. Hal ini menyebabkan tidak adanya variasi dalam penyampaian materi, sehingga menimbulkan persepsi bahwa fisika itu susah, rumit, dan menjadikan beban hafalan di benak peserta didik. Jika disesuaikan dengan Kurikulum 2013, metode pembelajaran fisika yang lebih tepat digunakan yaitu metode eksperimen karena dengan metode ini dapat menyajikan suatu proses tertentu yang kemudian diikuti atau dicoba oleh peserta didik untuk melakukannya. Peserta didik dapat menemukan sendiri konsep fisika dengan melakukan suatu percobaan atau eksperimen, sehingga pemahaman dan daya ingat peserta didik lebih tinggi.

Berdasarkan observasi di SMA Negeri 1 Ngaglik, menyatakan bahwa metode yang digunakan selama pembelajaran fisika adalah metode ceramah. Guru menjelaskan materi fisika dengan metode ceramah di kelas dengan buku panduan yang dimiliki oleh masing-masing peserta didik. Buku panduan yang digunakan peserta didik adalah LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang biasanya dijual di pasaran. LKPD yang digunakan umumnya konvensional dengan kandungan materi yang sangat minim, selain itu juga belum dapat mengembangkan aktivitas peserta didik secara maksimal. Penguasaan materi peserta didik yang rendah dapat diketahui dari nilai ulangan harian pada

materi pokok usaha dan energi. KKM mata pelajaran fisika di SMA N 1 Ngaglik adalah 75, dari 30 peserta didik hanya 8 peserta didik yang dinyatakan lulus KKM atau 22 peserta didik diharuskan mengikuti kegiatan remedial.

Peserta didik melakukan kegiatan praktikum di laboratorium fisika dengan menggunakan LKPD yang dibuat oleh guru fisika. LKPD yang dibuat oleh guru berisi langkah-langkah singkat petunjuk praktikum dan soal-soal yang harus dijawab oleh peserta didik. Penggunaan LKPD ini membuat peserta didik kurang mampu memaknai praktikum yang mereka lakukan, karena hanya berisi langkah-langkah singkat dan soal-soal latihan, belum terdapat keterampilan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi yang dapat membuat peserta didik akan lebih mengerti terhadap praktikum yang dilakukan. Kegiatan praktikum dilakukan di luar jam pelajaran sekolah. Salah satu penyebabnya karena minimnya waktu pembelajaran sehingga guru memberikan jam tambahan setelah jam pulang sekolah. Praktikum yang dilakukan di luar jam pelajaran sekolah menyebabkan kondisi kelas sudah tidak kondusif, peserta didik sudah lelah dan kurang memperhatikan dalam melakukan praktikum sehingga guru jarang melakukan praktikum. Selain itu, tujuan pembelajaran di sekolah mengutamakan pada aspek penguasaan materi. Aspek keterampilan proses sains belum dimunculkan, masih sebatas penilaian hasil belajar kognitif yaitu menjawab soal-soal.

Peran seorang guru sebagai fasilitator dalam melatih serangkaian kompetensi yang harus dikuasai peserta didik. Guru memegang peranan penting dalam pengembangan keterampilan proses sains. Peranan guru adalah

melibatkan peserta didik dengan berbagai pengalaman yang membantu mengembangkan keterampilan proses sains yang dimiliki. Peserta didik melakukan aktivitas penemuan konsep melalui kegiatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Kegiatan tersebut difasilitasi guru melalui aktivitas eksperimen di laboratorium atau di dalam kelas. Diperlukan suatu alat bantu agar seluruh aktivitas pembelajaran terarah berdasarkan aktivitas eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Penggunaan LKPD diharapkan dapat memandu peserta didik menuju tercapainya keterampilan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi dalam proses pembelajaran. LKPD berbasis eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi (E2K) merupakan pilihan yang tepat untuk pelajaran fisika dan diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam kegiatan proses belajar mengajar di kelas. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Eksplorasi, Elaborasi, Dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Materi Fisika pada Peserta Didik SMA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Pembelajaran fisika di sekolah masih menekankan pada konsep-konsep fisika, padahal pada kurikulum 2013 diharapkan peserta didik memperoleh penguasaan materi dan keterampilan proses sains.

2. Minimnya perangkat pembelajaran yang memberikan kesempatan pada peserta didik untuk terlibat aktif selaku subjek dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik tidak memperoleh pengalaman untuk berlatih tentang keterampilan proses sains.
3. Peserta didik kesulitan dalam penguasaan materi hal ini dikarenakan pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dan hanya dilakukan satu arah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang diuraikan, maka penelitian ini dibatasi pada permasalahan sebagai berikut :

1. Peserta didik kelas X tahun pelajaran 2017/2018 di SMA N 1 Ngaglik
2. Materi fisika yang digunakan adalah materi getaran harmonis
3. Penguasaan materi dibatasi hanya pada aspek mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), dan menganalisis (C4) dari Taksonomi Bloom.
4. Indikator keterampilan proses sains pada peserta didik yang dimaksud dalam penelitian ini dibatasi pada mengamati, menyusun hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengukuran, menginterpretasi data, menarik kesimpulan, dan mengomunikasikan hasil.

D. Rumusan Masalah

1. Apakah LKPD berbasis E2K layak digunakan selama pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi getaran harmonis pada peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik?
2. Seberapa besar capaian keterampilan proses sains peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik dalam pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K pada materi getaran harmonis?
3. Seberapa besar peningkatan penguasaan materi peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K pada materi getaran harmonis?
4. Bagaimakah tanggapan peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik terhadap penggunaan LKPD berbasis E2K dalam proses pembelajaran fisika?

E. Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan LKPD berbasis E2K yang layak digunakan selama pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi getaran harmonis pada peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik.
2. Mengetahui capaian keterampilan proses sains peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik dalam pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K pada materi getaran harmonis.

3. Mengetahui peningkatan penguasaan materi peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K pada materi getaran harmonis.
4. Mengetahui tanggapan peserta didik kelas X semester 2 SMA Negeri 1 Ngaglik terhadap penggunaan LKPD berbasis E2K dalam proses pembelajaran fisika.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berarti bagi berbagai pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam dunia pendidikan. Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagi Guru

Guru bisa menggunakan hasil penelitian ini dalam pembelajaran materi getaran harmonis, serta dapat memberikan tambahan wawasan untuk mengembangkan LKPD berbasis E2K materi getaran harmonis.

2. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam menulis tugas akhir dan mengembangkan keterampilan dalam penelitian sebagai calon guru fisika.

3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini sebagai rujukan dalam pengembangan pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah.

4. Bagi Peserta didik

LKPD berbasis E2K di harapkan dapat memfasilitasi peserta didik dalam melakukan pembelajaran yang mudah dan menarik.

G. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa LKPD berbasis E2K.

Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan sebagai berikut :

1. LKPD berbasis E2K, yang secara garis besar isi LKPD berupa : judul LKPD, tujuan praktikum, alat dan bahan, langkah kerja yang harus diikuti peserta didik, dan soal-soal latihan.
2. Materi fisika yang digunakan dalam LKPD berbasis E2K yaitu getaran harmonis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Sadiman (2012 : 2) menyatakan bahwa belajar merupakan kegiatan peserta didik dalam mempelajari dan memahami sesuatu yang dapat menyebabkan suatu perubahan tingkah laku yang menyangkut aspek yang bersifat kognitif, psikomotor, maupun afektif. Sedangkan Suyono & Hariyanto (2011 : 9) berpendapat bahwa belajar merupakan proses untuk memperoleh keterampilan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian. Berdasarkan kedua pernyataan tersebut, belajar merupakan kegiatan yang dilakukan peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar dan memperbaiki perilaku peserta didik.

Istilah belajar dan pembelajaran merupakan suatu istilah yang memiliki keterkaitan yang sangat erat dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain dalam proses pendidikan. Pembelajaran sesungguhnya merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan suasana atau memberi pelayanan agar peserta didik belajar. Perbedaan antara belajar dan pembelajaran terletak pada penekanannya. Pembahasan masalah belajar lebih menekankan pada bahasan tentang peserta didik dan proses yang menyertai dalam rangka perubahan tingkah lakunya. Adapun

pembahasan mengenai pembelajaran lebih menekankan pada guru dalam upayanya untuk membuat peserta didik dapat belajar.

Fisika berasal dari kata *physics* artinya ilmu alam, yaitu ilmu yang mempelajari tentang alam. Fisika adalah mata pelajaran yang diberikan kepada peserta didik yang berguna sebagai wahana untuk meningkatkan kemampuan penguasaan materi dan keterampilan proses sains yang bermanfaat dalam rangka memecahkan suatu masalah terkait fisika dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal bagi peserta didik untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan selanjutnya. Bagian yang terpenting dalam mempelajari ilmu fisika ialah pembelajaran aktif oleh peserta didik, sehingga guru senantiasa mendorong peserta didik agar mau mempelajari fisika sendiri (Suparno, 2013 : 8).

Zuhdan K.P (2001 : 127), menyatakan bahwa dengan pembelajaran fisika melalui kegiatan praktis peserta didik tidak hanya melakukan olah pikir melainkan juga olah tangan. Berdasarkan hal tersebut maka pelaksanaan pembelajaran fisika harus memberikan kesempatan peserta didik untuk berperan aktif, sehingga peserta didik dapat menemukan sendiri konsep, hukum, teori, dan azas yang ada pada pelajaran fisika. Sumanji (1998 : 112) berpendapat tujuan pembelajaran fisika mengacu pada tiga aspek esensial, yaitu membangun :

- a. Pengetahuan yang berupa pemahaman konsep, hukum, dan teori serta penerapannya,
- b. Kemampuan melakukan proses, antara lain pengukuran, percobaan bernalar melalui diskusi,
- c. Sikap keilmuan, antara lain kecenderungan keilmuan, berpikir kritis, berpikir analitis, perhatian pada masalah-masalah sains, penghargaan pada hal-hal yang bersifat sains.

Sesuai tujuan tersebut, salah satu tujuan kemampuan peserta didik dalam mempelajari fisika yaitu aspek kognitif. Struktur dari aspek kognitif ialah fakta-fakta, konsep-konsep, dan generalisasi-generalisasi yang telah dipelajari dan diingat peserta didik. Untuk memaksimalkan aspek ini, perlu diperhatikan penyebab dari kesulitan belajar peserta didik.

Berbagai upaya dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar fisika dalam pembelajaran, salah satunya adalah dengan pendayagunaan media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media dalam proses pembelajaran secara signifikan mampu meningkatkan pencapaian hasil belajar (Azhar Arsyad : 2007)

Berdasarkan uraian tentang pembelajaran fisika, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika lebih menekankan pada aspek pemahaman, kemampuan berpikir, dan aktivitas peserta didik. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran fisika adalah penggunaan media pembelajaran yang menarik. Hal ini dikarenakan dalam penggunaan media pembelajaran, peserta didik diarahkan untuk mempelajari dan memahami hubungan antar konsep dan materi yang diarahkan untuk mempelajari dan memahami hubungan antar konsep dari materi yang diajarkan dengan terlebih dahulu mengkorelasi konsep-konsep yang sudah ada pada peserta didik dengan konsep-konsep baru. Penggunaan media ini dapat membantu peserta didik menguasai materi fisika sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik.

2. Kegiatan E2K (Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi)

a. Eksplorasi

Akbar (2013: 137) mengatakan bahwa eksplorasi adalah memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mencari dan menemukan berbagai informasi, memecahkan masalah dan inovasi. Melalui siklus eksplorasi, peserta didik diharapkan dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui stimulus yang diberikan oleh guru. Pada kegiatan eksplorasi, proses pembelajaran tidak hanya berfokus pada apa yang peserta didik temukan, namun sampai pada bagaimana mereka mengeksplorasi pengetahuan tersebut. Bentuk kegiatan eksplorasi dapat dilakukan melalui demonstrasi, eksperimen, observasi langsung, simulasi, bermain peran, dan lain-lain yang memaksimalkan aktivitas fisik.

Pada tahap eksplorasi, guru membimbing peserta didik untuk mengumpulkan bukti-bukti untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengamatan dan langkah-langkah penyelidikan percobaan untuk mendapatkan data. Pada proses pengumpulan data, peserta didik mengembangkan keterampilan proses sains sederhana seperti bagaimana mengamati, mengukur, menyimpulkan dan memprediksi. Peserta didik merencanakan dan mengadakan penyelidikan sederhana untuk mengumpulkan data yang relevan. Bass (2009: 93) berpendapat peran guru dalam tahap eksplorasi sebagai berikut :

- 1) Mendorong peserta didik untuk bekerjasama tanpa bimbingan dari guru

- 2) Mengamati dan mendengarkan interaksi antar peserta didik
- 3) Menanyakan pertanyaan untuk memeriksa penyelidikan peserta didik jika diperlukan
- 4) Menyediakan waktu kepada peserta didik untuk memecahkan teka-teki melalui masalah
- 5) Bertindak sebagai konsultan bagi peserta didik

Langkah-langkah dalam melakukan kegiatan eksperimen :

- 1) Guru menawarkan sebuah petunjuk sebagai topik misalnya getaran harmonis yang akan dipelajari hari ini pada peserta didik.
- 2) Guru memberikan LKPD sebagai panduan kegiatan yang akan dilakukan peserta didik di dalam kelompoknya.
- 3) Peserta didik membaca materi getaran harmonis pada LKPD.
- 4) Peserta didik secara mandiri bersama kelompoknya bekerja sama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa eksplorasi adalah upaya awal membangun pengetahuan melalui peningkatan pemahaman atas suatu fenomena. Pendekatan belajar yang eksploratif tidak hanya berfokus pada bagaimana mentransfer ilmu pengetahuan, pemahaman, dan interpretasi, namun harus diimbangi dengan peningkatan mutu LKPD. Informasi tidak hanya disusun oleh guru. Perlu ada keterlibatan peserta didik untuk memperluas, memperdalam, atau menyusun informasi atas inisiatifnya. Tujuan kegiatan eksplorasi agar peserta didik dapat mengembangkan pengalaman belajar, meningkatkan penguasaan ilmu

pengetahuan serta menerapkannya untuk menjawab fenomena yang ada. Peserta didik juga dapat mengeksplorasi informasi untuk memperoleh manfaat tertentu sebagai produk belajar.

b. Elaborasi

Kegiatan elaborasi merupakan serangkaian kegiatan mengekspresikan dan mengaktualisasi diri melalui berbagai kegiatan dan karya yang bermakna (Akbar, 2013: 137). Bentuk kegiatan elaborasi dapat dilakukan melalui diskusi kelompok, studi kepustakaan, *browsing* internet, dan lain-lain.

Mengetahui pengetahuan saja tidak cukup, tetapi harus dikembangkan (Bass, 2009: 93). Peserta didik harus mampu mengakses pengetahuan tersebut dan menggunakannya dalam pembelajaran baru serta pemecahan masalah. Dalam kegiatan elaborasi, menurut Depdiknas No. 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses, peran guru adalah :

- 1) Membiasakan peserta didik membaca dan menulis yang beragam melalui tugas-tugas tertentu yang bermakna
- 2) Memfasilitasi peserta didik melalui pemberian tugas, diskusi, dan lain-lain untuk memunculkan gagasan baru secara lisan maupun tertulis
- 3) Memberi kesempatan untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah, dan bertindak tanpa rasa takut
- 4) Memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran kooperatif dan kolaboratif
- 5) Memfasilitasi peserta didik berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar
- 6) Memfasilitasi peserta didik membuat laporan eksplorasi yang dilakukan baik lisan maupun tertulis, secara individual maupun kelompok
- 7) Memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan hasil kerja individual maupun kelompok
- 8) Memfasilitasi peserta didik melakukan pameran, turnamen, festival, serta produk yang dihasilkan

- 9) Memfasilitasi peserta didik melakukan kegiatan yang menumbuhkan kebanggaan dan rasa percaya diri peserta didik

Langkah-langkah dalam melakukan kegiatan elaborasi :

- 1) Peserta didik mengkaji, menginvestigasi dan mengumpulkan informasi tentang getaran harmonis secara kooperatif yang nantinya akan dipaparkan di depan kelas, berdasarkan instruksi yang ada dalam Lembar Kerja Peserta Didik.
- 2) Peserta didik dalam kelompoknya saling memberikan kontribusi, saling bertukar dan berdiskusi tentang semua gagasan.
- 3) Peserta didik secara berkelompok mengisi Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibagikan.
- 4) Peserta didik menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan getaran harmonis.
- 5) Peserta didik merencanakan dan membuat laporan hasil diskusi.
- 6) Guru mengawasi kegiatan kerja kelompok yang sedang berlangsung dan memberikan bantuan seperlunya pada kelompok yang mengalami kendala dalam pengkajian topik.
- 7) Masing-masing kelompok diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya masing-masing di depan kelas.
- 8) Peserta didik dari kelompok lain diberikan kesempatan untuk bertanya atau memberikan tambahan jawaban pada kelompok penyaji, berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya oleh seluruh kelompok.

Jadi berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kegiatan elaborasi adalah kegiatan pembelajaran yang ditujukan agar peserta didik dapat mengembangkan ide-ide hasil dari kegiatan eksperimen dengan awalan materi yang sederhana menjadi materi yang kompleks dengan mengembangkan pemahaman pada materi sehingga berkembang menjadi ide-ide yang terintegrasi. Pembelajaran dimulai dari konsep sederhana dan pekerjaan yang mudah. Bagaimana mengajarkan secara menyeluruh dan mendalam, serta menerapkan prinsip agar menjadi lebih detail. Peserta didik memilih konsep, prinsip, atau versi, pekerjaan yang dielaborasi atau dipelajari. Strategi ini memungkinkan peserta didik untuk menambahkan sendiri ide dalam menguatkan pengetahuannya.

c. Konfirmasi

Secara harfiah, konfirmasi diartikan sebagai membenaran, penegasan, dan pengesahan. Konfirmasi dalam pembelajaran adalah penegasan kebenaran tentang suatu konsep berdasarkan rujukan resmi. Akbar (2013: 137) menyatakan bahwa konfirmasi adalah kegiatan menjelaskan hasil pekerjaan dilakukan secara mendetail sehingga secara logika mendukung kebenaran kesimpulan akhir. Bentuk kegiatan konfirmasi dapat dilakukan melalui kegiatan refleksi, penilaian langsung, penghargaan atas prestasi atau kemajuan belajar, penilaian kolaboratif, dan lain-lain.

Pada tahap ini, peserta didik akan menguji keshahihan teori dengan hasil penyelidikan yang dilakukan pada tahap eksplorasi serta

diskusi yang dilakukan melalui tahap elaborasi. Depdiknas No. 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses, peran guru dalam kegiatan konfirmasi adalah :

- 1) Memberikan umpan balik positif dan penguatan dalam bentuk lisan, tulisan, isyarat, maupun hadiah terhadap keberhasilan peserta didik
- 2) Memberikan konfirmasi terhadap hasil eksplorasi dan elaborasi peserta didik melalui berbagai sumber
- 3) Memfasilitasi peserta didik melakukan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan
- 4) Memfasilitasi peserta didik untuk memperoleh pengalaman yang bermakna dalam mencapai kompetensi dasar :
 - a) Berfungsi sebagai narasumber dan fasilitator dalam menjawab pertanyaan peserta didik yang menghadapi kesulitan dengan menggunakan bahasa yang baku dan benar
 - b) Membantu menyelesaikan masalah
 - c) Memberi acuan agar peserta didik dapat melakukan pengecekan hasil eksplorasi
 - d) Memberi informasi untuk bereksplorasi lebih jauh
 - e) Memberikan motivasi kepada peserta didik yang kurang atau belum berpartisipasi aktif

Langkah-langkah dalam melakukan kegiatan konfirmasi :

- 1) Guru mengumumkan nilai yang telah diraih masing-masing kelompok pada hari ini.
- 2) Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami.
- 3) Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada hari ini.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa tahap konfirmasi merupakan tahap dimana peserta didik menguji kebenaran teori dengan hasil percobaan. Hasil tahap konfirmasi yaitu diperoleh kesimpulan terhadap eskplorasi yang dilakukan setelah melalui proses pengembangan dalam diskusi pada tahap elaborasi.

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Poppy Kamalia Devi, dkk (2009: 32) menyatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar kerja biasanya berupa petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Adapun Lembar Kerja Peserta Didik menurut Trianto (2009: 22) adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah.

Lembar Kerja Peserta Didik dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh oleh peserta didik.

Poppy Kamalia Devi, dkk (2009 : 32-33) menyatakan bahwa sistematika LKPD umumnya terdiri atas :

a. Judul LKPD

b. Pengantar

Pengantar berisi uraian singkat bahan pelajaran (berupa konsep-konsep) yang dicakup dalam kegiatan, selain itu juga memberikan pertanyaan atau masalah yang berhubungan dengan kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk memancing kemampuan berpikir peserta didik dan

diharapkan peserta didik dapat memecahkan masalah tersebut dengan melakukan kegiatan.

c. Tujuan kegiatan

Tujuan kegiatan berisi kompetensi yang harus dicapai peserta didik setelah melakukan percobaan. Tujuan pembelajaran dirinci pada masing-masing kegiatan.

d. Alat dan bahan

Alat dan bahan memuat alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan kegiatan.

e. Langkah kegiatan

Langkah kegiatan berisi sejumlah langkah cara pelaksanaan kegiatan yang harus dilakukan peserta didik.

f. Tabel / hasil pengamatan

Tabel pengamatan berfungsi untuk mencatat data hasil pengamatan yang diperoleh dari kegiatan.

g. Pertanyaan

Pertanyaan yang diberikan mengulang kembali tentang apa yang diamati pada saat melakukan percobaan, serta juga penuntun untuk menarik kesimpulan hasil percobaan. Pertanyaan diselesaikan secara kelompok pada saat pembelajaran berlangsung.

h. Kesimpulan

Kesimpulan tercantum dalam bagian akhir LKPD. Hal ini digunakan agar guru bisa mengetahui tercapai atau tidaknya kompetensi yang diinginkan pada tujuan, karena kesimpulan menjawab tujuan.

Hendro Darmojo dan Jenny R.E. Kaligis (1992 : 40) menyatakan beberapa manfaat penyusunan LKPD yaitu untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar, mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered*, membantu guru mengarahkan peserta didik untuk dapat menemukan konsep, selain itu juga dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat atau motivasi peserta didik dan pada akhirnya juga memudahkan guru dalam memantau keberhasilan peserta didik dalam proses pembelajaran. LKPD yang baik haruslah memenuhi syarat didaktik, syarat konstruksi dan syarat teknis, berikut penjelasannya :

a. Syarat didaktik

Syarat didaktik adalah syarat penyusunan LKPD yang mengatur tentang penggunaan LKPD yang bersifat universal dapat digunakan dengan baik untuk peserta didik yang berkemampuan rendah, sedang, maupun tinggi. LKPD yang berkualitas harus memenuhi syarat-syarat didaktik sebagai berikut :

- 1) Mengajak peserta didik aktif dalam pembelajaran
- 2) Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep
- 3) Memilih variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik sesuai kurikulum yang digunakan
- 4) Mengembangkan kemampuan komunikasi soal, emosional, dan estetika pada diri peserta didik
- 5) Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi

b. Syarat konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat yang berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, pemilihan kata, kejelasan dan tingkat kesukaran LKPD, yaitu :

- 1) Menggunakan struktur kalimat yang jelas
- 2) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik
- 3) Mengacu pada buku sumber yang sesuai dengan kemampuan keterbacaan peserta didik
- 4) Memiliki tata urutan materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik
- 5) Menggunakan lebih banyak ilustrasi atau gambar dari pada kata-kata
- 6) Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambar
- 7) Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya
- 8) Memiliki tujuan yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi

c. Syarat teknis

Syarat teknik adalah syarat-syarat yang berkaitan dengan penyajian tulisan, gambar, dan penampilan LKPD. Adapun syarat teknik penyusunan LKPD sebagai berikut :

1. Tulisan, yaitu menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi, menggunakan huruf tebal yang lebih besar untuk topik (bukan huruf biasa yang digarisbawahi), menggunakan kalimat pendek yang tidak lebih dari 10 kata setiap baris, menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik, serta menggunakan perbandingan huruf dan gambar yang sesuai.
2. Gambar, yaitu menggunakan gambar-gambar yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada peserta didik.
3. Penampilan, yaitu berupa *lay-out* yang menarik perhatian dan minat peserta didik.

Jadi dapat disimpulkan, LKPD merupakan lembar kerja peserta didik yang memuat petunjuk eksperimen yang dilengkapi dengan alat dan

bahan serta soal-soal yang harus di selesaikan peserta didik agar dapat meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan proses sains peserta didik. Sistematika LKPD biasanya terdiri dari judul, teori, tujuan, alat dan bahan, langkah kerja, tabel data pengamatan, pertanyaan, dan kesimpulan. LKPD yang baik harus memenuhi syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Penggunaan LKPD dalam pembelajaran, menuntut peserta didik untuk berperan aktif dalam pembelajaran dan bekerjasama secara berkelompok pada setiap praktikum yang dilaksanakan.

4. Keterampilan proses sains

Akinbobola dan Afolabi (2010: 32) menyatakan bahwa keterampilan proses sains didefinisikan sebagai kemampuan mental dan fisik dan kompetensi yang menyediakan instrumen-instrumen yang dibutuhkan untuk belajar efektif dan pemecahan masalah sebaik-baiknya pada sains dan teknologi, perkembangan individu dan sosial. Keterampilan proses sains meliputi kemampuan kognitif dan psikomotor yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah.

Zuhdan K. Prasetyo, dkk (2004: 216) menyatakan bahwa keterampilan-keterampilan dasar proses sains adalah sesuatu yang dikerjakan ketika mereka mengerjakan sains. Peserta didik yang menggunakan keterampilan-keterampilan adalah peserta didik yang aktif. Mereka menggunakan indra untuk mengobservasi, mengklasifikasi dalam bentuk konsep baru, mengkomunikasikan apa yang diketahui, mengukur dalam mengkuantifikasikan deskripsi objek dan peristiwa, membuat

kesimpulan sementara, dan meramal kemungkinan perolehan sebelum betul-betul melakukan observasi.

Keterampilan proses sains berdasarkan Mundilarto (2002: 14-15)

dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

- a. Keterampilan proses sains dasar, meliputi: mengamati/observasi, mengklarifikasi, berkomunikasi, mengukur, memprediksi, dan membuat inferensi.
- b. Keterampilan proses sains terpadu, meliputi: mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional dan variabel, menyusun hipotesis, merancang penyelidikan, mengumpulkan dan mengelola data, menyusun tabel data, menyusun grafik, mendeskripsikan hubungan antar variabel, menganalisis, melakukan penyelidikan, melakukan eksperimen.

Keterampilan-keterampilan berdasarkan Conny Semiawan dkk (1992: 19-33), adalah sebagai berikut :

- a. Observasi atau pengamatan

Melalui pengamatan, peserta didik belajar tentang dunia di sekitar kita. Informasi yang kita peroleh dapat menuntun keingintauan, mempertanyakan, memikirkan, melakukan interpretasi tentang lingkungan kita dan meneliti lebih lanjut. Observasi mencakup seperti kegiatan menghitung, mengukur, klasifikasi, maupun mencari hubungan antara ruang dan waktu.

- b. Pembuatan hipotesis

Penyusunan hipotesis adalah salah satu kunci pembuka tabir penemuan berbagai hal baru. Semakin banyak pemberian latihan pada anak, maka akan semakin terampil menyusun hipotesis yang lebih terarah.

c. Perencanaan eksperimen

Pada perencanaan eksperimen, perlu ditentukan alat dan bahan yang digunakan, objek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan, kriteria keberhasilan, cara dan langkah kerja, serta bagaimana mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan.

d. Pengendalian variabel

Pengendalian variabel adalah aktivitas yang dipandang sulit, namun sebenarnya tidak sesulit seperti yang kita bayangkan, yang penting adalah bagaimana guru menggunakan kesempatan yang tersedia untuk melatih peserta didik mengontrol dan memperlakukan variabel.

e. Interpretasi data

Interpretasi data merupakan keterampilan untuk dapat menafsirkan data. Data yang dikumpulkan melalui observasi, penghitungan, pengukuran, eksperimen, atau penelitian sederhana dapat dicatat atau disajikan dalam berbagai bentuk seperti tabel dan grafik.

f. Kesimpulan sementara

Data yang dikumpulkan dari hasil eksperimen dibuat kesimpulan sementara berdasarkan informasi yang dimiliki sampai waktu tertentu. Kesimpulan tersebut bukan merupakan akhir, hanya merupakan kesimpulan sementara yang dapat diterima sampai saat itu.

g. Peramalan

Para ilmuwan sering membuat ramalan atau prediksi berdasarkan hasil observasi, pengukuran, atau penelitian yang memperlihatkan

kecenderungan gejala tersebut. Para guru dapat melatih anak-anak dalam membuat peramalan kejadian-kejadian yang akan datang berdasarkan pengetahuan, pengalaman, atau data yang dikumpulkan.

h. Penerapan atau aplikasi

Aplikasi adalah suatu bentuk pendekatan dari suatu ide atau konsep. Jadi keterampilan aplikasi adalah keterampilan menerapkan dan mempergunakan konsep-konsep atau pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik ke dalam situasi baru.

i. Komunikasi

Mengomunikasikan dapat diartikan sebagai penyampaian perolehan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, dan atau secara visual. Para guru perlu melatih peserta didik dalam keterampilan ini. Misalnya membuat gambar, model tabel, diagram, grafik atau histogram, dan lain-lain.

Jadi, keterampilan proses sains merupakan pendekatan belajar mengajar yang mengarah pada pengembangan mental, fisik, sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan lebih tinggi dalam diri individu sehingga membuat peserta didik lebih aktif dalam proses belajar mengajar. Pendekatan keterampilan proses sains pada dasarnya menekankan keaktifan peserta didik dalam proses belajar. Pada penelitian keterampilan proses sains yang digunakan hanya 8, yaitu observasi, pembuatan hipotesis, perancangan eksperimen, pengendalian variabel, interpretasi data, kesimpulan sementara, peramalan, dan komunikasi.

5. Penguasaan Materi

Penguasaan materi merupakan suatu kompetensi untuk menentukan keberhasilan suatu pembelajaran. Keberhasilan suatu pembelajaran tidak lepas dari kerangka berpikir tentang tujuan-tujuan dalam pendidikan. Penguasaan materi termasuk dalam aspek kognitif, yang berarti mencakup aspek mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta dalam taksonomi Bloom yang sudah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2010 : 99-133) :

- a. Mengingat, merupakan pembelajaran dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan meretensi materi pelajaran sama seperti materi yang diajarkan. Proses mengingat adalah mengambil pengetahuan yang dibutuhkan dari memori jangka panjang. Pengetahuan yang dibutuhkan dapat berupa pengetahuan factual. Konseptual, procedural, metakognitif, atau kombinasi dari beberapa pengetahuan tersebut.
- b. Memahami, merupakan pembelajaran dengan tujuan untuk menumbuhkan kemampuan transfer. Peserta didik dikatakan memahami apabila dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran. Peserta didik mampu menjabarkan suatu materi / bahan ke materi / bahan lain.
- c. Menerapkan, melibatkan penggunaan prosedur-prosedur tertentu untuk mengerjakan soal latihan atau menyelesaikan masalah. Peserta didik harus memahami masalah serta prosedur solusinya sampai tingkatan tertentu.

- d. Menganalisis, kemampuan untuk menguraikan materi ke dalam bagian-bagian yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti. Kategori proses menganalisis meliputi proses-proses kognitif yaitu membedakan, mengorganisasikan, dan mendemonstrasikan.
- e. Mengevaluasi, merupakan kemampuan untuk memperkirakan dan menguji nilai suatu materi untuk tujuan tertentu. Kategori mengevaluasi mencakup proses-proses kognitif memeriksa (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria eksternal).
- f. Menciptakan, merupakan kemampuan menggabungkan unsur-unsur kedalam bentuk atau pola yang sebelumnya belum jelas. Menciptakan berisi tiga proses kognitif yaitu merumuskan, merencanakan, dan memproduksi.

Berdasarkan uraian penguasaan materi, dapat disimpulkan bahwa penguasaan materi merupakan salah satu dari tujuan pembelajaran yang mencakup aspek mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Penguasaan materi yang diukur dalam penelitian ini merupakan hasil belajar kognitif dengan tipe hasil belajar C1 (mengingat), C2 (memahami), C3 (menerapkan), dan C4 (menganalisis).

6. Getaran harmonis

Gerak harmonis sederhana adalah gerak bolak balik secara teratur melalui titik keseimbangannya dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu sama atau konstan. Gerak semacam ini disebut gerak osilasi atau getaran harmonik. Waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran (disebut satu getaran jika benda bergerak dari titik

di mana benda tersebut mulai bergerak dan kembali lagi ke titik tersebut) disebut periode (T). Satuan periode adalah sekon atau detik.

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

Selain periode, terdapat juga frekuensi yaitu banyaknya getaran yang dilakukan oleh benda selama satu detik, getaran yang di maksudkan di sini adalah getaran lengkap. Satuan frekuensi adalah hertz.

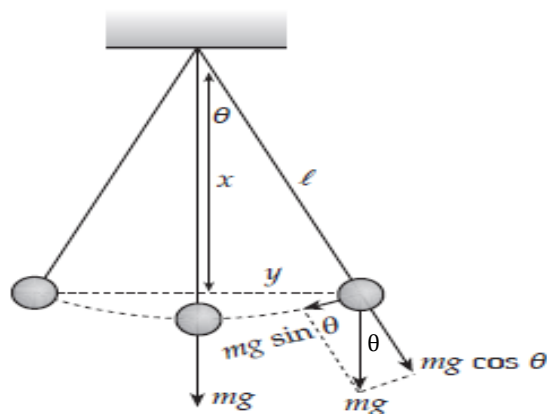
$$f = \frac{n}{t}$$

Gaya yang dilakukan bandul untuk mengembalikan benda pada posisi keseimbangan disebut gaya pemulih. **Gaya pemulih pada bandul dirumuskan sebagai berikut :**

$$F_p = - m g \sin \theta$$

Untuk sudut kecil, maka $\sin \theta = \theta$, oleh karena itu persamaan dapat ditulis:

$$F_p = - m g \frac{y}{l}$$



Gambar 1. Gaya-gaya pada ayunan sederhana

Keterangan:

F_p : gaya pemulih (N)

m : massa bandul (kg)

g : percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

θ : sudut simpangan ($^\circ$)

y : simpangan bandul (m)

l : panjang tali (m)

Tanda negatif pada persamaan di atas menunjukkan bahwa arah gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangan.

Berdasarkan hukum II Newton, $F = ma$ sehingga :

$$ma = -mg \frac{y}{l}$$

$$a = -g \frac{y}{l}$$

Percepatan gerak harmonis sederhana bernilai $a = -\omega^2 y$. Persamaan di atas menjadi :

$$-\omega^2 y = -g \frac{y}{l}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

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

Periode dan frekuensi ayunan sederhana sebagai berikut :

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

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

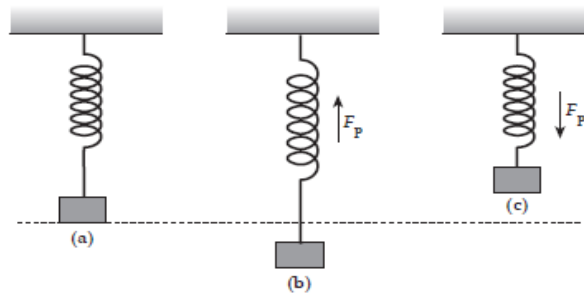
Keterangan : f : frekuensi (Hz)

T : periode (s)

g : percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

l : panjang tali (m)

Getaran harmonis pada pegas :



Gambar 2. Pegas dalam kondisi: (a) setimbang, (b) meregang, (c) memampat

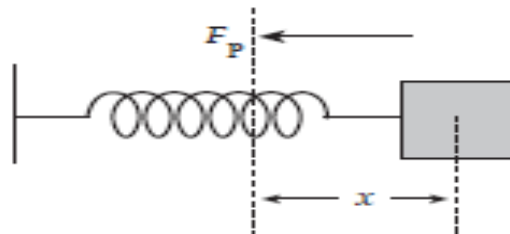
Ketika pegas disimpangkan ke bawah, gaya pemulih yang bekerja berarah ke atas sehingga kembali ke posisi seimbang. Sebaliknya, ketika pegas disimpangkan ke atas titik seimbang, gaya pemulih yang bekerja berarah ke bawah. Besar gaya pemulih sebanding dengan simpangan yang diberikan dan tingkat kekakuan pegas. Secara matematis gaya pemulih pada pegas dirumuskan sebagai berikut :

$$F_p = - kx$$

Keterangan: F_p : gaya pemulih (N)

k : konstanta pegas (N/m)

x : simpangan pegas (m)



Gambar 3. Gaya pemulih selalu berlawanan dengan arah gerak benda

Berdasarkan hukum II Newton, $F = ma$ sehingga :

$$F_p = -kx$$

$$ma = -kx$$

$$a = -\left(\frac{k}{m}\right)x$$

Berdasarkan persamaan percepatan gerak harmonik sederhana, diperoleh bahwa $a = \omega^2 y$. Oleh karena pegas bergerak sepanjang sumbu X, percepatan pegas adalah $a = -\omega^2 x$. Berdasarkan kedua persamaan di atas diperoleh persamaan berikut :

$$-\omega^2 x = -\frac{k}{m}x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

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

Periode dan frekuensi pegas sebagai berikut :

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

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

Keterangan : f : frekuensi (Hz)

T : periode (s)

m : massa benda (kg)

k : konstanta pegas (N/m)

B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Penelitian ini relevan dengan penelitian :

1. Edi Suwarno dengan judul Pengembangan LKS berbasis E2K untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif fisika peserta didik SMA. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata pretest dan posttest kelas eksperimen sebesar 57,50 dan 80,15. Pada penilaian keterampilan proses sains, skor rata-rata keterampilan proses sains untuk LKS E2K 1 yaitu 3,08 dikategorikan baik, untuk LKS E2K 2 yaitu 2,83 dikategorikan baik, untuk LKS E2K 3 yaitu 2,92 dikategorikan baik. Hasil yang diperoleh yaitu media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik dengan standard gain 0,53 dikategorikan sedang dan meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik dengan rata-rata skor 2,95 dikategorikan baik.
2. Imam Sudrajat dengan judul Pengembangan lembar kerja peserta didik dengan pendekatan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada sub pokok bahasan tumbukan kelas X di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Hasil yang diperoleh yaitu media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan nilai standard gain sebesar 0,37 termasuk dalam kategori sedang.

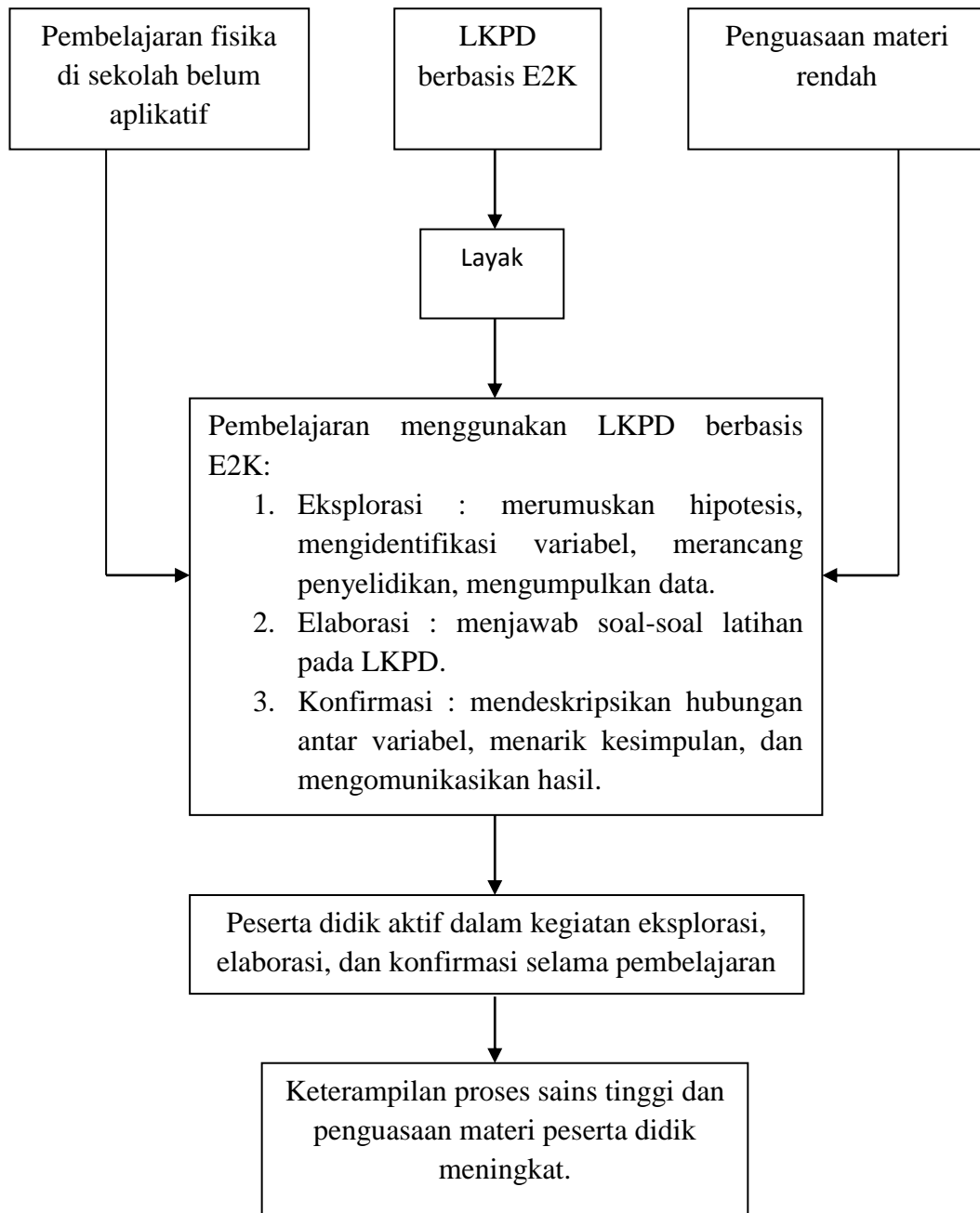
C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran fisika di sekolah kurang mengoptimalkan peserta didik karena masih menekankan pada penghafalan konsep, rumus untuk memecahkan soal-soal dan penyampaian materi fisika dominan menggunakan metode ceramah sehingga membuat peserta didik tidak tertarik untuk belajar fisika. Hal tersebut menyebabkan pada rendahnya penguasaan materi peserta didik. Selain itu, peserta didik juga jarang melakukan praktikum sehingga keterampilan proses sains peserta didik masih rendah. Oleh karena itu perlu pembelajaran fisika yang aplikatif sehingga menjadikan peserta didik lebih memahami konsep karena peserta didik melakukannya sendiri. Hal ini dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik.

Kegiatan E2K merupakan kegiatan praktikum yang memiliki tahapan-tahapan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Pada tahap eksplorasi peserta didik mencari dan menemukan informasi dan data terkait dengan praktikum. Tahap elaborasi peserta didik mengembangkan informasi dan data secara diskusi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD. Tahap konfirmasi merupakan tahap dimana peserta didik menguji kebenaran teori dengan hasil praktikum. Adanya tahapan-tahapan dalam praktikum dapat membuat peserta didik lebih aktif karena peserta didik dituntut untuk melakukan praktikum secara berkelompok yang melibatkan peserta didik melakukan kerja kelompok antar peserta didik, tanpa bimbingan dari guru. Tahapan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi dalam praktikum diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Ketika keterampilan proses sains peserta didik meningkat artinya peserta didik paham terhadap praktikum yang mereka lakukan, hal ini dapat membantu

mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep fisika sendiri sehingga dapat meningkatkan penguasaan materi peserta didik.

Berikut ini disajikan bagan kerangka berpikir :



Gambar 4. Skema kerangka berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran fisika berupa LKPD berbasis E2K. Desain yang digunakan dalam penelitian ini termasuk penelitian pengembangan yang menggunakan model 4-D (*Four D Models*). Desain penelitian pengembangan model 4-D terdiri dari tahap pendefinisian (*Define*), tahap perencanaan (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), dan tahap diseminasi (*Dissemination*). Uraian keempat tahap tersebut, dijelaskan lebih lanjut dengan alur penelitian pada gambar dan penjelasan berikut ini :

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD). Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menetapkan kebutuhan-kebutuhan dalam pengembangan LKPD antara lain : kesesuaian kebutuhan pembelajaran dengan kurikulum yang berlaku, tingkat atau tahap perkembangan peserta didik, kondisi laboratorium, karakter dan keadaan peserta didik, format LKPD yang digunakan di sekolah, serta pembatasan materi. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh suatu format LKPD yang baik, layak, dan efektif diterapkan oleh kepada peserta didik.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tujuan tahap perancangan yaitu untuk merancang format LKPD untuk SMA kelas X pada materi getaran harmonis dengan pendekatan berbasis eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik. Analisis yang dilakukan pada tahap ini adalah penyelarasan tujuan dan skenario pembelajaran yang akan dilakukan peserta didik menggunakan LKPD berbasis E2K. Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap perencanaan diantaranya : menetapkan tujuan LKPD berbasis E2K yang dikembangkan, merancang media percobaan, melakukan seleksi format LKPD yang digunakan, dan langkah terakhir diperoleh suatu rancangan awal. Proses perencanaan awal dilakukan dengan membuat format LKPD yang diinginkan disertai konsultasi secara intensif dengan dosen pembimbing dan guru di sekolah. Hasil yang diperoleh dari tahap ini berupa rancangan awal LKPD yang siap dikembangkan. Kemudian disusun beberapa *draft* aspek yang dijadikan acuan kelayakan dan kualitas LKPD berbasis E2K.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan LKPD berbasis E2K. Hasil dari tahap sebelumnya yang berupa rancangan awal LKPD dikembangkan oleh peneliti dengan berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan guru di sekolah. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan masukan dan saran sehingga diperoleh LKPD yang sesuai. Pada tahap pengembangan, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Validasi

RPP, lembar *pretest* dan *posttest*, lembar angket respon peserta didik, serta LKPD berbasis E2K hasil pengembangan sebelum digunakan dalam proses pembelajaran harus melalui tahap validasi oleh dosen jurusan pendidikan fisika, yaitu Dr.Pujianto dan guru fisika, yaitu Saptiwi Rohayati, S.Pd, yang bertujuan untuk memperbaiki desain awal, dan untuk dinilai kelayakannya sebagai media pembelajaran.

b. Revisi hasil validasi

Hasil dari validasi oleh dosen dan guru adalah skor kelayakan LKPD, lembar angket respon peserta didik, RPP, lembar *pretest* dan *posttest*, serta masukan atau saran untuk memperbaiki kelemahan atau kekurangan yang terdapat pada rancangan awal dari instrumen penelitian. Hasil dari revisi ini digunakan untuk menghasilkan produk yang akan diujicobakan secara terbatas kepada peserta didik SMA kelas X.

c. Uji coba soal

Uji coba soal dilakukan dengan mengujicobakan lembar soal *pretest* dan lembar soal *posttest* pada peserta didik yang sudah pernah mendapatkan materi getaran harmonis. Peneliti melakukan uji coba soal di SMA N 4 Yogyakarta pada kelas XI MIA 4 dan XI MIA 5.

b. Revisi hasil uji coba soal

Hasil dari ujicoba soal adalah untuk mengetahui nilai reliabilitas dari soal *pretest* dan soal *posttest*. Reliabilitas adalah tingkat keajegan suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk

menghasilkan skor yang ajeg, relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda. Reliabilitas dalam penelitian kuantitatif menunjukkan bahwa hasil numerik yang dihasilkan oleh suatu indikator tidak berbeda karena karakteristik dari proses pengukuran atau instrumen itu sendiri. Jawaban peserta didik pada soal pretest dan posttest dianalisis apakah tiap soal sudah reliabel atau belum.

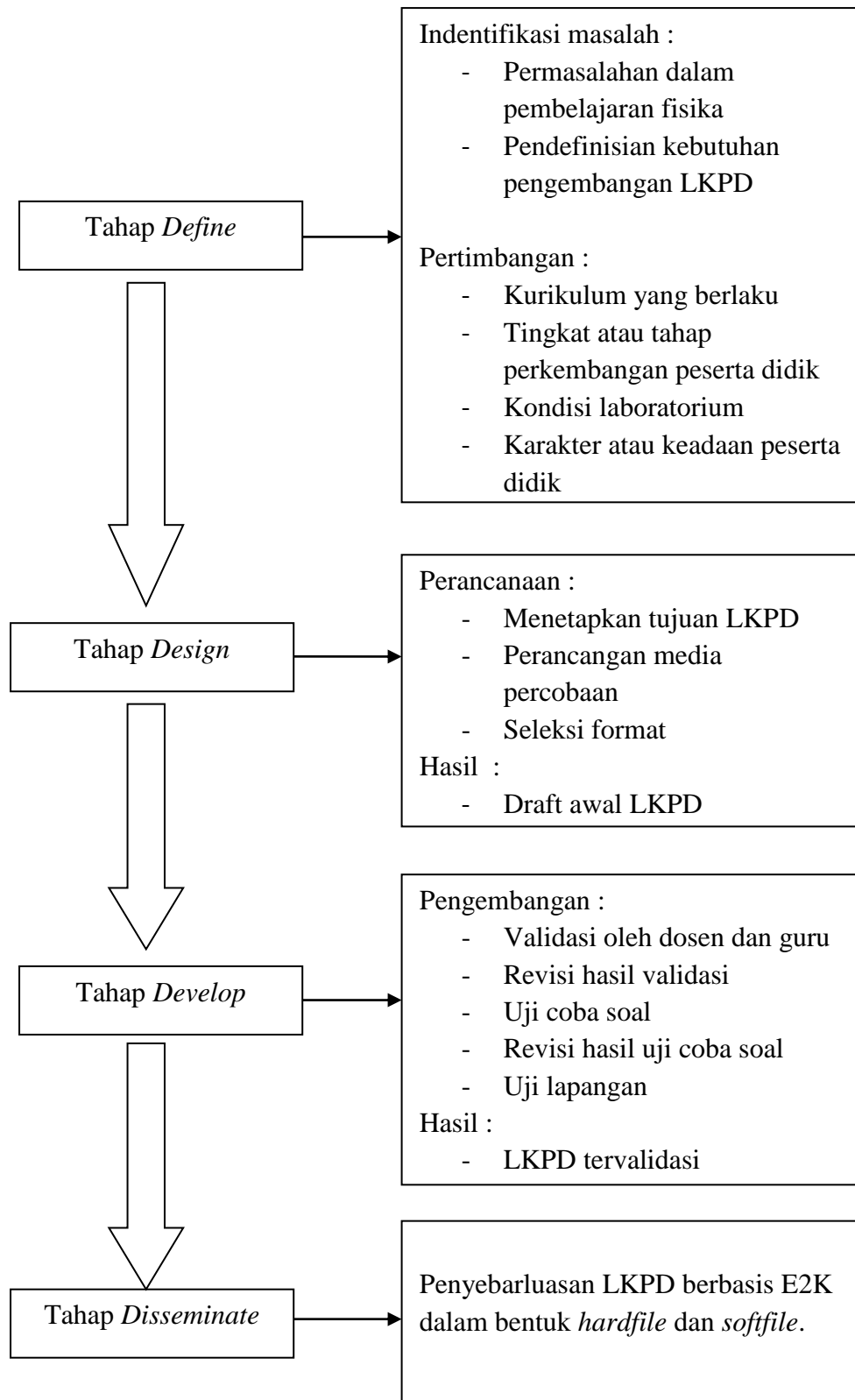
c. Uji lapangan

Semua produk yang sudah direvisi, selanjutnya diujicobakan di lapangan pada peserta didik kelas X SMA N 1 Ngaglik. Uji lapangan bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak digunakan dalam pembelajaran. Pada uji lapangan dilakukan pengukuran penguasaan materi dan keterampilan proses sains.

4. Tahap *Disseminate* (Diseminasi)

Tujuan tahap ini yaitu penggunaan LKPD berbasis E2K sebagai media pembelajaran fisika pada materi getaran harmonis yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas. LKPD berbasis E2K yang telah dianalisis dan direvisi (pada tahap pengembangan), akhirnya menjadi produk akhir sebuah media pembelajaran yang siap digunakan dalam pembelajaran. Pada tahap ini peneliti melakukan penyebaran dengan cara memberikan LKPD berbasis E2K bentuk *softfile* dan *hardfile* kepada guru fisika di SMA.

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini secara singkat disajikan pada gambar berikut :



Gambar 5. Skema pelaksanaan penelitian

B. Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018, sedangkan pengambilan data mulai tanggal 23 April 2018 sampai dengan tanggal 18 Mei 2018 di SMA N 1 Ngaglik pada materi getaran harmonis.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini terbagi menjadi 2, yaitu :

1. Uji coba terbatas berupa uji coba soal dilakukan pada peserta didik kelas XI MIA 4 untuk soal posttest dan XI MIA 5 untuk soal pretest di SMA Negeri 4 Yogyakarta tahun pelajaran 2017/2018.
2. Uji lapangan dilakukan pada peserta didik kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol dan X MIA 3 sebagai kelas eksperimen di SMA Negeri 1 Ngaglik tahun pelajaran 2017/2018.

D. Instrumen Penelitian

1. Perangkat Pembelajaran

- a.* Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis E2K

Lembar kerja peserta didik (LKPD) digunakan selama pembelajaran berlangsung. LKPD fisika materi getaran harmonis berisi judul, tujuan praktikum, langkah kerja yang disertai tahapan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, serta kesimpulan. Semua kegiatan dan permasalahan dalam LKPD diarahkan untuk

meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik.

b. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP digunakan sebagai pedoman bagi guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas agar materi yang di sampaikan dapat sistematis dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Dengan adanya RPP ini diharapkan kegiatan pembelajaran dapat sesuai dengan rencana, sehingga hasilnya dapat tercapai secara optimal.

2. Instrumen Pengumpul Data

a. Lembar Validasi

Uji validitas dilakukan oleh dosen pendidikan fisika dan guru fisika untuk melihat kesesuaian isi dengan variabel yang diukur. Instrumen yang di validasi berupa LKPD berbasis E2K, RPP, soal pretest dan posttest, serta lembar angket respon peserta didik. Apabila validator ahli dan praktisi sudah memberikan persetujuan, maka instrumen penelitian valid dan siap diujikan.

b. Lembar Penilaian Penguasaan Materi

Lembar evaluasi ini untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi dan keterampilan proses sains. Tes ini berupa pretest yang digunakan untuk mengetahui penguasaan materi awal peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K, sedangkan posttest digunakan untuk mengetahui

penguasaan materi peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K.

c. Lembar Penilaian Keterampilan proses sains

Lembar penilaian keterampilan proses sains digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains peserta didik selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan LKPD berbasis E2K.

d. Lembar Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik ini digunakan untuk mengetahui tanggapan atau respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD berbasis E2K yang dikembangkan pada pembelajaran materi getaran harmonis.

e. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Lembar observasi keterlaksanaan RPP ini digunakan sebagai pedoman dalam menilai proses pembelajaran yang telah dirancang di dalam RPP. Lembar observasi ini diisi oleh observer yang mendampingi peneliti selama pembelajaran untuk data penelitian.

3. Teknik Pengumpulan Data

- a. Observasi pada proses pembelajaran bertujuan untuk mengetahui keadaan awal peserta didik dalam pembelajaran.
- b. Merancang draft awal LKPD berbasis E2K.
- c. Melakukan validasi LKPD dan instrumen lainnya ke validator ahli maupun validator praktisi.

- d. Melakukan uji terbatas untuk mengetahui reliabilitas soal pretest dan posttest.
- e. Menerapkan LKPD berbasis E2K yang telah divalidasi kepada peserta didik.
- f. Melakukan penilaian keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik saat menggunakan LKPD berbasis E2K.
- g. Memberikan angket respon peserta didik untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan meliputi :

1. Analisis validasi instrumen dan perangkat pembelajaran

Kelayakan media perlu divalidasi untuk mengetahui tingkat kelayakannya. Data berupa penilaian media yang telah diberikan oleh validator kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif, sehingga dapat diketahui tingkat kelayakannya. Menghitung nilai dalam skala interval 1-5 dari setiap komponen dengan menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

n = jumlah penilai

Dikonversi menjadi data kualitatif berupa tingkat kelayakan produk. Pedoman konversi sebagai berikut :

Tabel 1. Pedoman Klasifikasi Penilaian Kriteria Lima

| No | Interval Skor | Nilai | Kategori |
|----|--|-------|---------------|
| 1. | $X > X_i + 1,8 S_{Bi}$ | A | Sangat baik |
| 2. | $X_i + 0,6 S_{Bi} < X \leq X_i + 1,8 S_{Bi}$ | B | Baik |
| 3. | $X_i - 0,6 S_{Bi} < X \leq X_i + 0,6 S_{Bi}$ | C | Cukup |
| 4. | $X_i - 1,8 S_{Bi} < X \leq X_i - 1,8 S_{Bi}$ | D | Kurang |
| 5. | $X \leq X_i - 1,8 S_{Bi}$ | E | Sangat kurang |

Djemari Mardapi (2012: 162)

Keterangan :

X = skor aktual

X_i = rerata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

S_{Bi} = simpangan buku ideal = $\frac{1}{6}$ (Skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

Pengkonversian nilai kuantitatif 1 sampai 5 menjadi kategori kualitatif untuk menyimpulkan bagaimana tingkat kelayakan media yang dikembangkan. Jika nilai X_i dan S_{Bi} disubstitusikan pada rumus yang ada maka diperoleh pedoman konversi seperti berikut :

Tabel 2. Pedoman Klasifikasi Penilaian Lembar Validasi

| No | Interval Skor | Nilai | Kategori |
|----|--------------------|-------|----------------------|
| 1. | $X > 4,2$ | A | Sangat baik / tinggi |
| 2. | $3,4 < X \leq 4,2$ | B | Baik / tinggi |
| 3. | $2,6 < X \leq 3,4$ | C | Cukup / rendah |
| 4. | $1,8 < X \leq 2,6$ | D | Kurang / rendah |

| | | | |
|----|--------------|---|---------------|
| 5. | $X \leq 1,8$ | E | Sangat kurang |
|----|--------------|---|---------------|

Keterangan :

X = skor aktual

Xi = rerata skor ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

$$= \frac{1}{2} (5+1) = 3$$

SBi= simpangan baku ideal= $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal–skor minimal ideal)

$$= \frac{1}{6} (5-1) = 0,67$$

2. Kesepakatan Penilaian Validator terhadap LKPD

Reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan metode Borich, yang dikenal dengan *percentage of agreement* (PA) yaitu presentase kesepakatan antar penilai yang merupakan suatu presentase kesesuaian nilai setara antara penilai pertama dengan penilai kedua. *Percentage agreement* (PA) dapat dirumuskan :

$$\text{Percentage agreement (PA)} = \left(1 - \frac{A-B}{A+B} \right) \times 100\%$$

A merupakan skor penilai yang lebih besar dan B merupakan skor yang lebih kecil. Skor yang lebih besar (A) selalu dikurangi dengan skor yang lebih kecil (B). Instrumen dikatakan reliabel jika nilai presentase kesepakatannya lebih atau sama dengan 75%. Jika dihasilkan kurang dari 75%, maka harus diuji untuk kejelasan dan persetujuan dari pengamat (Borich, 1994: 385).

3. Analisis Keterampilan proses sains

Setiap komponen penilaian, data dianalisis menggunakan persentase keberhasilan sebagai berikut :

$$\text{Nilai Total } (N_k) = \frac{N_A}{N_M} \times 100\%$$

Keterangan :

N_K = Keterampilan siswa dalam keterampilan tertentu (%)

N_A = Nilai yang dicapai peserta didik dalam suatu keterampilan

N_M = Nilai maksimal yang dicapai oleh peserta didik

4. Penilaian Penguasaan Materi Peserta didik

Dalam penelitian ini akan dicari apakah terdapat peningkatan penguasaan materi peserta didik berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik, dengan menggunakan standart gain yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{std gain} = \frac{X_{\text{posttest}} - X_{\text{pretest}}}{100 - X_{\text{pretest}}}$$

Keterangan :

X_{posttest} = nilai rerata posttest

X_{pretest} = nilai rerata pretest

Interpretasi nilai standart gain disajikan dalam kriteria pada tabel berikut :

Tabel 3. Interpretasi Normalized Gain

| Nilai Standart Gain (g) | Kriteria |
|-------------------------|----------|
| $(g) \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,7 > (g) \geq 0,3$ | Sedang |
| $(g) < 0,3$ | Rendah |

(Meltzer, 2002)

5. Analisis Keterlaksanaan RPP

Analisis keterlaksanaan RPP dilakukan agar dapat mengetahui presentase rencana yang terlaksana dari RPP yang telah disusun. Hasil analisis keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran dapat dilihat dari skor pengisian lembar observasi oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung. Data keterlaksanaan RPP tersebut kemudian dianalisis dengan menghitung presentase *Interjudge Agreement* (IJA) dengan cara sebagai berikut :

$$IJA = \frac{A_Y}{A_Y + A_N} \times 100\%$$

Keterangan :

A_Y = kegiatan yang terlaksana

A_N = kegiatan yang tidak terlaksana

Kelayakan RPP dapat dilihat dari nilai IJA yang diperoleh, apabila nilai IJA lebih dari 75% maka RPP yang disusun dapat dikatakan layak digunakan.

(Pee, 2002)

6. Analisis Angket Respon Peserta Didik

Hasil angket respon peserta didik dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Tabulasi data skor hasil respon peserta didik dengan mengelompokkan butir-butir pernyataan sesuai dengan aspek-aspek yang diamati.

Tabel 4. Skala penilaian hasil respon peserta didik

| Alternatif Jawaban | Skor Pernyataan | |
|---------------------------|-----------------|---------|
| | Positif | Negatif |
| SS (Sangat Setuju) | 5 | 1 |
| S (Setuju) | 4 | 2 |
| Ragu-ragu | 3 | 3 |
| TS (Tidak Setuju) | 2 | 4 |
| STS (Sangat Tidak Setuju) | 1 | 5 |

- b. Menghitung rata-rata skor untuk masing-masing aspek yang diamati menggunakan rumus :

$$\bar{x} = \frac{1}{\text{banyaknya responden}} \times \frac{\sum_i^n x}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata perolehan skor tiap aspek

$\sum_i^n x$ = jumlah perolehan skor tiap aspek

n = banyaknya butir pernyataan tiap aspek

- c. Mengkonversikan skor rata-rata yang diperoleh menjadi nilai kualitatif sesuai kriteria skala 5 menurut Djemari Mardapi seperti pada tabel 1 sehingga diperoleh kualifikasi penilaian seperti pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui kualifikasi dari angket respon peserta didik.

2. Analisis Reliabilitas Tes

Instrumen tes berupa soal *pretest* dan *posttest* yang akan diberikan kepada peserta didik. Instrumen tes dianalisis terlebih dahulu menggunakan program ITEMAN versi 3.00. Program tersebut digunakan untuk mengetahui reliabilitas soal. Data penelitian yang dianalisis menggunakan program ITEMAN adalah data hasil uji coba soal *pretest* dan *posttest*. Hasil analisis besar koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach* menghasilkan data kuantitatif dalam rentang skala 0 sampai dengan 1. Adapun menurut Arikunto (2009: 75) klasifikasi tingkat reliabilitas soal tes dapat disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 5. Tingkat Reliabilitas Tes berdasarkan Nilai *Alpha Cronbach*

| Koefisien Alpha Cronbach | Tingkat Reliabilitas |
|--------------------------|----------------------|
| $0,00 \leq r < 0,20$ | Kurang Reliabel |
| $0,20 \leq r < 0,40$ | Agak Reliabel |
| $0,40 \leq r < 0,60$ | Cukup Reliabel |
| $0,60 \leq r < 0,80$ | Reliabel |
| $0,80 \leq r \leq 1,00$ | Sangat Reliabel |

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk

Untuk mendapatkan gambaran hasil penelitian yang telah dilakukan, akan diuraikan data hasil penelitian dari proses awal sampai diperolehnya data penelitian. Pelaksanaan pengembangan LKPD berbasis E2K untuk meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan proses sains dalam penelitian ini menggunakan model 4-D (*Four-D Models*) dengan tahap-tahap sebagai berikut :

a. Tahap pendefinisian (*Define*)

Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran yang akan dilaksanakan. Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa SMA N 1 Ngaglik memiliki 18 kelas. Dari segi sarana dan prasarana, SMA N 1 Ngaglik mempunyai gedung sekolah permanen. Media dan fasilitas pembelajaran sudah tersedia lengkap diantaranya laboratorium fisika, ruang komputer, perpustakaan, OHP, dan LCD. Laboratorium fisika di SMA N 1 Ngaglik sudah memiliki alat-alat praktikum yang lengkap, hampir semua alat dan bahan yang peneliti gunakan untuk praktikum ada di laboratorium, seperti statif, beban, penggaris, dan tali. Hanya saja laboratorium fisika tersebut kurang terawat, alat dan bahan praktikum kurang tertata dengan baik.

Berdasarkan observasi di sekolah, terdapat permasalahan yang timbul dalam pembelajaran fisika. Permasalahan yang dapat diidentifikasi tersebut antara lain : (1) pembelajaran fisika masih menekankan pada penghafalan konsep, rumus untuk memecahkan soal-soal dan penyampaian materi fisika dominan menggunakan metode ceramah sehingga membuat peserta didik tidak tertarik untuk belajar fisika, (2) rendahnya penguasaan materi peserta didik dalam pelajaran fisika karena dalam pembelajaran peserta didik hanya pasif mendengarkan dan mencatat yang ditulis oleh guru, (3) sebagian besar peserta didik kurang mampu memaknai praktikum yang mereka lakukan. Hal ini disebabkan belum terdapat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai panduan yang membantu peserta didik melatih keterampilan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi, (4) pembelajaran fisika kurang menekankan pada penguasaan keterampilan proses sains, hanya pada penguasaan materinya saja.

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik yang akan dijadikan sebagai subjek penelitian. Hasil analisis peserta didik yang berupa karakteristik peserta didik ini juga dijadikan sebagai pedoman dalam penyusunan produk yang akan dikembangkan. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen. Dari kedua kelas tersebut, guru menyatakan saat pembelajaran menggunakan metode diskusi, dan metode ceramah. Terkadang guru melakukan praktikum tetapi keterampilan

proses sains peserta didik belum maksimal karena ketidaksesuaian metode pembelajaran serta perangkat pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dijadikan dasar untuk mengembangkan media pembelajaran berupa pengembangan LKPD berbasis E2K untuk meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan proses sains. Perencanaan yang dilakukan adalah memilih Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dikembangkan. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut :

Kompetensi Inti (KI) untuk LKPD berbasis E2K terdiri dari :

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

spesifik sesuai dengan bakat dan minat-nya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar (KD) untuk LKPD berbasis E2K terdiri dari :

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.

Materi yang dipilih dalam pengembangan LKPD berbasis E2K adalah materi getaran harmonis, yang terdiri dari :

Definisi getaran harmonis.

- 1) Karakteristik getaran harmonis
- 2) Alat getaran harmonis : bandul sederhana
- 3) Besaran-besaran terkait fenomena getaran harmonis pada bandul sederhana.

Pengembangan LKS berbasis E2K dilengkapi dengan petunjuk praktikum yang lengkap sehingga peserta didik dapat dengan mudah mempraktekan sendiri cara menggunakan alat-alat di laboratorium sehingga peserta didik dapat lebih mengerti dan lebih tahan lama dalam ingatan. Hal tersebut juga membuat peserta didik lebih terlatih

dalam menggunakan alat di laboratorium sehingga bisa meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

b. Tahap perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap perancangan yaitu untuk merancang format LKPD untuk SMA kelas X pada materi getaran harmonis dengan pendekatan berbasis eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan materi peserta didik. LKPD berbasis E2K terdiri dari 3 eksperimen. Adapun format LKPD sebagai berikut :

1. Materi, berisi materi getaran harmonis yang berkaitan dengan eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3.

2. Tujuan

Tujuan eksperimen 1 :

- a. Menentukan pengaruh amplitudo bandul terhadap periode bandul.
- b. Menjelaskan gaya pemulih pada getaran harmonis sederhana pada bandul

Tujuan eksperimen 2 :

- a. Menentukan pengaruh panjang tali terhadap periode bandul.
- b. Menjelaskan gaya pemulih pada getaran harmonis sederhana pada bandul

Tujuan eksperimen 3 :

- a. Menentukan pengaruh massa bandul terhadap periode bandul.

- b. Menjelaskan gaya pemulih pada getaran harmonis sederhana pada bandul
3. Alat dan bahan : tali, statif, beban, stopwatch, busur derajat, penggaris
4. Eksplorasi, berisi : identifikasi masalah, hipotesis, merencanakan percobaan

Pada tahap eksplorasi, peserta didik diajak untuk menggali pemahaman tentang getaran harmonis melalui percobaan. Berdasarkan tujuan di atas, peserta didik mengidentifikasi masalah melalui kolom identifikasi masalah. Selanjutnya peserta didik menyusun dugaan sementara atau hipotesis terhadap percobaan yang akan dilakukan. Langkah selanjutnya peserta didik merencanakan percobaan secara berkelompok dengan terlebih dahulu menentukan variabel-variabel percobaan meliputi variabel tetap, variabel terikat, dan variabel bebas. Percobaan yang dilakukan menuntut kerjasama dalam satu kelompok, dimana seorang peserta didik memegang tali, seorang peserta didik memegang busur untuk mengukur amplitudo bandul, seorang peserta didik memegang stopwatch untuk mengukur waktu getaran bandul, seorang peserta didik memberi aba-aba tanda percobaan dimulai serta menghitung bandul sampai 20 kali ayunan, dan seorang peserta didik mencatat hasil pengukuran. Selain membutuhkan kerjasama dalam satu kelompok, percobaan tersebut membutuhkan ketelitian yang tinggi terutama bagi peserta didik yang bertugas mengukur waktu getaran bandul. Hal ini karena bandul bergetar sangat cepat sehingga

peserta didik harus teliti dalam menghentikan waktu. Akhir dari tahap eksplorasi yaitu diperolehnya data hasil percobaan. Peserta didik diminta mengisi tabel percobaan yang sudah disediakan di LKPD.

5. Elaborasi, berisi : permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan percobaan yang dilakukan sebagai bahan diskusi.

Pada tahap elaborasi peserta didik diminta menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang disajikan dengan berdiskusi dalam satu kelompok. Permasalahan-permasalahan tersebut berkaitan dengan percobaan yang dilakukan pada tahap eksplorasi. Secara umum, peserta didik diminta mendiskusikan permasalahan-permasalahan yang diberikan, meliputi :

- a. Mengurutkan periode bandul dari yang terkecil sampai terbesar sesuai dengan amplitudo bandul. Di dalam LKPD sudah disediakan tabel data, peserta didik tinggal mengisi sesuai dengan urutan periode bandul.
- b. Menghitung nilai frekuensi masing-masing periode sesuai amplitudo bandul. Peserta didik melakukan tiga kali perhitungan frekuensi sesuai dengan periode yang sudah di dapatkan dari variasi amplitudo bandul.
- c. Menggambar gaya-gaya yang bekerja pada getaran ayunan bandul dan menuliskan keterangan arah gaya pemulih pada getaran ayunan bandul.

d. Menghitung besar gaya pemulih yang bekerja pada bandul untuk masing-masing amplitudo bandul. Peserta didik meninjau kembali persamaan untuk menentukan besar gaya pemulih pada bandul.

Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam elaborasi mengarah pada kegiatan eksperimen. Jika peserta didik melakukan kegiatan eksperimen dengan langkah-langkah yang tepat, cermat, dan teliti maka diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut. Pertanyaan yang terdapat dalam LKPD berbasis E2K mengarahkan peserta didik untuk dapat menemukan konsep.

6. Konfirmasi, berisi pertanyaan terhadap hasil eksplorasi dan elaborasi yang dilakukan.

Pada tahap konfirmasi, peserta didik diminta melakukan konfirmasi terhadap hasil eksplorasi dan elaborasi yang telah dilakukan sebelumnya dengan mengisi pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Melalui konfirmasi ini pula, peserta didik dibimbing untuk mendapatkan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. Berikut pertanyaan-pertanyaan pada tahap konfirmasi :

- a. Berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan :
 1. Bagaimana hubungan antara amplitudo bandul dengan periode bandul?
 2. Bagaimana hubungan antara amplitudo bandul dengan frekuensi bandul?
 3. Bagaimana hubungan antara amplitudo bandul dengan gaya pemulih?

b. Bagaimana grafik hubungan antara amplitudo bandul dengan periode bandul?

Pertanyaan pada tahap konfirmasi di atas diharapkan mampu mengarahkan peserta didik memperoleh kesimpulan berdasarkan pengalaman langsung pada tahap eksplorasi serta diskusi kelompok yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan pada tahap elaborasi.

c. Tahap pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan terdiri atas beberapa tahapan, yaitu validasi ahli, validasi praktisi, uji coba soal, dan uji lapangan. Berikut uraian tahapan tersebut :

1. Validasi ahli

Validasi ahli yaitu penilaian dan evaluasi RPP, LKPD, soal pretest, soal posttest, dan lembar angket respon menggunakan lembar validasi. Validasi ahli dilakukan oleh satu dosen pendidikan fisika FMIPA UNY. Komentar dan saran yang diberikan oleh dosen ahli terhadap RPP, LKPD, soal pretest, soal posttest, dan lembar angket respon selanjutnya dikosultasikan dengan dosen pembimbing sehingga didapatkan beberapa revisi.

2. Validasi praktisi

Validasi praktisi yaitu penilaian RPP, LKPD, soal pretest, soal posttest, dan lembar angket respon menggunakan lembar validasi. Validasi praktisi dilakukan oleh satu guru fisika di SMA N 1 Ngaglik. Validasi praktisi dilakukan untuk mendapat jaminan

bahwa produk yang dikembangkan layak diujicobakan kepada peserta didik.

3. Uji coba soal

Uji coba soal dilakukan di SMA N 4 Yogyakarta di kelas XI MIA 4 untuk soal posttest dan kelas XI MIA 5 untuk kelas posttest. Kelas yang dipilih dalam uji coba soal adalah kelas yang memiliki peserta didik yang mempunyai kemampuan akademik bervariasi dengan kategori level masing-masing peserta didik. Penentuan tersebut dilakukan dengan bantuan guru fisika di sekolah.

4. Uji lapangan

Uji lapangan dilakukan untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan sudah layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran dan untuk mengetahui peningkatan penguasaan materi dan keterampilan proses sains peserta didik. Uji lapangan dilakukan di sekolah SMA N 1 Ngaglik, kelas X MIA 2 sebagai kelas kontrol dan X MIA 3 sebagai kelas eksperimen. Disini peserta didik diminta untuk mengikuti proses pembelajaran dan melaksanakan kegiatan sesuai yang tertera dalam LKPD. Selama proses ini setiap aktivitas peserta didik dan kejadian yang terjadi dalam pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K yang telah dikembangkan diamati oleh peneliti dan observer. Pada tahap ini, peserta didik dinilai penguasaan materi dan keterampilan proses sainsnya. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, peserta didik

diminta untuk mengisi angket respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran dan LKPD yang dikembangkan.

d. Tahap penyebaran (*Disseminate*)

Tujuan dari tahap ini yaitu penggunaan LKPD berbasis E2K sebagai media pembelajaran fisika pada materi getaran harmonis yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas. Karena keterbatasan peneliti, maka tahap *disseminate* ini berupa penyebaran produk di sekolah yang menjadi tempat uji lapangan, yaitu SMA N 1 Ngaglik dengan cara memberikan LKPD berbasis E2K bentuk *hardfile* dan *softfile* kepada guru fisika di SMA.

2. Data Hasil Evaluasi Produk

Data hasil evaluasi oleh peneliti digunakan untuk merevisi produk berupa RPP, LKPD, soal pretest, soal posttest, dan lembar angket respon. Revisi dilakukan berdasarkan saran dari dosen dan guru fisika, selain itu juga berdasarkan uji coba soal dan uji lapangan. Dengan demikian revisi dilakukan empat kali, revisi pertama dilakukan setelah mendapat masukan dari dosen ahli. Revisi kedua dilakukan setelah mendapat masukan dari guru fisika. Revisi ketiga dilakukan setelah mendapat respon peserta didik dari uji coba soal. Selanjutnya revisi keempat dilakukan setelah mendapat masukan dari uji lapangan.

Data hasil evaluasi juga digunakan untuk menentukan kualitas produk yang diperoleh melalui penilaian yang dilakukan oleh dosen ahli

dan guru fisika. Data hasil evaluasi ini berupa penilaian dalam bentuk skor yang kemudian dikonversikan menjadi skala lima.

a. Data hasil validasi ahli dan praktisi

Data hasil penilaian dari dosen dan guru terdiri dari empat penilaian, yaitu penilaian untuk RPP, LKPD, instrumen tes, dan lembar angket peserta didik.

1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Data hasil penilaian RPP dari dosen ahli meliputi aspek identitas mata pelajaran, perumusan indikator, pemilihan materi ajar, pemilihan metode, media, alat, dan sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian.

Tabel 6. Validasi RPP oleh validator ahli dan praktisi

| No. | Butir Penilaian | Σ item | Penilai | | Rerata Skor | Nilai | Kategori |
|-------|---------------------------------------|--------|----------------|--------------------|-------------|-------|-------------|
| | | | Validator Ahli | Validator Praktisi | | | |
| 1. | Identitas mata pelajaran | 1 | 5,00 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 2. | Perumusan indikator | 3 | 4,00 | 4,33 | 4,16 | B | Baik |
| 3. | Pemilihan materi ajar | 3 | 4,67 | 4,33 | 4,49 | A | Sangat Baik |
| 4. | Pemilihan metode | 2 | 4,00 | 4,50 | 4,25 | A | Sangat Baik |
| 5. | Media, alat, dan sumber belajar | 3 | 5,00 | 4,33 | 4,66 | A | Sangat Baik |
| 6. | Langkah-langkah kegiatan pembelajaran | 2 | 5,00 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 7. | Penilaian | 2 | 4,00 | 4,50 | 4,25 | A | Sangat Baik |
| Total | | | | | 4,40 | A | Sangat Baik |

Selain data berupa skor berdasarkan evaluasi dosen ahli, diperoleh komentar dan saran mengenai RPP yang dikembangkan.

Berikut adalah komentar dan saran dari dosen ahli :

- a) Tujuan pembelajaran pada akhir kalimat ditambahkan kalimat dengan benar, dengan tepat, atau dengan lengkap.
- b) Pada akhir materi ditambahkan peta konsep.

Dari hasil tersebut diketahui bahwa rerata skor sebesar 4,40 sesuai dengan kategori penilaian SBI menurut Djemari Mardapi (2012: 162) pada tabel 1 maka RPP termasuk dalam kategori sangat baik.

2) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Data hasil penilaian RPP dari dosen ahli meliputi aspek kualitas materi, kesesuaian LKPD dengan syarat diktatik, kesesuaian LKPD dengan syarat konstruksi, dan kesesuaian LKPD dengan syarat teknis.

Tabel 7. Validasi LKPD oleh validator ahli dan praktisi

| No. | Butir Penilaian | Σ Item | Penilai | | Rerata Skor | Nilai | Kategori |
|-------|--|---------------|----------------|--------------------|-------------|-------|-------------|
| | | | Validator Ahli | Validator Praktisi | | | |
| 1. | Kualitas materi | 9 | 4,22 | 4,11 | 4,16 | B | Baik |
| 2. | Kesesuaian LKPD dengan syarat diktatik | 6 | 4,33 | 4,17 | 4,25 | A | Sangat Baik |
| 3. | Kesesuaian LKPD dengan syarat konstruksi | 5 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | B | Baik |
| 4. | Kesesuaian LKPD dengan syarat teknis. | 14 | 4,71 | 4,21 | 4,46 | A | Sangat Baik |
| Total | | | | | 4,26 | A | Sangat Baik |

Selain data berupa skor berdasarkan evaluasi validator ahli, diperoleh komentar dan saran mengenai LKPD yang dikembangkan. Berikut adalah komentar dan saran dari dosen ahli :

- a. Pada indikator penilaian kesesuaian LKPD dengan syarat konstruksi, apabila jawaban berupa grafik pada kolom jawaban tidak perlu diberi garis cukup kotak kosong.
- b. Pada indikator penilaian kesesuaian LKPD dengan syarat teknis, tambahkan logo UNY dan nama penyusun pada cover.

Dari hasil tersebut diketahui bahwa rerata skor sebesar 4,26 sesuai dengan kategori penilaian SBi menurut Djemari Mardapi (2012: 162) pada tabel 1 maka LKPD termasuk dalam kategori sangat baik.

3) Instrumen Tes (Soal Pretest dan Soal Posttest)

Data hasil penilaian instrumen tes dari validator ahli dan praktisi meliputi aspek materi, isi, dan bahasa.

Tabel 8. Validasi instrumen tes oleh validator ahli dan praktisi

| No. | Butir Penilaian | Σ Item | Penilai | | Rerata Skor | Nilai | Kategori |
|-------|-----------------|---------------|----------------|--------------------|-------------|-------|-------------|
| | | | Validator Ahli | Validator Praktisi | | | |
| 1. | Materi | 3 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | B | Baik |
| 2. | Isi | 3 | 4,67 | 4,00 | 4,33 | A | Sangat Baik |
| 3. | Bahasa | 4 | 4,75 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| Total | | | | | 4,30 | A | Sangat Baik |

Selain data berupa skor berdasarkan evaluasi dosen ahli, diperoleh komentar dan saran mengenai LKPD yang dikembangkan. Komentar dan saran dari dosen ahli yaitu pada

lembar soal pretest dan soal posttest ditambahkan alokasi waktu. Dari hasil tersebut diketahui bahwa rerata skor sebesar 4,40 sesuai dengan kategori penilaian SBi menurut Djemari Mardapi (2012: 162) pada tabel 1 maka instrumen tes termasuk dalam kategori sangat baik

4) Lembar Angket Respon Peserta Didik

Data hasil penilaian lembar angket respon peserta didik dari validator ahli dan praktisi sebagai berikut :

Tabel 9. Validasi lembar angket respon peserta didik oleh validator ahli dan praktisi

| No. | Butir Penilaian | Penilai | | Rerata Skor | Nilai | Kategori |
|-----|--|----------------|--------------------|-------------|-------|-------------|
| | | Validator Ahli | Validator Praktisi | | | |
| 1. | Mengetahui apakah kegiatan pembelajaran getaran harmonis yang dilaksanakan menggunakan LKPD membantu peserta didik memahami masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari | 5,00 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 2. | Mengetahui apakah petunjuk yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempermudah peserta didik untuk melakukan kegiatan yang ada | 5,00 | 5,00 | 5,00 | A | Sangat Baik |
| 3. | Mengetahui apakah masalah yang terdapat di dalam LKPD tidak dapat peserta didik hubungkan dengan konsep getaran harmonis | 4,00 | 5,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |

| No. | Butir Penilaian | Penilai | | Rerata Skor | Nilai | Kategori |
|-----|--|----------------|--------------------|-------------|-------|-------------|
| | | Validator Ahli | Validator Praktisi | | | |
| 4. | Mengetahui apakah gambar/ilustrasi yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempersulit peserta didik untuk memahami materi | 5,00 | 5,00 | 5,00 | A | Sangat Baik |
| 5. | Mengetahui apakah kegiatan yang terdapat di dalam LKPD getaran harmonis tidak memberikan peserta didik pengetahuan baru | 4,00 | 5,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 6. | Mengetahui apakah LKPD yang digunakan dalam pembelajaran bermanfaat bagi peserta didik dalam mempelajari getaran harmonis | 4,00 | 4,00 | 4,00 | B | Baik |
| 7. | Mengetahui apakah LKPD yang digunakan selama pembelajaran getaran harmonis membantu peserta didik mengungkapkan ide atau pendapat tentang masalah yang diberikan | 4,00 | 4,00 | 4,00 | B | Baik |
| 8. | Mengetahui apakah permasalahan yang ada dalam LKPD membuat peserta didik semakin sulit memahami materi getaran harmonis | 4,00 | 5,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 9. | Mengetahui apakah urutan kegiatan pada LKPD getaran harmonis mudah dilaksanakan | 5,00 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 10. | Mengetahui apakah banyaknya halaman pada LKPD getaran harmonis membuat peserta didik terbebani | 5,00 | 5,00 | 5,00 | A | Sangat Baik |
| No. | Butir Penilaian | Penilai | | Rerata Skor | Nilai | Kategori |
| | | Validator Ahli | Validator Praktisi | | | |
| 11. | Mengetahui apakah | 4,00 | 4,00 | 4,00 | B | Baik |

| | | | | | | |
|-------|---|------|------|------|---|-------------|
| | kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan berdiskusi berpasangan memudahkan peserta didik memahami materi getaran harmonis | | | | | |
| 12. | Mengetahui apakah pembelajaran yang telah dilakukan dengan berdiskusi berpasangan membantu peserta didik mengembangkan kemampuan menjelaskan atau memberikan alasan | 5,00 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 13. | Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi getaran harmonis | 5,00 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| 14. | Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran sulit untuk dilaksanakan | 5,00 | 5,00 | 5,00 | A | Sangat Baik |
| 15. | Mengetahui apakah urutan kegiatan dalam pembelajaran membantu saya memahami materi getaran harmonis | 5,00 | 4,00 | 4,50 | A | Sangat Baik |
| Total | | | | 4,53 | A | Sangat Baik |

Dari hasil tersebut diketahui bahwa rerata skor sebesar 4,53 sesuai dengan kategori penilaian SBI menurut Djemari Mardapi (2012: 162) pada tabel 1 maka lembar angket respon peserta didik termasuk dalam kategori sangat baik.

b. Data hasil kesepakatan validator terhadap LKPD

Analisis data kesepakatan validator terhadap LKPD menggunakan *percentage of agreement* (PA) didapatkan bahwa hasil semua indikator

memiliki nilai PA lebih dari 75% sehingga semua indikator termasuk dalam kategori reliabel. Berikut adalah tabel hasil analisis reliabilitas lembar kerja peserta didik :

Tabel 10. Kesepakatan Validator terhadap Lembar Kerja Peserta Didik

| I. KULITAS MATERI | | | |
|---|--|---------------|-----------------|
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | PA (%) | Kategori |
| Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD | 1. Kelengkapan materi | 100 | Reliabel |
| | 2. Keluasan materi | 100 | Reliabel |
| | 3. Kesesuaian indikator | 89 | Reliabel |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | PA (%) | Kategori |
| Keakuratan Materi | 4. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi | 100 | Reliabel |
| | 5. Keakuratan istilah | 100 | Reliabel |
| | 6. Keakuratan notasi/symbol | 100 | Reliabel |
| Keruntutan penyajian materi | 7. Kesistematiskan urutan materi | 89 | Reliabel |
| | 8. Keruntutan sajian konsep | 100 | Reliabel |
| | 9. Pemfasilitasan siswa untuk belajar mandiri dan kelompok | 89 | Reliabel |
| II. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT DIKTATIK | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | PA (%) | Kategori |

| | | | |
|---|--|---------------|-----------------|
| Memperhatikan kemampuan siswa | 10. Kesesuaian dengan kemampuan siswa yang berbeda-beda | 100 | Reliabel |
| Pelibatan siswa | 11. Pelibatan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran | 89 | Reliabel |
| | 12. Pemfasilitasan terjadinya interaksi antar siswa, dan siswa dengan guru | 100 | Reliabel |
| Kegiatan yang merangsang siswa | 13. Penekanan pada proses menemukan konsep | 89 | Reliabel |
| | 14. Keragaman stimulus melalui berbagai kegiatan siswa | 100 | Reliabel |
| | 15. Pengembangan kemampuan komunikasi, emosional, dan estetika | 89 | Reliabel |
| III. KESESUAIAN DENGAN SYARAT KONSTRUKSI | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | PA (%) | Kategori |
| Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat | 16. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa SMA/MA | 89 | Reliabel |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | PA (%) | Kategori |
| Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar | 17. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan siswa | 89 | Reliabel |
| | 18. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban siswa | 100 | Reliabel |
| | 19. Kesesuaian sumber dengan kemampuan dan keterbatasan siswa | 100 | Reliabel |
| Memiliki tujuan, manfaat dan identitas | 20. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran | 100 | Reliabel |
| IV. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT TEKNIS | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | PA (%) | Kategori |

| | | | |
|----------------------------|--|---------------|-----------------|
| Ukuran LKPD | 21. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO | 89 | Reliabel |
| Desain kulit LKPD (cover) | 22. Keharmonisan penampilan unsur tata letak cover depan, isi dan cover belakang | 89 | Reliabel |
| | 23. Keberadaan pusat pandangan (<i>center point</i>) yang baik | 89 | Reliabel |
| | 24. Kesesuaian cover LKPD dengan isi/materi ajar | 100 | Reliabel |
| | 25. Kekonsistenan penempatan unsur tata letak | 89 | Reliabel |
| | 26. Keharmonisan unsur tata letak | 89 | Reliabel |
| | 27. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak | 89 | Reliabel |
| | 28. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all caption, small caption</i>) yang tidak berlebihan | 89 | Reliabel |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | PA (%) | Kategori |
| | 29. Kenormalan spasi antar huruf dan baris | 89 | Reliabel |
| | 30. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami | 100 | Reliabel |
| | 31. Kejelasan dan keberfungsian gambar terhadap konsep | 100 | Reliabel |
| | 32. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban | 100 | Reliabel |
| Tampilan LKPD | 33. Kemenarikan penampilan LKPD | 89 | Reliabel |
| | 34. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan | 100 | Reliabel |
| Total | | 94,5 | Reliabel |

Dari hasil tersebut diketahui bahwa rerata PA sebesar 94,5 sesuai dengan kategori penilaian *percentage of agreement* menurut

Borich (1994: 385) karena nilai PA lebih dari 75% maka lembar angket respon peserta didik termasuk dalam kategori reliabel.

c. Data hasil uji coba soal

Data dari kegiatan uji coba soal berupa nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Pada soal *pretest* dan *posttest* tidak semua soal sama, ada beberapa soal yang berbeda maka perlu diuji tingkat reliabilitas untuk kedua soalnya. Untuk menganalisis tingkat reliabilitas soal menggunakan iteman. Uji coba soal *pretest* dilakukan dikelas X MIA 5 dengan jumlah peserta didik 32. Nilai rata-rata soal *pretest* dari semua jumlah peserta didik di kelas X MIA 5 sebesar 41,67, dengan *alpha* sebesar 0,637 sesuai dengan teori menurut Arikunto (2009: 75) pada tabel 5 maka soal *pretest* dinyatakan reliabel. Uji coba soal *posttest* dilakukan dikelas X MIA 4 dengan jumlah peserta didik 32. Nilai rata-rata soal *posttest* dari semua jumlah peserta didik di kelas X MIA 4 sebesar 43,12, dengan *alpha* sebesar 0,627 sesuai dengan teori menurut Arikunto (2009: 75) pada tabel 5 maka soal *posttest* dinyatakan reliabel. Pada uji coba soal tidak dilakukan revisi karena semua soal setelah dianalisis menunjukkan tingkat reliabilitas yang baik.

d. Data hasil uji lapangan

Data hasil uji lapangan terdiri dari data nilai *pretest* dan *posttest* untuk mengukur penguasaan materi peserta didik, data keterampilan proses sains, dan data angket respon peserta didik.

1) Data Penguasaan Materi Peserta Didik

Data penguasaan materi peserta didik diperoleh dari nilai *pretest* yang dilakukan di awal pembelajaran dan nilai *posttest* yang dilakukan di akhir pembelajaran. Untuk kelas kontrol dilakukan di kelas X MIA 2 dengan jumlah peserta didik 31. Untuk kelas eksperimen dilakukan di kelas X MIA 3 dengan jumlah peserta didik 30. Data hasil penguasaan materi peserta didik secara ringkas disajikan sebagai berikut :

Tabel 11. Data hasil penguasaan materi peserta didik terhadap LKPD berbasis E2K

| Kelas | Rerata Skor | | Std Gain | Keterangan |
|------------------|----------------|-----------------|----------|------------|
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | | |
| Kelas Kontrol | 44,7 | 75,7 | 0,56 | Sedang |
| Kelas Eksperimen | 41,2 | 83,6 | 0,72 | Tinggi |

Dari data di atas, kedua kelas sama-sama menunjukkan adanya kenaikan penguasaan materi sebesar, dan jumlah rata-rata skor pada *posttest* juga sudah menunjukkan tuntas. Berdasarkan teori menurut Meltzer (2002) pada tabel 3 standard gain pada kelas kontrol termasuk pada kategori sedang dan kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi.

2) Data Keterampilan proses sains Peserta Didik

Data keterampilan proses sains peserta didik diperoleh dari observer yang menilai setiap tahap pada saat pembelajaran berlangsung dengan instrumen pengambil data berupa lembar observasi keterampilan proses sains. Penilaian keterampilan proses sains ini dilakukan setiap pertemuan, yaitu sebanyak tiga kali. Lembar observasi keterampilan proses tersebut terdiri dari tujuh aspek. Data hasil observasi

keterampilan proses sains tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 12. Data Hasil Keterampilan proses sains Peserta Didik berdasarkan Kelompok terhadap LKPD berbasis E2K Praktikum 1

| No | Indikator | Kelompok | | | | | | Rerata | Kategori |
|-------|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|--------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | Mengamati | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,33 | Sangat Baik |
| 2 | Menyusun hipotesis | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2,67 | Baik |
| 3 | Merancang eksperimen | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3,50 | Sangat Baik |
| 4 | Melakukan pengukuran | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,16 | Baik |
| 5 | Menginterpretasi data | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2,67 | Baik |
| 6 | Menyimpulkan | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,00 | Baik |
| 7 | Mengomunikasikan | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2,83 | Baik |
| Total | | | | | | | | 3,02 | Baik |

Praktikum 2

| No | Indikator | Kelompok | | | | | | Rerata | Keterangan |
|-------|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|--------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | Mengamati | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,50 | Sangat Baik |
| 2 | Menyusun hipotesis | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3,00 | Baik |
| 3 | Merancang eksperimen | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83 | Sangat Baik |
| 4 | Melakukan pengukuran | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,50 | Sangat Baik |
| 5 | Menginterpretasi data | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2,67 | Baik |
| 6 | Menyimpulkan | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3,00 | Baik |
| 7 | Mengomunikasikan | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2,83 | Baik |
| Total | | | | | | | | 3,19 | Baik |

Praktikum 3

| No | Indikator | Kelompok | | | | | | Rerata | Kategori |
|-------|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|--------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | Mengamati | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,83 | Sangat Baik |
| 2 | Menyusun hipotesis | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,33 | Sangat Baik |
| 3 | Merancang eksperimen | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | Sangat Baik |
| 4 | Melakukan pengukuran | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,50 | Sangat Baik |
| 5 | Menginterpretasi data | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,50 | Sangat Baik |
| 6 | Menyimpulkan | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,16 | Baik |
| 7 | Mengomunikasikan | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,33 | Sangat Baik |
| Total | | | | | | | | 3,52 | Sangat Baik |

3) Data Angket Respon Peserta Didik

Respon peserta didik selama pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K dapat diketahui dari angket yang disebarkan peneliti pada akhir pembelajaran. Data hasil respon peserta didik secara ringkas disajikan sebagai berikut :

Tabel 13. Data hasil respon peserta didik kelas eskperimen terhadap LKPD berbasis E2K

| Jumlah Peserta Didik | Rerata Skor | Jumlah Pernyataan | Nilai | Keterangan |
|----------------------|-------------|-------------------|-------|------------|
| 30 | 4,14 | 15 | B | Baik |

Tidak ada saran dan komentar dari peserta didik, tetapi ketika ditanya tentang pembelajarannya peserta didik mengatakan senang dengan praktikumnya karena selama ini jarang praktikum, pembelajarannya santai, menyenangkan dan mudah dipahami melalui LKPD berbasis E2K. Berdasarkan teori menurut Djemari Mardapi (2012: 162) pada tabel 1, rerata skor sebesar 4,14 menunjukkan kategori baik.

4) Observasi Keterlaksanaan RPP

Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan oleh dua orang observer dalam setiap pertemuan. Tabulasi hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada lampiran. Secara singkat, hasil pbservasi keterlaksanaan pembelajaran ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 14. Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

| Pertemuan Ke- | Skor Keg. Terlaksana | Skor Maksimal Keg. Terencana |
|---------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| 1 | 21 | 21 |
| 2 | 20 | 20 |
| 3 | 20 | 20 |
| Total Skor | 61 | 61 |
| Persenntase Keterlaksanaan RPP | 100 | |
| Kriteria | Sangat Baik | |

Hasil dari observasi keterlaksanaan pembelajaran selama tiga kali pertemuan menggunakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan menunjukkan presentase sebesar 100. Berdasarkan teori menurut Pee (2002), pelaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran memenuhi kriteria sangat baik karena nilai persentase keterlaksanaan RPP di atas 75%.

3. Analisis Data

a. Analisis Data Hasil Evaluasi Produk oleh Validator Ahli dan Praktisi

1) Analisis data hasil evaluasi produk RPP

Data hasil penilaian RPP dari validator ahli dan praktisi meliputi aspek identitas mata pelajaran, perumusan indikator, pemilihan materi ajar, pemilihan metode, media, alat, dan sumber belajar, langkah-langkah pembelajaran, dan penilaian yang disajikan pada tabel 6.

Berdasarkan pada tabel 6, data hasil validasi pada aspek identitas mata pelajaran dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 5,00 dengan kategori sangat baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,00 dengan kategori baik. Dari keseluruhan aspek identitas mata pelajaran memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,50 dengan kategori sangat baik.

Data hasil validasi pada aspek perumusan indikator dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,00 dengan kategori baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,33 dengan kategori sangat baik. Dari keseluruhan aspek perumusan indikator memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,16 dengan kategori baik.

Data hasil validasi pada aspek pemilihan materi ajar dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,67 dengan kategori sangat baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,33 dengan kategori sangat baik. Dari keseluruhan aspek pemilihan materi ajar

memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,49 dengan kategori sangat baik.

Data hasil validasi pada aspek pemilihan metode dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,00 dengan kategori baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,50 dengan kategori sangat baik. Dari keseluruhan aspek pemilihan metode memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,25 dengan kategori sangat baik.

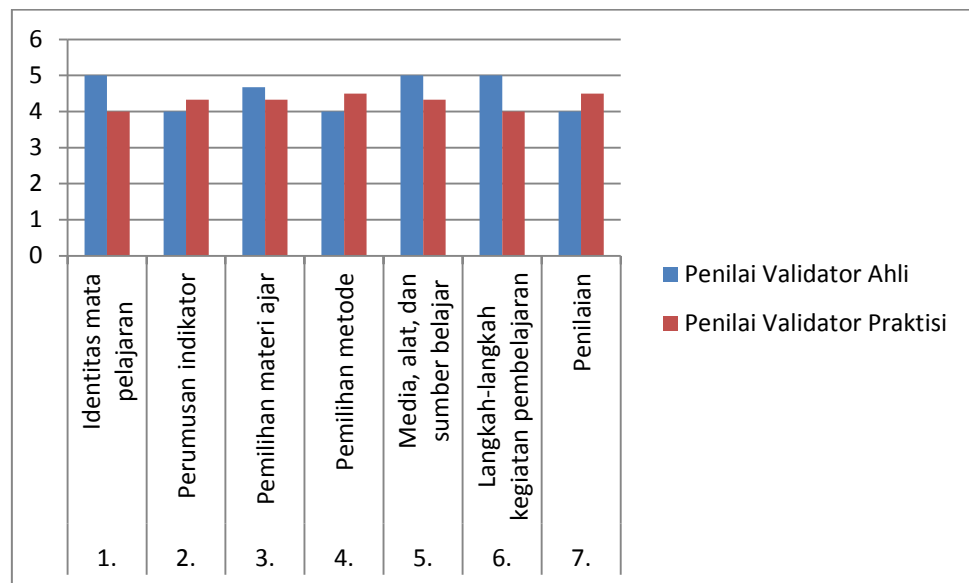
Data hasil validasi pada aspek media, alat, dan sumber belajar dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 5,00 dengan kategori sangat baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,33 dengan kategori sangat baik. Dari keseluruhan aspek media, alat, dan sumber belajar memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,66 dengan kategori sangat baik.

Data hasil validasi pada aspek langkah-langkah kegiatan pembelajaran dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 5,00 dengan kategori sangat baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,00 dengan kategori baik. Dari keseluruhan aspek langkah-langkah kegiatan pembelajaran memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,50 dengan kategori sangat baik.

Data hasil validasi pada aspek penilaian dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,00 dengan kategori baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,50 dengan kategori sangat baik. Dari keseluruhan aspek penilaian memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,25 dengan kategori sangat baik.

Dari hasil tersebut diketahui bahwa rerata skor sebesar 4,40 sesuai dengan kategori penilaian SBI menurut Djemari Mardapi (2012: 162) pada tabel 1 maka RPP termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil penilaian dari dosen ahli dan guru fisika mengenai kualitas RPP jika disajikan dalam bentuk diagram hasilnya sebagai berikut :



Gambar 6. Penilaian RPP dari validator ahli dan praktisi

2) Analisis data hasil evaluasi produk LKPD

Data hasil penilaian LKPD dari validator ahli dan validator praktisi meliputi aspek kualitas materi, kesesuaian LKPD dengan syarat diklatik, kesesuaian LKPD dengan syarat konstruksi, dan kesesuaian LKPD dengan syarat teknis disajikan dalam tabel 7.

Berdasarkan tabel 7, data hasil validasi pada aspek kualitas materi dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,22 dengan kategori sangat baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,11 dengan kategori baik. Dari keseluruhan aspek kualitas materi

memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,16 dengan kategori baik.

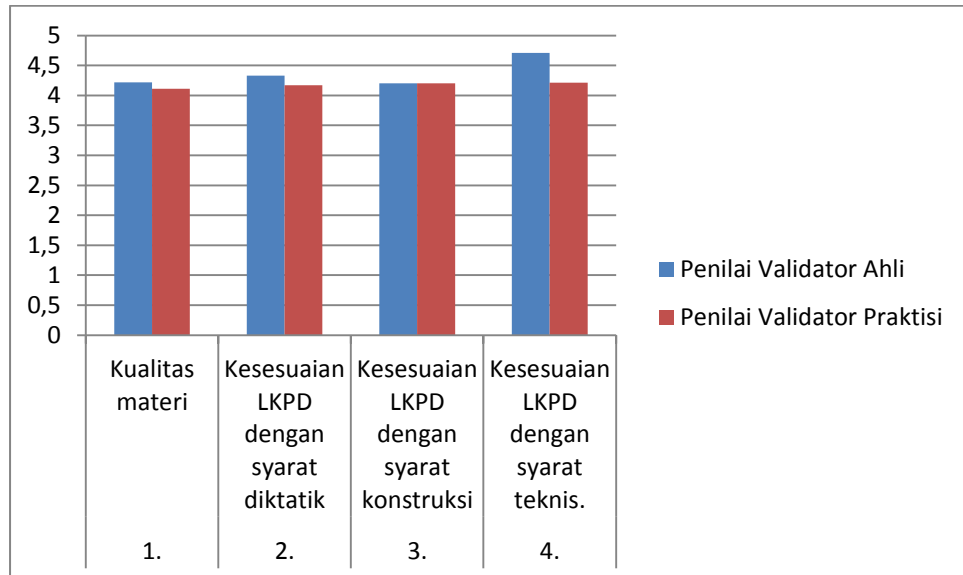
Data hasil validasi pada aspek kesesuaian LKPD dengan syarat diktatik dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,33 dengan kategori sangat baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,17 dengan kategori baik. Dari keseluruhan aspek kesesuaian LKPD dengan syarat diktatik memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,25 dengan kategori sangat baik.

Data hasil validasi pada aspek kesesuaian LKPD dengan syarat konstruktif dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,20 dengan kategori baik dan dari validator praktisi rata-rata jumlah skornya 4,20 dengan kategori baik. Dari keseluruhan aspek kesesuaian LKPD dengan syarat konstruktif memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,20 dengan kategori baik.

Data hasil validasi pada aspek kesesuaian LKPD dengan syarat teknis dari validator ahli rata-rata jumlah skornya 4,71 dengan kategori sangat baik dan dari validator rata-rata jumlah skornya 4,21 dengan kategori sangat baik. Dari keseluruhan aspek kesesuaian LKPD dengan syarat teknis memperoleh rata-rata jumlah skornya sebesar 4,46 dengan kategori sangat baik.

Dari hasil tersebut diketahui bahwa rerata skor sebesar 4,26 sesuai dengan kategori penilaian SBi menurut Djemari Mardapi (2012: 162) pada tabel 1 maka LKPD termasuk dalam kategori sangat baik.

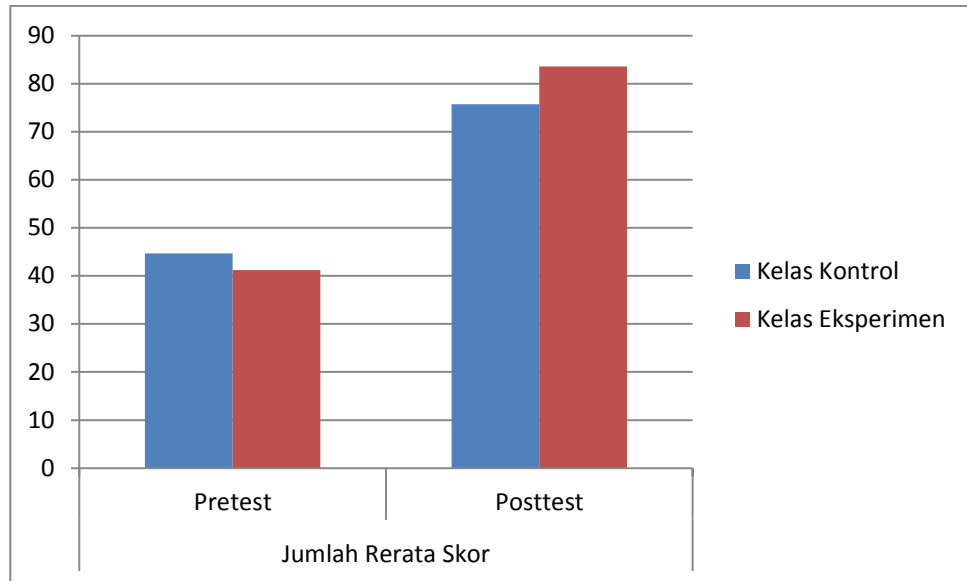
Hasil penilaian dari validator ahli dan validator praktisi mengenai kualitas RPP jika disajikan dalam bentuk diagram hasilnya sebagai berikut :



Gambar 7. Penilaian LKPD dari validator ahli dan praktisi

3) Analisis Penguasaan Materi Peserta Didik

Analisis penguasaan materi peserta didik dinilai dari peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik, dapat dilihat pada tabel 10. Dari tabel 10 dapat diamati bahwa kelas eksperimen memiliki nilai standar gain lebih tinggi artinya memiliki peningkatan penguasaan materi lebih besar dari kelas kontrol, bahkan masuk dalam kategori tinggi. Berikut merupakan diagram batang untuk membandingkan peningkatan penguasaan materi kelas kontrol dan kelas eksperimen :



Gambar 8. Peningkatan penguasaan materi peserta didik

Pada diagram batang sangat terlihat jelas kenaikan nilai peserta didik antara *pretest* dengan *posttest*, yang awalnya kelas kontrol memiliki nilai pretest lebih tinggi tapi karena dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K sehingga membuat kenaikan nilai peserta didik naik drastik melebihi nilai posttest dari kelas kontrol yang hanya dilakukan pembelajaran dengan LKPD yang biasa digunakan di sekolah.

4) Analisis Keterampilan proses sains Peserta Didik

Data hasil penilaian keterampilan oleh observer meliputi aspek mengamati, menyusun hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengukuran, menginterpretasi data, menyimpulkan dan mengomunikasikan. Ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik dalam pembelajaran fisika dilihat dari akumulasi yang diperoleh setiap peserta didik dari ketiga percobaan pada LKPD E2K.

a. Keterampilan mengamati

Perkembangan ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek mengamati dapat dilihat pada tabel :

Tabel 15. Daftar ketercapaian keterampilan proses peserta didik dalam aspek keterampilan mengamati

| Kelompok | Praktikum 1 | | Praktikum 2 | | Praktikum 3 | | Nilai Total | |
|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK |
| 1 | 3 | 75 | 4 | 100 | 4 | 100 | 3,67 | 91,67 |
| 2 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 3 | 3 | 75 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,33 | 83,33 |
| 4 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 5 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 6 | 3 | 75 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,33 | 83,33 |
| Rerata | 3,333 | 83,33 | 3,5 | 87,5 | 3,8 | 95,8 | 3,56 | 88,89 |

Hasil akhir didapatkan bahwa lima kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek mengamati lebih dari 75% sehingga masuk kategori sangat baik dan satu kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek mengamati sebesar 75% sehingga masuk kategori baik.

b. Keterampilan menyusun hipotesis

Perkembangan ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek menyusun hipotesis dapat dilihat pada tabel :

Tabel 16. Daftar ketercapaian keterampilan proses peserta didik dalam aspek menyusun hipotesis

| Kelompok | Praktikum 1 | | Praktikum 2 | | Praktikum 3 | | Nilai Total | |
|---------------|--------------|--------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK |
| 1 | 2 | 50 | 3 | 75 | 3 | 75 | 2,67 | 66,67 |
| 2 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 3 | 2 | 50 | 2 | 50 | 3 | 75 | 2,33 | 58,33 |
| 4 | 3 | 75 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,33 | 83,33 |
| 5 | 3 | 75 | 4 | 100 | 4 | 100 | 3,67 | 91,67 |
| 6 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| Rerata | 2,667 | 66,67 | 3 | 75 | 3,3 | 83,3 | 3 | 75 |

Hasil akhir didapatkan bahwa dua kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek menyusun hipotesis lebih dari 75% sehingga masuk kategori sangat baik dan empat kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek menyusun hipotesis kurang dari atau sama dengan 75% sehingga masuk kategori baik.

c. Keterampilan merancang eksperimen

Perkembangan ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek merancang eksperimen dapat dilihat pada tabel :

Tabel 17. Daftar ketercapaian keterampilan proses peserta didik dalam aspek merancang eksperimen

| Kelompok | Praktikum 1 | | Praktikum 2 | | Praktikum 3 | | Nilai Total | |
|----------|-------------|------|-------------|-------|-------------|-----|-------------|-------|
| | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK |
| 1 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 2 | 3 | 75 | 4 | 100 | 4 | 100 | 3,67 | 91,67 |
| 3 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 4 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 5 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 6 | 2 | 50 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3 | 75 |
| Rerata | 3,5 | 87,5 | 3,83 | 95,83 | 4 | 100 | 3,78 | 94,44 |

Hasil akhir didapatkan bahwa lima kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek merancang eksperimen lebih dari 75% sehingga masuk kategori sangat baik dan satu kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek merancang eksperimen sama dengan 75% sehingga masuk kategori baik.

d. Keterampilan melakukan pengukuran

Perkembangan ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek melakukan pengukuran dapat dilihat pada tabel.

Tabel 18. Daftar ketercapaian keterampilan proses peserta didik dalam aspek melakukan pengukuran

| Kelompok | Praktikum 1 | | Praktikum 2 | | Praktikum 3 | | Nilai Total | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK |
| 1 | 3 | 75 | 4 | 100 | 4 | 100 | 3,67 | 91,67 |
| 2 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 3 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3 | 75 | 3,33 | 83,33 |
| 4 | 3 | 75 | 4 | 100 | 4 | 100 | 3,67 | 91,67 |
| 5 | 4 | 100 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,67 | 91,67 |
| 6 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| Rerata | 3,17 | 79,2 | 3,5 | 87,5 | 3,5 | 87,5 | 3,39 | 84,72 |

Hasil akhir didapatkan bahwa empat kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek melakukan pengukuran lebih dari 75% sehingga masuk kategori sangat baik dan dua kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek merancang eksperimen sama dengan 75% sehingga masuk kategori baik.

e. Keterampilan menginterpretasi data

Perkembangan ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek menginterpretasi data dapat dilihat pada tabel :

Tabel 19. Daftar ketercapaian keterampilan proses peserta didik dalam aspek menginterpretasi data

| Kelompok | Praktikum 1 | | Praktikum 2 | | Praktikum 3 | | Nilai Total | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK |
| 1 | 4 | 100 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3,33 | 83,33 |
| 2 | 2 | 50 | 2 | 50 | 3 | 75 | 2,33 | 58,33 |
| 3 | 3 | 75 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,33 | 83,33 |
| 4 | 3 | 75 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,33 | 83,33 |
| 5 | 3 | 75 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,33 | 83,33 |
| 6 | 1 | 25 | 2 | 50 | 3 | 75 | 2 | 50 |
| Rerata | 2,67 | 66,7 | 2,67 | 66,7 | 3,5 | 87,5 | 2,94 | 73,61 |

Hasil akhir didapatkan bahwa empat kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek menginterpretasi data lebih dari 75% sehingga masuk kategori sangat baik dan dua kelompok mempunyai

keterampilan proses sains aspek menginterpretasi data kurang dari 75% sehingga masuk kategori baik.

f. Keterampilan menyimpulkan

Perkembangan ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek menyimpulkan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 20. Daftar ketercapaian keterampilan proses peserta didik dalam aspek menyimpulkan

| Kelompok | Praktikum 1 | | Praktikum 2 | | Praktikum 3 | | Nilai Total | |
|---------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK |
| 1 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 2 | 2 | 50 | 3 | 75 | 3 | 75 | 2,67 | 66,67 |
| 3 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 4 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 | 4 | 100 |
| 5 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 6 | 3 | 75 | 2 | 50 | 3 | 75 | 2,67 | 66,67 |
| Rerata | 3 | 75 | 3 | 75 | 3,17 | 79,2 | 3,06 | 76,39 |

Hasil akhir didapatkan bahwa satu kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek menginterpretasi data lebih dari 75% sehingga masuk kategori sangat baik dan lima kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek menginterpretasi data kurang dari atau sama dengan 75% sehingga masuk kategori baik.

g. Keterampilan mengomunikasikan

Perkembangan ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek mengomunikasikan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 21. Daftar ketercapaian keterampilan proses peserta didik dalam aspek mengomunikasikan

| Kelompok | Praktikum 1 | | Praktikum 2 | | Praktikum 3 | | Nilai Total | |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK | NA | %NK |
| 1 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 2 | 1 | 25 | 2 | 50 | 3 | 75 | 2 | 50 |
| 3 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| 4 | 4 | 100 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,67 | 91,67 |
| 5 | 3 | 75 | 3 | 75 | 4 | 100 | 3,33 | 83,33 |
| 6 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 | 3 | 75 |
| Rerata | 2,83 | 70,8 | 2,83 | 70,8 | 3,33 | 83,3 | 3 | 75 |

Hasil akhir didapatkan bahwa dua kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek menginterpretasi data lebih dari 75% sehingga masuk kategori sangat baik dan empat kelompok mempunyai keterampilan proses sains aspek menginterpretasi data kurang dari atau sama dengan 75% sehingga masuk kategori baik.

Selain pretest dan posttest, untuk mengukur penguasaan materi juga dinilai dari jawaban soal LKPD yang terdapat pada lembar LKPD, berikut adalah tabel nilai jawaban soal LKPD tiap kelompok :

Tabel 22. Penilaian LKPD

| Kelompok | Praktikum 1 | Praktikum 2 | Praktikum 3 | Rerata | Keterangan |
|----------|-------------|-------------|-------------|-----------|--------------|
| 1 | 76 | 78 | 74 | 76 | Tuntas |
| 2 | 80 | 74 | 82 | 78,666667 | Tuntas |
| 3 | 72 | 82 | 78 | 77,333333 | Tuntas |
| 4 | 68 | 91 | 87 | 82 | Tuntas |
| 5 | 92 | 82 | 87 | 87 | Tuntas |
| 6 | 56 | 65 | 74 | 65 | Tidak Tuntas |

Terdapat satu kelompok yang tidak tuntas dengan nilai rata-rata sebesar 65, dan terdapat lima kelompok yang tuntas.

B. Pembahasan

Penelitian ini telah dilakukan melalui empat tahap, yaitu tahap pendefinisian, tahap perencanaan, tahap pengembangan, dan tahap penyebaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas RPP dan LKPD berbasis E2K untuk meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan proses sains berdasarkan penilaian dosen ahli dan guru fisika SMA. Berdasarkan tujuannya maka pembahasan meliputi kualitas RPP dan LKPD yang dikembangkan dan penguasaan materi serta keterampilan proses sains peserta didik. Pembahasan dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Kualitas RPP dan LKPD yang dikembangkan

Untuk mengetahui kualitas dari RPP dan LKPD yang dilakukan tahap-tahap uji untuk mendapat komentar dan saran sehingga dihasilkan RPP dan LKPD yang layak untuk pembelajaran. Instrumen yang digunakan yaitu lembar validasi RPP dan LKPD. Uji penelitian ini meliputi validasi, uji coba soal, dan uji lapangan. Validasi dilakukan oleh satu dosen ahli FMIPA UNY dan satu guru fisika SMA N 1 Ngaglik. Uji lapangan dilakukan di SMA N 1 Ngaglik dengan melibatkan semua peserta didik yang hadir saat pembelajaran dalam satu kelas. Pada tahap validasi ahli dan guru fisika diperoleh kualitas RPP dengan kategori sangat baik (A) dan kualitas LKPD dengan kategori sangat baik (A). Saat diujicobakan kepada peserta didik, produk sudah direvisi berdasarkan semua komentar dan saran yang diberikan oleh dosen ahli dan guru fisika. Produk RPP dan LKPD sudah dikatakan layak saat akan diujicobakan ke peserta didik karena termasuk dalam kategori sangat baik (A). Meskipun

kualitas RPP dan LKPD dalam kategori sangat baik, tetapi masih dilakukan revisi terhadap RPP dan LKPD yang telah dijabarkan sebelumnya.

Pada tahap uji lapangan peserta didik melakukan serangkaian kegiatan yang dipandu menggunakan LKPD. Setelah pembelajaran selesai, peserta didik diminta untuk mengisi lembar angket respon mengenai pembelajaran dan LKPD yang dikembangkan. Pada tahap uji lapangan diperoleh respon peserta didik dengan kategori sangat baik (A). Dengan demikian, pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis E2K dikatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran guna meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan proses sains.

2. Penguasaan Materi Peserta Didik

Penelitian ini dilakukan dua kali melalui tes tertulis pretest dan tes tertulis posttest. Sebelum instrumen soal pretest dan posttest digunakan dalam pembelajaran, instrumen tes terlebih dahulu diuji coba di SMA N 4 Yogyakarta untuk kelas XI MIA 4 (32 peserta didik) dan XI MIA 5 (32 peserta didik). Hasil uji coba instrumen tes dianalisis menggunakan iteman untuk mengetahui jumlah soal yang valid dan tingkat reliabilitasnya. Hasil analisis didapatkan yaitu 15 soal pretest dan 15 soal posttest. Instrumen tes yang dinyatakan valid kemudian digunakan untuk uji lapangan.

Uji lapangan dilakukan di SMA N 1 Ngaglik di kelas X MIA 3 dengan jumlah 30 peserta didik. Uji coba pretest dilakukan di pertemuan pertama untuk mengukur penguasaan materi awal peserta didik sebelum mengikuti pembelajaran dengan LKPD berbasis E2K. Uji tertulis posttest

dilakukan pada pertemuan keempat untuk mengukur penguasaan materi peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis E2K.

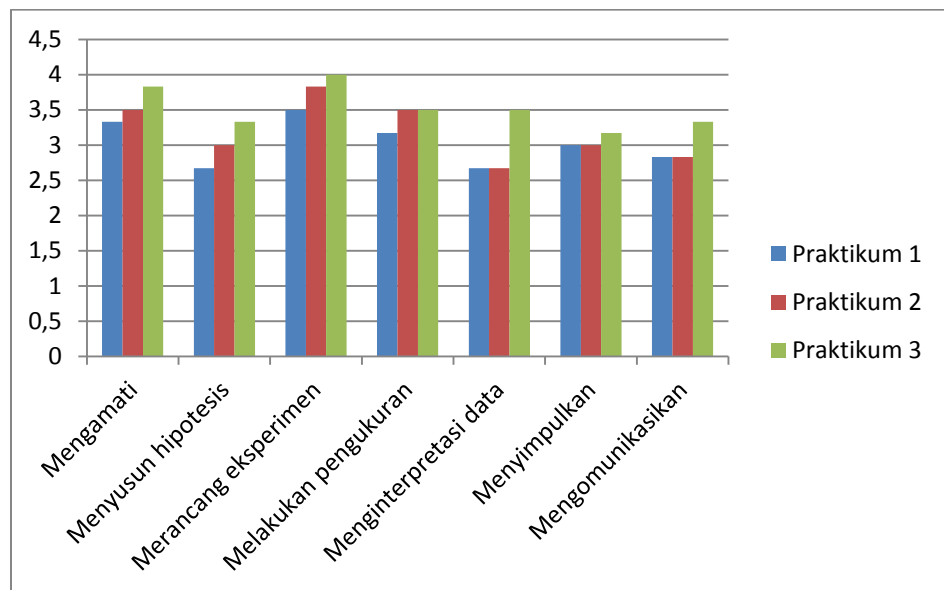
Nilai gain yang dihasilkan dari hasil pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan penguasaan materi peserta didik. Nilai standar gain yang dihasilkan yaitu sebesar 0,72 masuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan nilai standar gain tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis E2K dapat meningkatkan penguasaan materi peserta didik.

3. Keterampilan proses sains Peserta Didik

Keterampilan proses sains yang dilakukan meliputi aspek mengamati, menyusun hipotesis, merancang eksperimen, melakukan pengukuran, menginterpretasi data, menyimpulkan dan mengomunikasikan. Penilaian keterampilan proses sains dilakukan oleh observer pada setiap pembelajaran, penilaian ini dilakukan untuk kelompok bukan individu. Hasil dari penilaian keterampilan proses sains dianalisis tiap aspek untuk mengetahui adanya peningkatan. Pada aspek mengamati jumlah rerata skor keseluruhan sebesar 88,89% memiliki kualitas sangat baik. Pada aspek menyusun hipotesis jumlah rerata skor keseluruhan sebesar 75% memiliki kualitas baik. Pada aspek merancang eksperimen jumlah rerata skor keseluruhan sebesar 94,45% memiliki kualitas sangat baik. Pada aspek melakukan pengukuran jumlah rerata skor keseluruhan sebesar 84,72% memiliki kualitas sangat baik. Pada aspek menginterpretasi data jumlah rerata skor keseluruhan sebesar 73,61% memiliki kualitas baik. Pada aspek menyimpulkan jumlah rerata skor

keseluruhan sebesar 76,39% memiliki kualitas sangat baik. Pada aspek mengomunikasikan jumlah rerata skor keseluruhan sebesar 75% memiliki kualitas baik.

Setelah dianalisis tiap aspek, keterampilan proses sains dibuat diagram batang untuk memudahkan melihat peningkatan keterampilan proses sains :



Gambar 9. Skor keterampilan proses sains tiap aspek

Berdasarkan diagram batang di atas, dapat dilihat bahwa setiap aspek keterampilan proses sains hampir semua mengalami kenaikan pada setiap praktikum, hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis E2K dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Lembar kerja peserta didik berbasis eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi pada materi getaran harmonis layak digunakan untuk pembelajaran peserta didik SMA, didasarkan pada hasil validasi oleh validator ahli dan praktisi yang menunjukkan kategori sangat baik.
2. Capaian keterampilan proses sains peserta didik menunjukkan kategori baik, hal ini didasarkan pada rerata skor praktikum 1, praktikum 2, dan praktikum 3 sebesar 3,24 dari skor maksimal 4.
3. Peningkatan penguasaan materi peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K termasuk dalam kategori tinggi dengan standard gain sebesar 0,72.
4. Respon peserta didik menunjukkan rata-rata skor angket yang diperoleh sebesar 4,14 termasuk dalam kategori baik.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis E2K masih jarang digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah, sehingga pada pertemuan pertama kondisi kelas kurang kondusif karena hampir semua siswa ingin bertanya dan terkadang mengganggu kelompok lain.
2. LKPD didahului dengan teori, sehingga peserta didik menjawab hipotesis berdasarkan teori yang ada.

3. Keterbatasan waktu dalam melaksanakan praktikum, sehingga waktu pelaksanaan diskusi bersamaan dengan praktikum.
4. Berkurangnya jam pelajaran karena padatnya agenda sekolah yang seharusnya 1 jam pelajaran 45 menit menjadi 35 menit, hal ini menyebabkan ada beberapa kegiatan E2K yang tidak terlaksana, seperti kegiatan diskusi yang dilakukan bersamaan dengan praktikum, setiap kelompok hanya mempresentasikan satu soal sehingga tidak ada umpan balik dari kelompok yang lain, dan masih adanya arahan dari guru ketika melakukan praktikum.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Pembelajaran menggunakan LKPD berbasis E2K harus didukung dengan kondisi kelas yang kondusif sehingga tidak saling mengganggu antar kelompok.
2. Melaksanakan pembelajaran dengan mengatur waktu seefektif mungkin, sehingga pelaksanaan RPP dapat berjalan dengan baik.
3. Kegiatan praktikum dan diskusi pada E2K sebaiknya tidak dilaksanakan secara bersamaan, karena saat praktikum suasana kelas tidak kondusif karena peserta didik saling bertanya dengan kelompok lain.
4. Setiap kelompok sebaiknya melakukan presentasi untuk setiap soal pada LKPD agar semua kelompok lebih paham.
5. Meminimalisir arahan guru saat praktikum agar peserta didik dapat bekerja secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar. (2013). *Menjadi Guru Profesional Peningkatan Mutu Guru*. Jakarta: Erlangga.
- Akinbobola, A.O., & Afolabi, F. (2010). *Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate Physics Practical Examination in Nigeria*. *American-Eurasian Journal of Scientific Research* 5, 234 – 240.
- Anderson, W. Lorin & Krathwohl, R. David. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azhar Arsyad. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bass, Contant, dan Carin. (2009). *Teaching Science as Inquiry, Eleven Edition*. USA: Pearson.
- Borich, Gray D. (1994). *Observation Skill for Effective Teaching*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Conny Semiawan, dkk. (1992). *Pendekatan Keterampilan proses sains*. Jakarta: Grasindo.
- Depdiknas. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses*. Jakarta: Kemediknas.
- Djemari Mardapi. (2012). *Pengukuran Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Hendro Darmojo dan Jenny. (1992). *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Meltzer, David E. (2002). *Te Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible Hidden Variable” In Diagnostic Pretest Scores*. Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University Journal. Diambil pada tanggal 1 Juni 2018 dari http://www.physicseducation.net/docs/Adendum_on_normalized_gain.pdf
- Mulyasa. (2010). *Penilaian Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mundilarto. (2002). *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: UNY.

- Pee, Barbel, et al. (2002). *Appraising and Assesing Reflection in Student's Writing on a Structured Worksheet*. Journal of Medical Education.
- Poppy Kamalia Devi, dkk. (2009). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Guru SMP*. Jakarta: PPPPTK IPA.
- Pujianto, dkk. (2016). *Buku Siswa FISIKA untuk SMA/MA Kelas X*. Klaten: Intan Pariwara.
- Rusmiyati, A, & Yualianto, A. (2009). *Peningkatan Keterampilan proses sains Sains dengan Menerapkan Modul Problem Based-Instruction*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia 5. ISSN 1695-1246.
- Sadiman, dkk. (2012). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sumanji, R. M. J. T. Soehakso, & Y. B. Mangunwijaya PR. (1998). *Pendidikan Sains yang Humanitis*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Suyono dan Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Undang-undang Republik Indonesia nomor 20. (2003). *Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Winny Liliawati dan Erna Puspita. (2010). *Efektivitas Pembelajaran dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta didik (Modul Seminar Nasional Fisika)*. Bandung: FMIPA UPI.
- Yohanes Surya. (2009). *Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika GETARAN dan GELOMBANG*. Tangerang: PT. Kandel.
- Zuhdan Kun Prasetyo. (2001). *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- _____. (2004). *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perangkat Pembelajaran

1. RPP
2. LKPD
3. Rubrik Penilaian LKPD
4. Kisi-Kisi *Pretest* dan *Posttest*
5. Soal *Pretest* dan *Posttest*
6. Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik
7. Angket Respon Peserta Didik

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA N 1 Ngaglik

Kelas/Semester : X / 2

Materi Pembelajaran : Getaran Harmonis

Alokasi Waktu : 6 × 45 menit

Jumlah Pertemuan : 3 kali

A. Kompetensi Inti

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

B. 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.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

- 1.11.1 Menjelaskan definisi getaran harmonis.
- 1.11.2 Menganalisis karakteristik getaran harmonis.
- 4.11.1 Merangkai alat sesuai dengan prosedur kerja.
- 4.11.2 Menganalisis besaran-besaran terkait fenomena getaran harmonis pada bandul sederhana.

D. Tujuan Pembelajaran

Dengan rasa syukur penuh tanggung jawab dan rasa ingin tahu, disiplin jujur dan kerjasama dalam kelompok :

1. Menjelaskan definisi getaran harmonis dengan benar.
2. Menganalisis karakteristik getaran harmonis dengan tepat.
3. Menentukan pengaruh amplitudo bandul terhadap periode bandul dengan benar.
4. Menentukan pengaruh panjang tali terhadap periode bandul dengan lengkap.
5. Menentukan pengaruh massa beban terhadap periode bandul dengan tepat.
6. Menjelaskan gaya pemulih pada getaran harmonis sederhana dengan benar.

E. Materi Pembelajaran

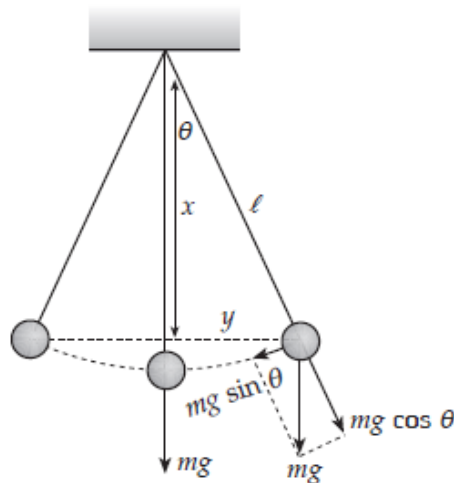
Gerak harmonis sederhana adalah gerak bolak balik secara teratur melalui titik keseimbangannya dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu sama atau konstan. Gerak semacam ini disebut gerak osilasi atau getaran harmonik. Waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran (disebut satu getaran jika benda bergerak dari titik di mana benda tersebut mulai bergerak dan kembali lagi ke titik tersebut) disebut periode (T). Satuan periode adalah sekon atau detik.

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

Selain periode, terdapat juga frekuensi yaitu banyaknya getaran yang dilakukan oleh benda selama satu detik, getaran yang di maksudkan di sini adalah getaran lengkap. Satuan frekuensi adalah hertz.

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

Gaya yang dilakukan bandul untuk mengembalikan benda pada posisi keseimbangan disebut gaya pemulih. Gaya pemulih pada bandul dirumuskan sebagai berikut :



$$F_p = - m g \sin \theta$$

$$= - m g \frac{y}{l}$$

Keterangan:

F_p : gaya pemulih (N)

m : massa bandul (kg)

g : percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

θ : sudut simpangan

y : simpangan bandul (m)

l : panjang tali (m)

Tanda negatif pada persamaan di atas menunjukkan bahwa arah gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangan.

Berdasarkan hukum II Newton, $F = ma$ sehingga :

$$ma = -mg \frac{y}{l}$$

$$a = -g \frac{y}{l}$$

Percepatan gerak harmonis sederhana bernilai $a = -\omega^2 y$. Persamaan di atas menjadi :

$$-\omega^2 y = -g \frac{y}{l}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

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

Periode dan frekuensi ayunan sederhana sebagai berikut :

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

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

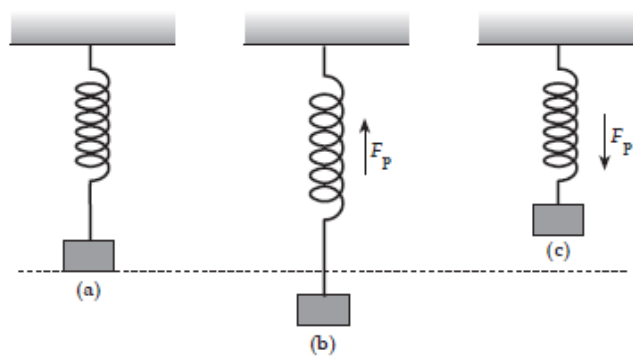
Keterangan : f : frekuensi (Hz)

T : periode (s)

g : percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

l : panjang tali (m)

Getaran harmonis pada pegas :



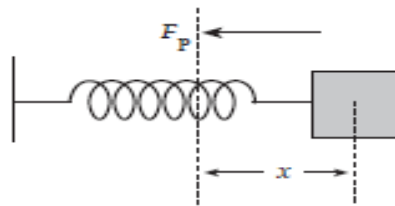
Ketika pegas disimpangkan ke bawah, gaya pemulih yang bekerja berarah ke atas sehingga kembali ke posisi seimbang. Sebaliknya, ketika pegas disimpangkan ke atas titik seimbang, gaya pemulih yang bekerja berarah ke bawah. Besar gaya pemulih sebanding dengan simpangan yang diberikan dan tingkat kekakuan pegas. Secara matematis gaya pemulih pada pegas dirumuskan sebagai berikut :

$$F_p = -kx$$

Keterangan: F_p : gaya pemulih (N)

k : konstanta pegas (N/m)

x : simpangan pegas (m)



Berdasarkan hukum II Newton, $F = ma$ sehingga :

$$F_p = -kx$$

$$ma = -kx$$

$$a = -\left(\frac{k}{m}\right)x$$

Berdasarkan persamaan percepatan gerak harmonik sederhana, diperoleh bahwa $a = \omega^2 y$. Oleh karena pegas bergerak sepanjang sumbu X, percepatan pegas adalah $a = -\omega^2 x$. Berdasarkan kedua persamaan di atas diperoleh persamaan berikut :

$$-\omega^2 x = -\frac{k}{m} x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

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

Periode dan frekuensi pegas sebagai berikut :

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

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

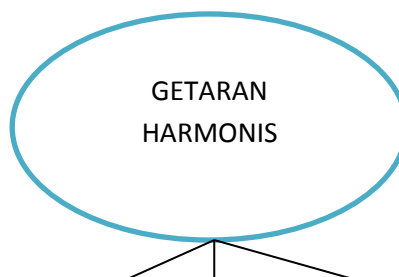
Keterangan : f : frekuensi (Hz)

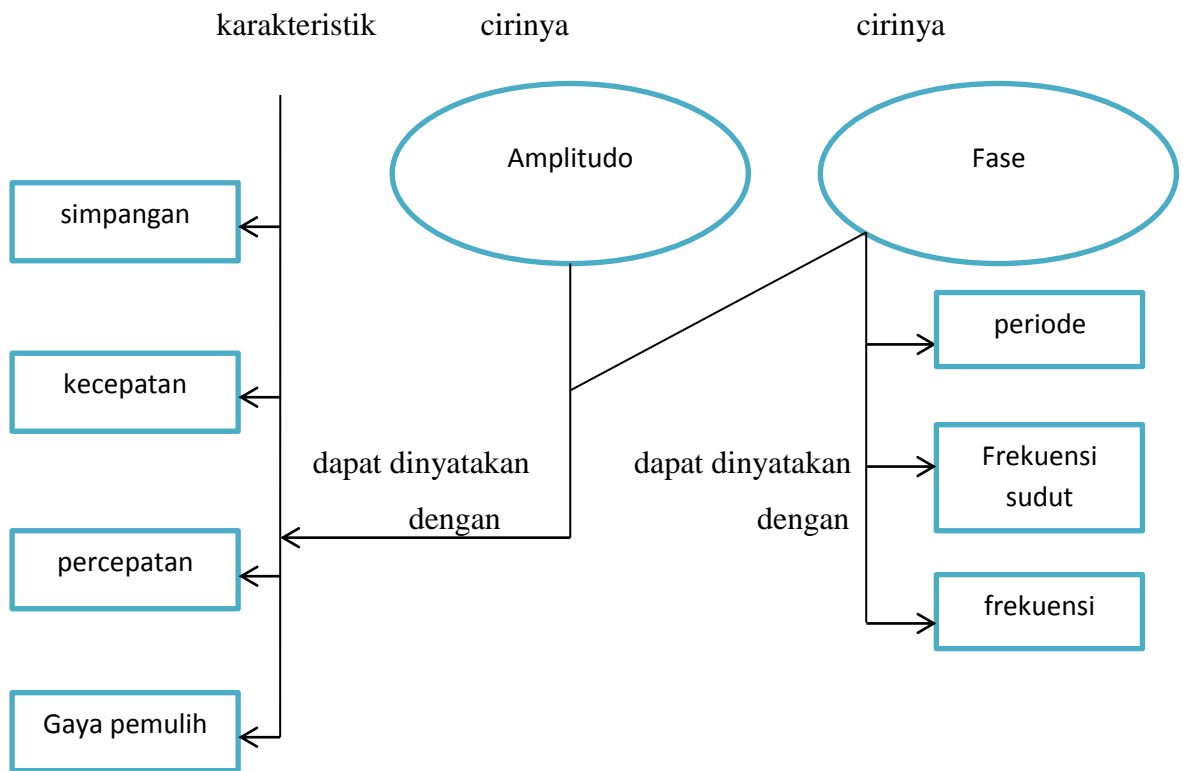
T : periode (s)

m : massa benda (kg)

k : konstanta pegas (N/m)

PETA KONSEP GETARAN HARMONIS





F. Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi
2. Metode Pembelajaran : Eksperimen, diskusi kelompok

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media :

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tentang getaran harmonis pada bandul sederhana

Alat :

- Seperangkat alat praktikum getaran harmonis pada bandul sederhana (tali, stopwatch, statif, busur derajat, beban, mistar/meteran).

Sumber belajar :

- Fisika untuk SMA/MA kelas X oleh Indarti, Aris Prasetyo Nugroho, dan Naila Hilmiyana Syifa, penerbit Mediatama
- Getaran dan Gelombang, oleh Yohanes Surya, penerbit PT Kandel.

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (2 JP)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---------------|
| Pendahuluan | 15 menit |
| <ul style="list-style-type: none">• Guru membuka pelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama.• Guru mengecek kehadiran, dan mengondisikan kelas agar kondusif.• Guru memberikan motivasi dan informasi.• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. | |
| Kegiatan Inti | 60 menit |
| a. Eksplorasi <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang• Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok.• Peserta didik menyimak LKPD.• Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur.• Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana.• Menentukan nilai periode bandul dengan variasi amplitudo bandul.• Melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan | |

| | |
|---|----------|
| mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | |
| <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen • Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya • Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik • Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | |
| <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. • Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. • Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | |
| Penutup | 15 menit |
| <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi • Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran • Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | |

2. Pertemuan Kedua (2 JP)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|---|---------------|
| Pendahuluan | 15 menit |
| <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru mengecek kehadiran, dan mengondisikan kelas agar kondusif. • Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. | |
| Kegiatan Inti | 60 menit |
| <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang • Peserta didik menyimak LKPD. • Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. • Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. • Menentukan nilai periode bandul dengan variasi panjang tali. • Melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | |
| <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen • Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya • Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | |

| | |
|--|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | |
| <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. • Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. • Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | |
| Penutup | 15 menit |
| <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi • Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran • Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | |

3. Pertemuan Ketiga (2 JP)

| Kegiatan Pembelajaran | Alokasi Waktu |
|--|---------------|
| Pendahuluan | 15 menit |
| <ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka pelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama. • Guru mengecek kehadiran, dan mengondisikan kelas agar kondusif. • Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya. | |

| | |
|---|----------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran. | |
| Kegiatan Inti | 60 menit |
| <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang • Peserta didik menyimak LKPD. • Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. • Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. • Menentukan nilai periode bandul dengan variasi massa bandul. • Melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | |
| <p>b. Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen • Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya • Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik • Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | |
| <p>c. Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. • Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. • Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | |
| Penutup | 15 menit |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi • Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran • Peserta didik bersama-sama menjawab pertanyaan tindak lanjut dengan di arahkan oleh guru. • Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | |
|---|--|

I. Penilaian

1. Keterampilan proses sains

Menggunakan teknik observasi dengan lembar pengamatan.

2. Penguasaan materi :

a. Proses : menggunakan portofolio

b. Produk : menggunakan tes tertulis berbentuk pilihan ganda tanpa alasan.

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran Fisika,

Yogyakarta,

Mahasiswa,

Saptiwi Rohayanti, S.Pd

NIP. 19731004 200604 2 012

Cesar Nurlita

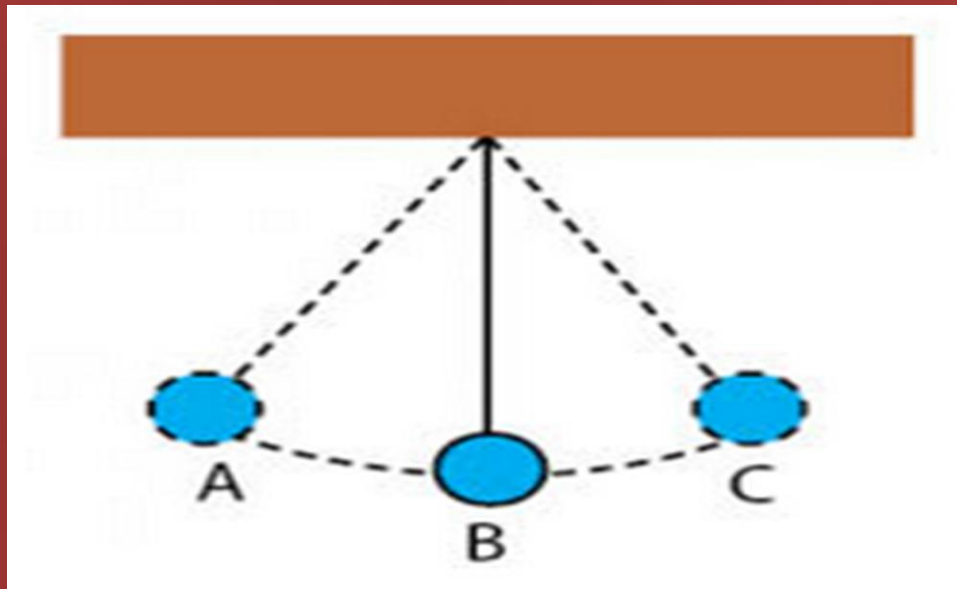
NIM. 14302244002



LKPD E2K

Lembar Kerja Peserta Didik

Getaran Harmonis



UNTUK SMA
KELAS X
SEMESTER 2

Kelas :

Kelompok :

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

Penyusun : Cesar Nurlita

Dosen Pembimbing : Dr. Sukardiyono

Getaran Harmonis

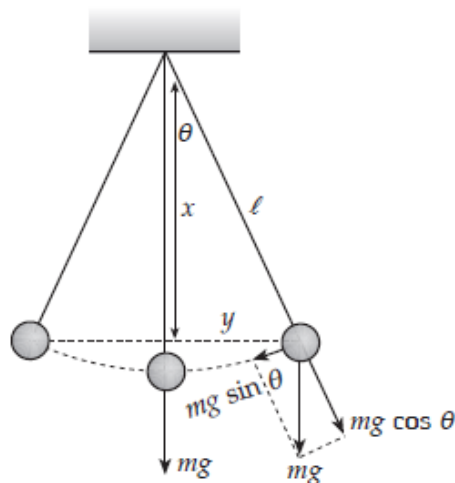
Gerak harmonis sederhana adalah gerak bolak balik secara teratur melalui titik keseimbangannya dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu sama atau konstan. Gerak semacam ini disebut gerak osilasi atau getaran harmonik. Waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran (disebut satu getaran jika benda bergerak dari titik di mana benda tersebut mulai bergerak dan kembali lagi ke titik tersebut) disebut periode (T). Satuan periode adalah sekon atau detik.

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

Selain periode, terdapat juga frekuensi yaitu banyaknya getaran yang dilakukan oleh benda selama satu detik, getaran yang di maksudkan di sini adalah getaran lengkap. Satuan frekuensi adalah hertz.

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

Gaya yang dilakukan bandul untuk mengembalikan benda pada posisi keseimbangan disebut gaya pemulih. **Gaya pemulih pada bandul dirumuskan sebagai berikut :**



$$F_p = - m g \sin \theta$$
$$= - m g \frac{y}{l}$$

Keterangan:

- F_p : gaya pemulih (N)
- m : massa bandul (kg)
- g : percepatan gravitasi bumi (m/s^2)
- θ : sudut simpangan
- y : simpangan bandul (m)
- l : panjang tali (m)

Tanda negatif pada persamaan di atas menunjukkan bahwa arah gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangan.

Berdasarkan hukum II Newton, $F = ma$ sehingga :

$$ma = -mg \frac{y}{l}$$

$$a = -g \frac{y}{l}$$

Percepatan gerak harmonis sederhana bernilai $a = -\omega^2 y$. Persamaan diatas menjadi :

$$-\omega^2 y = -g \frac{y}{l}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

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

Periode dan frekuensi ayunan sederhana sebagai berikut :

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

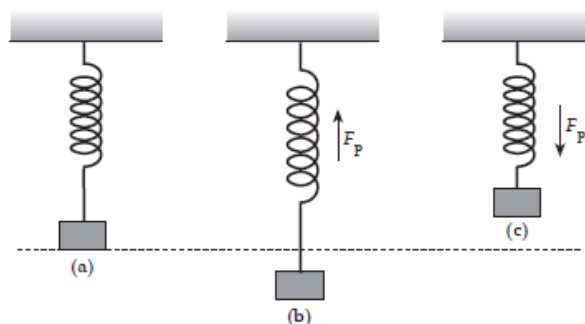
Keterangan : f : frekuensi (Hz)

T : periode (s)

g : percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

l : panjang tali (m)

Getaran harmonis pada pegas :



Ketika pegas disimpangkan ke bawah, gaya pemulih yang bekerja berarah ke atas sehingga kembali ke posisi seimbang. Sebaliknya, ketika pegas disimpangkan ke atas titik seimbang, gaya pemulih yang bekerja berarah ke bawah. Besar gaya pemulih sebanding dengan simpangan yang diberikan dan

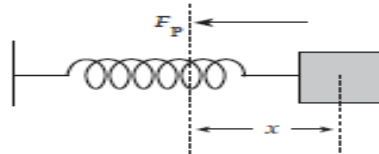
tingkat kekakuan pegas. Secara matematis gaya pemulih pada pegas dirumuskan sebagai berikut :

$$F_p = -kx$$

Keterangan: F_p : gaya pemulih (N)

k : konstanta pegas (N/m)

x : simpangan pegas (m)



Berdasarkan hukum II Newton, $F = ma$ sehingga :

$$F_p = -kx$$

$$ma = -kx$$

$$a = -\left(\frac{k}{m}\right)x$$

Berdasarkan persamaan percepatan gerak harmonik sederhana, diperoleh bahwa $a = \omega^2 y$. Oleh karena pegas bergerak sepanjang sumbu X, percepatan pegas adalah $a = -\omega^2 x$. Berdasarkan kedua persamaan di atas diperoleh persamaan berikut :

$$-\omega^2 x = -\frac{k}{m}x$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

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

Periode dan frekuensi pegas sebagai berikut :

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

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

Keterangan : f : frekuensi (Hz)

T : periode (s)

m : massa benda (kg)

k : konstanta pegas (N/m)

Getaran Harmonis pada Bandul Sederhana

A. Eksperimen 1

Tujuan :

1. Menentukan pengaruh amplitudo bandul terhadap periode bandul
2. Menjelaskan gaya pemulih pada getaran harmonis sederhana pada bandul

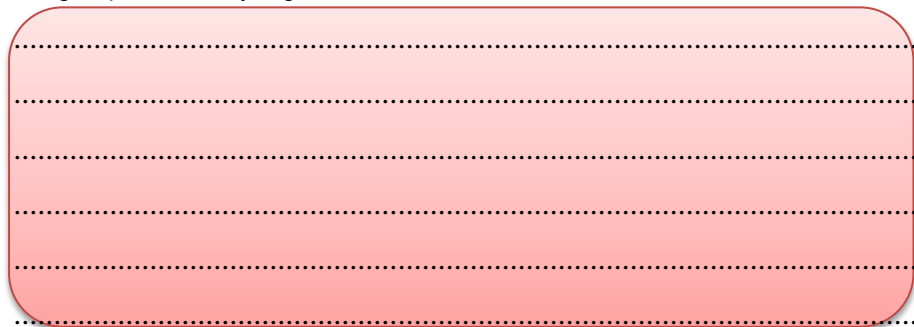
Alat dan Bahan :

- Tali (40 cm)
- Stopwatch
- Statif
- Busur derajat
- Beban (50 gram)
- Mistar/meteran

1. Eksplorasi

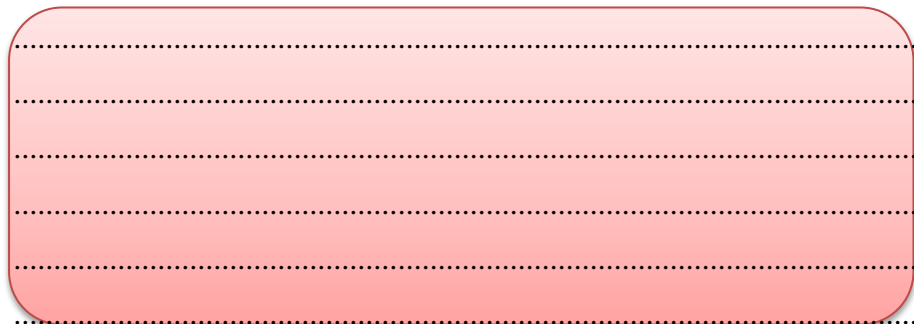
a. Identifikasi Masalah

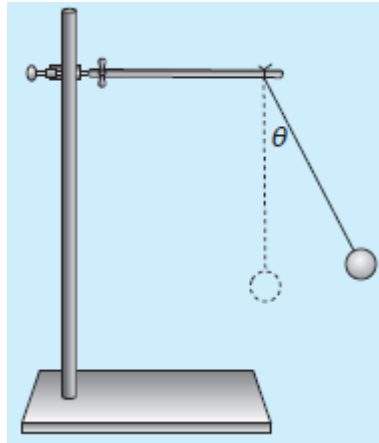
Berdasarkan tujuan, alat dan bahan percobaan, nyatakan masalah sesuai dengan percobaan yang akan dilakukan!



b. Hipotesis

Buatlah hipotesis terkait dengan percobaan yang akan dilakukan!





Gambar 1. Getaran pada bandul sederhana

c. Merencanakan percobaan

1. Tentukan terlebih dahulu variabel-variabel percobaan :
 - Variabel tetap :
 - Variabel terikat :
 - Variabel bebas :
2. Rangkailah percobaan seperti pada gambar 1
3. Lakukan pengukuran periode untuk 3 kali variasi amplitudo berbeda. (Massa bandul dan panjang tali dibuat sama)
4. Variasikan amplitudonya, yaitu 15° , 20° , dan 25°
5. Gunakan busur derajat setiap kali menentukan besar amplitudo bandul.
6. Ukur periode bandul untuk 20 kali ayunan penuh menggunakan stopwatch.
7. Lakukan 3 kali pengukuran untuk setiap amplitudo bandul, kemudian dirata-rata masing-masing pengukurannya.

| No. | Amplitudo | T_1 | T_2 | T_3 | $T_{rata-rata}$ |
|-----|-----------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |

2. *Elaborasi*

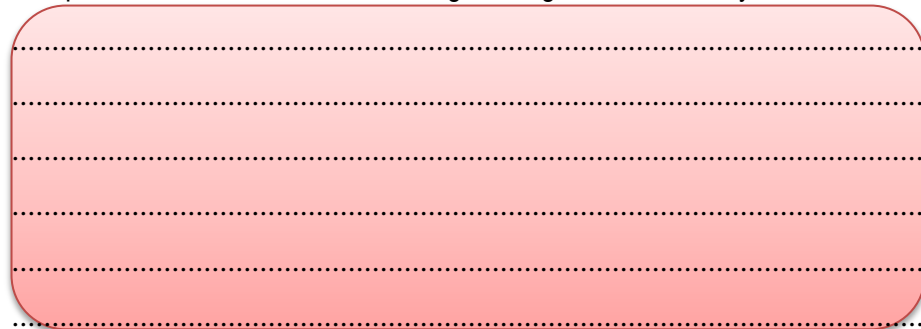
Petunjuk :

Diskusikan dengan kelompok anda terkait permasalahan berikut berdasarkan eksplorasi yang telah dilakukan!

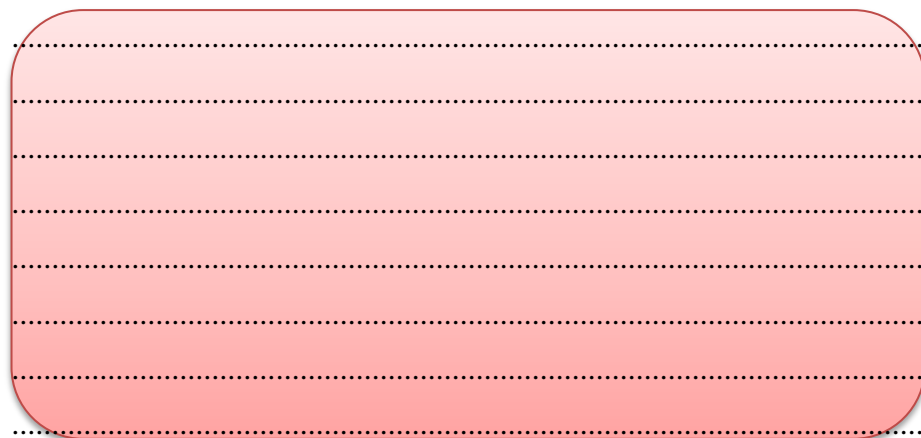
- a. Berdasarkan pengamatan anda, urutkan periode bandul dari yang terkecil sampai terbesar sesuai dengan amplitudo bandul!

| No. | Amplitudo | Periode |
|-----|-----------|---------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |

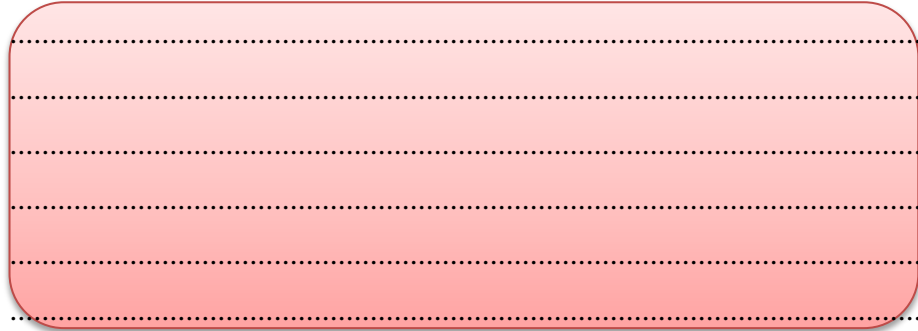
- b. Amati hasil perolehan periode masing-masing amplitudo bandul. Berdasarkan nilai periode tersebut, tentukan masing-masing nilai frekuensinya!



- c. Ke manakah arah gaya pemulih pada getaran ayunan bandul? Gambarkan gaya-gaya yang bekerja pada getaran tersebut!

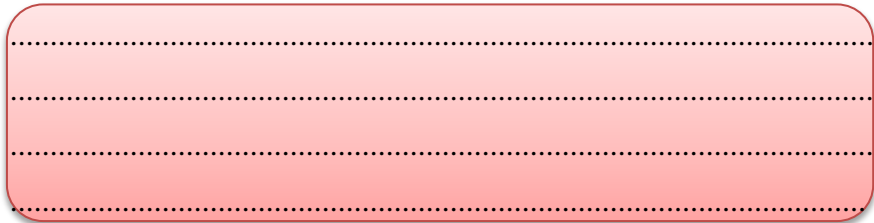


- d. Berapakah besar gaya pemulih yang bekerja pada bandul untuk masing-masing amplitudo bandul? (gunakan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
(Tinjau kembali persamaan untuk menentukan besarnya gaya pemulih pada bandul)



3. Konfirmasi

1. Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan :
- a. Bagaimana hubungan antara amplitudo bandul dengan periode bandul?



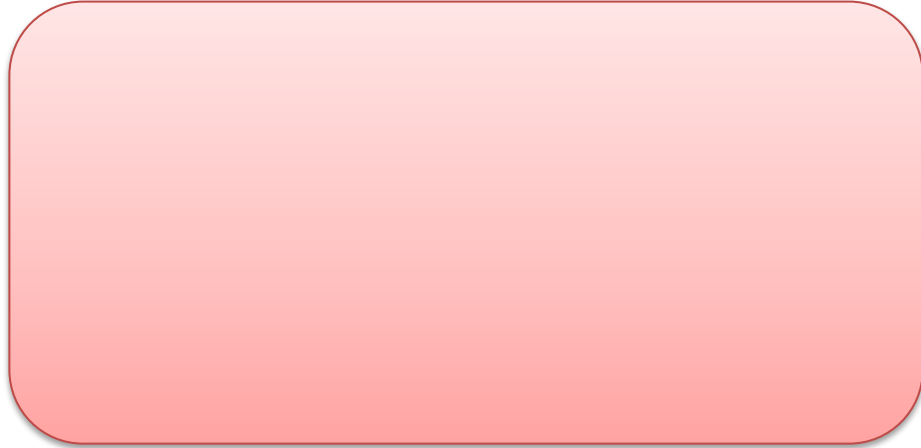
- b. Bagaimana hubungan antara amplitudo bandul dengan frekuensi bandul?



- c. Bagaimana hubungan antara amplitudo bandul dengan gaya pemulih?

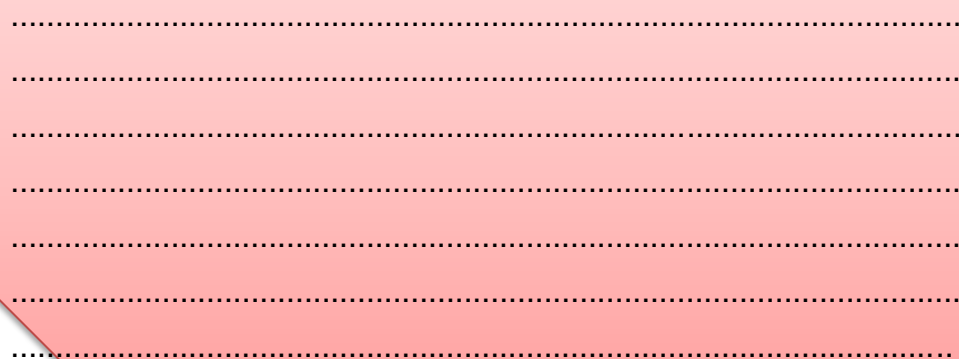


2. Bagaimana grafik hubungan antara amplitudo bandul dengan periode bandul?



KESIMPULAN

Apa yang dapat kalian simpulkan berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran yang telah dilakukan.....



B. Eksperimen 2

Tujuan :

1. Menentukan pengaruh panjang tali terhadap periode bandul
2. Menjelaskan gaya pemulih pada getaran harmonis sederhana

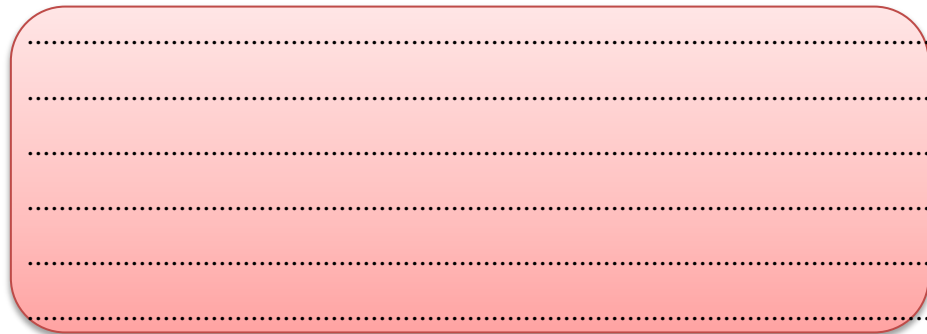
Alat dan Bahan :

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| - Tali (30 cm, 40 cm, dan 50 cm) | - Stopwatch |
| - Statif | - Busur derajat |
| - Beban (50 gram) | - Mistar/meteran |

1. Eksplorasi

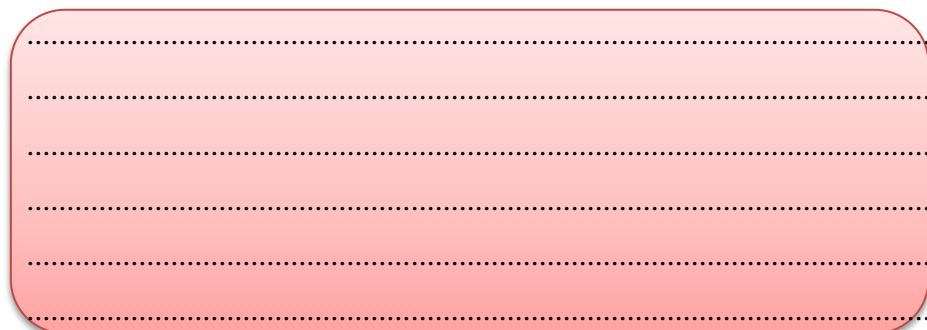
a. Identifikasi Masalah

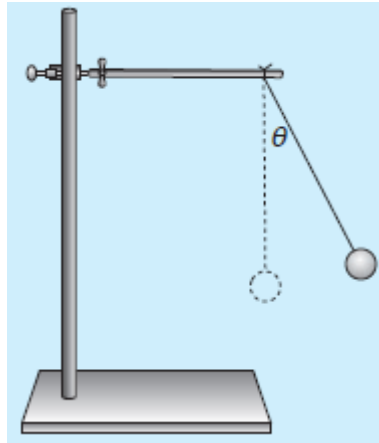
Berdasarkan tujuan, alat dan bahan percobaan, nyatakan masalah sesuai dengan percobaan yang akan dilakukan!



b. Hipotesis

Buatlah hipotesis terkait dengan percobaan yang akan dilakukan!





Gambar 2. Getaran pada bandul sederhana

c. Merencanakan percobaan

1. Tentukan terlebih dahulu variabel-variabel percobaan :
 - Variabel tetap :
 - Variabel terikat :
 - Variabel bebas :
2. Rangkailah percobaan seperti pada gambar 2!
3. Lakukan pengukuran periode untuk 3 kali variasi panjang tali berbeda. (Amplitudo dan beban bandul dibuat sama)
4. Variasikan panjang tali yaitu 30 cm, 40 cm, dan 50 cm.
5. Ukur periode bandul untuk 20 kali ayunan penuh menggunakan stopwatch
6. Lakukan 3 kali pengukuran untuk setiap panjang tali, kemudian dirata-rata masing-masing pengukurannya.

| No. | Panjang tali (cm) | T_1 | T_2 | T_3 | $T_{rata-rata}$ |
|-----|----------------------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |

2. *Elaborasi*

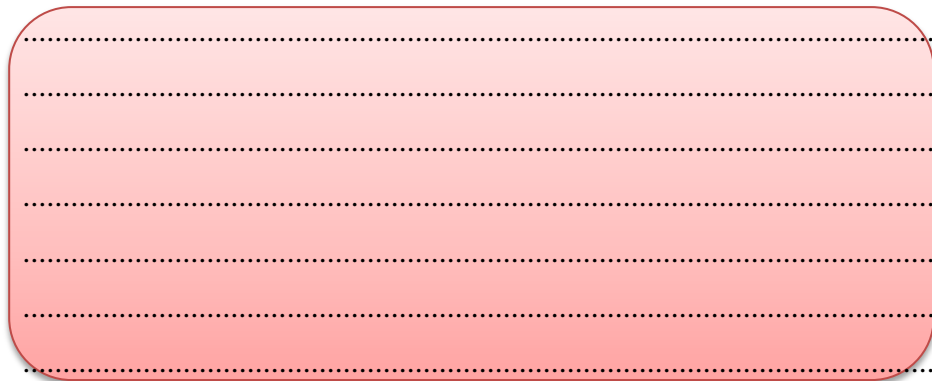
Petunjuk :

Diskusikan dengan kelompok anda terkait permasalahan berikut berdasarkan eksplorasi yang telah dilakukan!

- a. Berdasarkan pengamatan anda, urutkan periode bandul dari yang terkecil sampai terbesar sesuai dengan panjang tali!

| No. | Panjang tali | Periode |
|-----|--------------|---------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |

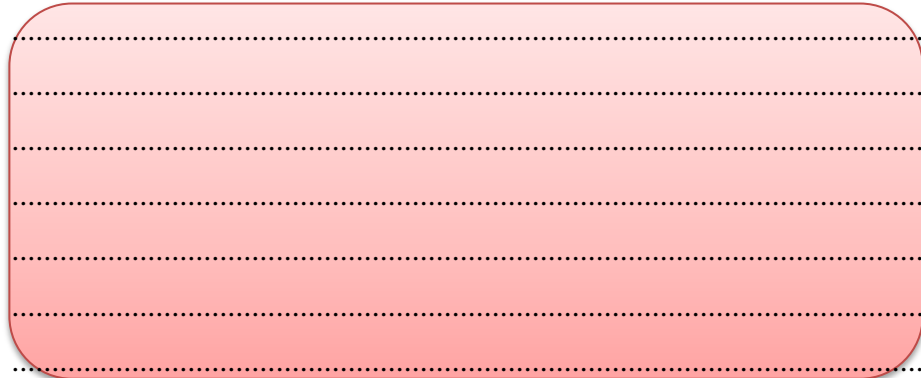
- b. Amati hasil perolehan periode masing-masing panjang tali. Berdasarkan nilai periode tersebut, tentukan masing-masing nilai frekuensinya!



- c. Bagaimana grafik hubungan antara panjang tali (l) dengan kuadrat periode ayunan (T^2)?



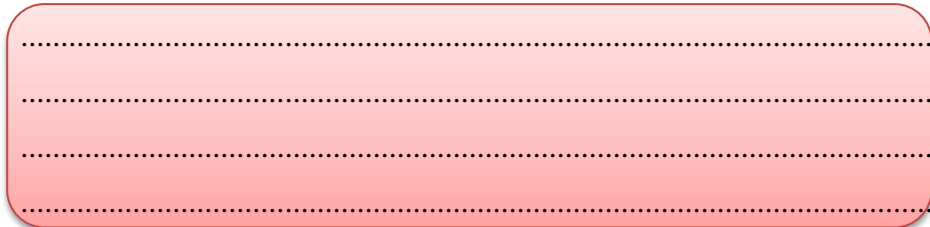
- d. Berapakah besar gaya pemulih yang bekerja pada bandul untuk masing-masing panjang tali? (gunakan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



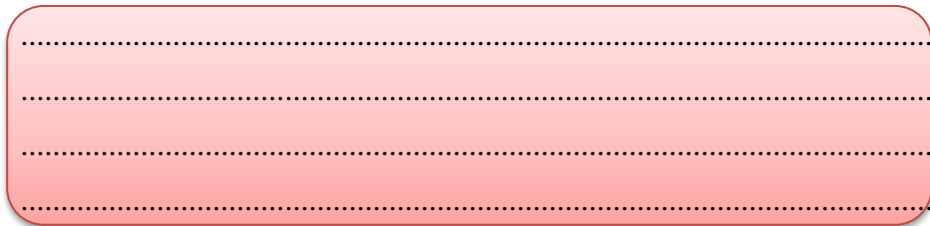
3. Konfirmasi

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan :

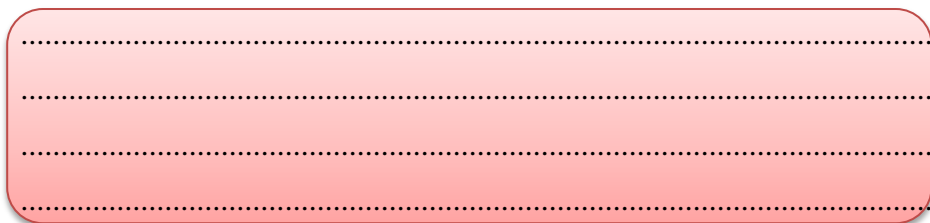
- a. Bagaimana hubungan antara panjang tali dengan periode bandul?



- b. Bagaimana hubungan antara panjang tali dengan frekuensi bandul?



- c. Bagaimana hubungan antara panjang tali dengan gaya pemulih?



KESIMPULAN

Apa yang dapat kalian simpulkan berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran yang telah dilakukan.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. *Eksperimen 3*

Tujuan :

1. Menentukan pengaruh massa bandul terhadap periode bandul
2. Menjelaskan gaya pemulih pada getaran harmonis sederhana

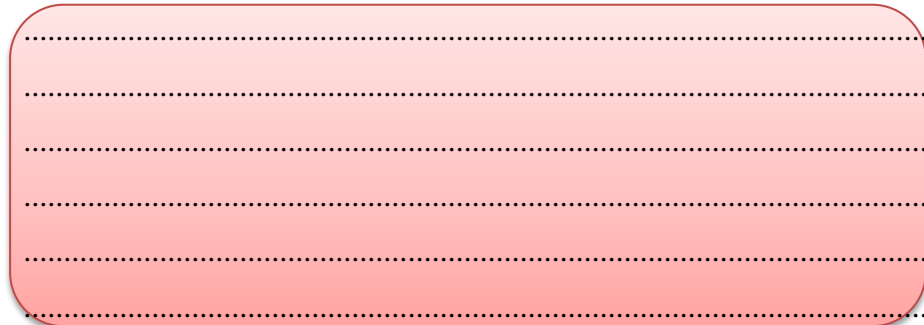
Alat dan Bahan :

- | | |
|---|------------------|
| - Tali (40 cm) | - Stopwatch |
| - Statif | - Busur derajat |
| - Beban (20 gram, 50 gram, dan 80 gram) | - Mistar/meteran |

1. *Eksplorasi*

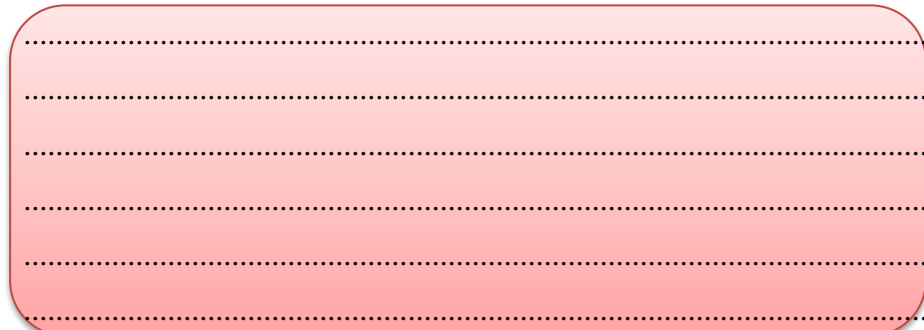
a. Identifikasi Masalah

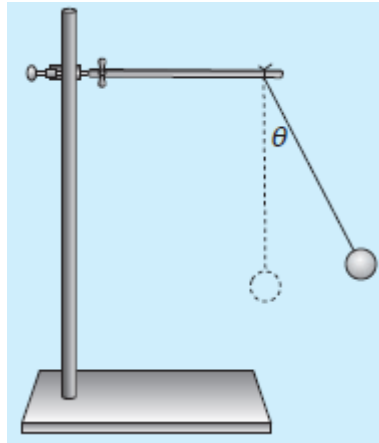
Berdasarkan tujuan, alat dan bahan percobaan, nyatakan masalah sesuai dengan percobaan yang akan dilakukan!



b. Hipotesis

Buatlah hipotesis terkait dengan percobaan yang akan dilakukan!





Gambar 3. Getaran pada bandul sederhana

c. Merencanakan percobaan

1. Tentukan terlebih dahulu variabel-variabel percobaan :

- Variabel tetap :
- Variabel terikat :
- Variabel bebas :

2. Rangkailah percobaan seperti pada gambar 3!

3. Lakukan pengukuran periode untuk 3 kali variasi massa bandul yang berbeda. (Amplitudo dan panjang tali dibuat sama)

4. Variasikan massa bandul yaitu 20 gram, 50 gram, dan 80 gram.

5. Ukur periode bandul untuk 20 kali ayunan penuh menggunakan stopwatch.

6. Lakukan 3 kali pengukuran untuk setiap massa bandul, kemudian dirata-rata masing-masing pengukurannya.

| No. | Massa bandul (gram) | T_1 | T_2 | T_3 | $T_{rata-rata}$ |
|-----|------------------------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |

2. *Elaborasi*

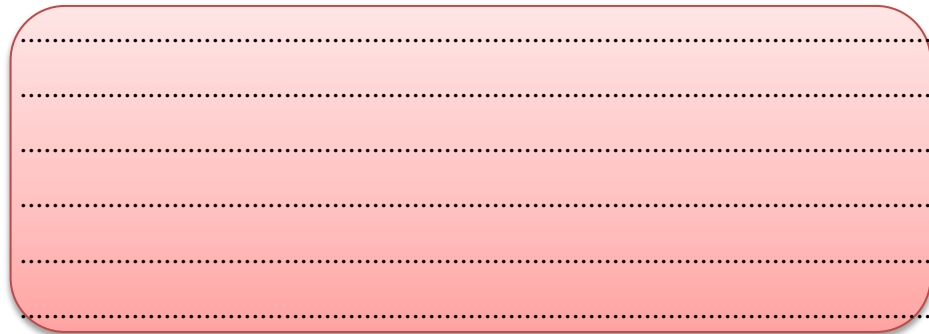
Petunjuk :

Diskusikan dengan kelompok anda terkait permasalahan berikut berdasarkan eksplorasi yang telah dilakukan!

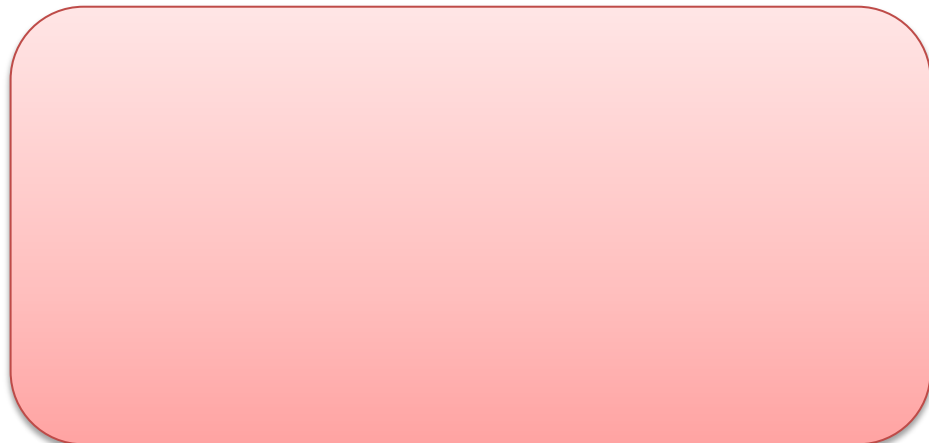
- a. Berdasarkan pengamatan anda, urutkan periode bandul dari yang terkecil sampai terbesar sesuai dengan massa bandul!

| No. | Massa bandul (gram) | Periode |
|-----|------------------------|---------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |

- b. Amati hasil perolehan periode masing-masing massa bandul. Berdasarkan nilai periode tersebut, tentukan masing-masing nilai frekuensinya!



- c. Bagaimana grafik hubungan antara massa bandul (m) dengan kuadrat periode ayunan (T^2)?



- d. Berapakah besar gaya pemulih yang bekerja pada bandul untuk masing-masing massa bandul? (gunakan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. *Konfirmasi*

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan :

- a. Bagaimana hubungan antara massa bandul dengan periode bandul?

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Bagaimana hubungan antara massa bandul dengan frekuensi bandul?

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Bagaimana hubungan antara massa bandul dengan gaya pemulih?

.....

.....

.....

.....

.....

KESIMPULAN

Apa yang dapat kalian simpulkan berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran yang telah dilakukan.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pertanyaan Tindak Lanjut!



Perhatikan gambar anak yang sedang bermain ayunan!
Bagaimanakah simpangan yang harus diberikan agar anak tersebut tetap berayun lebih sering tanpa diberikan gaya dorong berulang kali?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

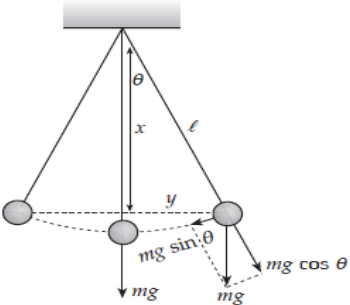
DAFTAR PUSTAKA

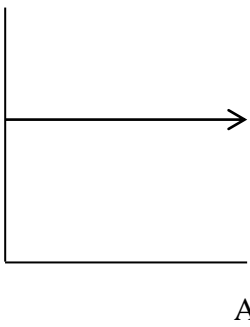
Pujianto, dkk. (2016). *Buku Siswa FISIKA untuk SMA/MA Kelas X*. Klaten: Intan Pariwara.

Yohanes Surya. (2009). *Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika GETARAN dan GELOMBANG*. Tangerang: PT. Kandel.

RUBRIK PENILAIAN LKPD

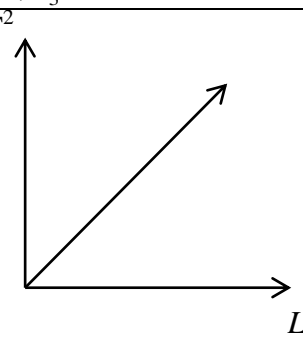
LKPD 1

| Kategori | No Soal | Kunci Jawaban | Skor |
|--|---------|---|------|
| Identifikasi Masalah | 1 | Bagaimana pengaruh amplitudo bandul terhadap periode bandul? | 1 |
| | | Bagaimana pengaruh amplitudo bandul terhadap gaya pemulih? | 1 |
| Hipotesis | 1 | Amplitudo bandul tidak berpengaruh pada periode bandul | 1 |
| | | Amplitudo bandul sebanding dengan gaya pemulih | 1 |
| Menentukan variabel | 1 | Variabel tetap : panjang tali, massa bandul | 1 |
| | | Variabel terikat : periode bandul | 1 |
| | | Variabel bebas : amplitudo bandul | 1 |
| Data Percobaan | 1 | Mengisi tabel data sesuai keterangan | 1 |
| Mengurutkan periode | 2 | Menuliskan periode dari yang kecil sampai yang besar | 1 |
| Menghitung frekuensi | 2 | $f_1 = 1/T_1$ | 1 |
| | | $f_2 = 1/T_2$ | 1 |
| | | $f_3 = 1/T_3$ | 1 |
| Menggambarkan gaya yang bekerja pada getaran | 2 |  | 1 |
| Menentukan arah gaya pemulih | 2 | Arah gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangannya | 1 |
| Menghitung besar gaya pemulih | 2 | $F_{p1} = m g \sin \theta$ | 1 |
| | | $F_{p2} = m g \sin \theta$ | 1 |
| | | $F_{p3} = m g \sin \theta$ | 1 |
| Hubungan amplitudo dengan periode | 3 | Amplitudo bandul tidak mempengaruhi periode bandul | 1 |
| Hubungan amplitudo bandul dengan frekuensi | 3 | Amplitudo bandul tidak mempengaruhi frekuensi bandul | 1 |

| | | | |
|---|---|---|----|
| bandul | | | |
| Hubungan amplitudo bandul dengan gaya pemulih | 3 | Semakin besar amplitudo bandul, semakin besar gaya pemulihnya | 1 |
| Grafik hubungan antara amplitudo bandul dengan periode bandul | 3 |  | 1 |
| Kesimpulan | | Amplitudo bandul tidak mempengaruhi periode bandul | 1 |
| | | Gaya pemulih sebanding dengan amplitudo bandul | 1 |
| Total | | | 23 |

$$\text{NILAI} = \frac{\text{SKOR PESERTA DIDIK}}{\text{SKOR TOTAL}} \times 100$$

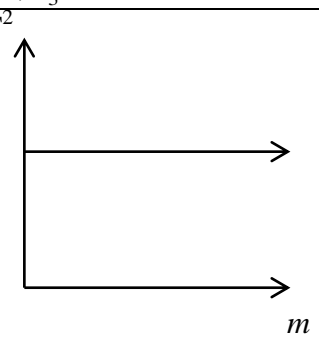
LKPD 2

| Kategori | No Soal | Kunci Jawaban | Skor |
|---|---------|--|------|
| Identifikasi Masalah | 1 | Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap periode bandul? | 1 |
| | | Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap gaya pemulih? | 1 |
| Hipotesis | 1 | Panjang tali berbanding lurus dengan periode bandul | 1 |
| | | Panjang tali berbanding terbalik dengan gaya pemulih | 1 |
| Menentukan variabel | 1 | Variabel tetap : amplitudo bandul, massa bandul | 1 |
| | | Variabel terikat : periode bandul | 1 |
| | | Variabel bebas : panjang tali | 1 |
| Data Percobaan | 1 | Mengisi tabel data sesuai keterangan | 1 |
| Mengurutkan periode | 2 | Menuliskan periode dari yang kecil sampai yang besar | 1 |
| Menghitung frekuensi | 2 | $f_1 = 1/T_1$ | 1 |
| | | $f_2 = 1/T_2$ | 1 |
| | | $f_3 = 1/T_3$ | 1 |
| Menggambar grafik hubungan antara panjang tali dengan kuadrat periode | 2 |  | 1 |
| Menghitung besar gaya pemulih | 2 | $x_1 = l - h_0$ $y_1 = \sqrt{l^2 - x^2}$ $F_{p1} = m g \frac{y}{l}$ | 1 |
| | | $x_2 = l - h_0$ $y_2 = \sqrt{l^2 - x^2}$ $F_{p2} = m g \frac{y}{l}$ | 1 |
| | | $x_3 = l - h_0$ $y_3 = \sqrt{l^2 - x^2}$ $F_{p3} = m g \frac{y}{l}$ | 1 |
| Hubungan panjang tali dengan periode | 3 | Panjang tali berbanding lurus dengan periode bandul | 1 |
| Hubungan panjang tali dengan | 3 | Panjang tali berbanding terbalik dengan frekuensi bandul | 1 |

| | | | |
|---|---|--|----|
| frekuensi bandul | | | |
| Hubungan panjang tali dengan gaya pemulih | 3 | Panjang tali berbanding terbalik dengan gaya pemulih | 1 |
| Kesimpulan | | Panjang tali berbanding lurus dengan periode bandul | 1 |
| | | Panjang tali berbanding terbalik dengan gaya pemulih | 1 |
| Total | | | 21 |

$$\text{NILAI} = \frac{\text{SKOR PESERTA DIDIK}}{\text{SKOR TOTAL}} \times 100$$

LKPD 3

| Kategori | No Soal | Kunci Jawaban | Skor |
|---|---------|--|------|
| Identifikasi Masalah | 1 | Bagaimana pengaruh massa bandul terhadap periode bandul? | 1 |
| | | Bagaimana pengaruh massa bandul terhadap gaya pemulih? | 1 |
| Hipotesis | 1 | Massa bandul tidak mempengaruhi periode bandul | 1 |
| | | Massa bandul berbanding lurus dengan gaya pemulih | 1 |
| Menentukan variabel | 1 | Variabel tetap : panjang tali, amplitudo bandul | 1 |
| | | Variabel terikat : periode bandul | 1 |
| | | Variabel bebas : massa bandul | 1 |
| Data Percobaan | 1 | Mengisi tabel data sesuai keterangan | 1 |
| Mengurutkan periode | 2 | Menuliskan periode dari yang kecil sampai yang besar | 1 |
| Menghitung frekuensi | 2 | $f_1 = 1/T_1$ | 1 |
| | | $f_2 = 1/T_2$ | 1 |
| | | $f_3 = 1/T_3$ | 1 |
| Menggambar grafik hubungan antara massa bandul dengan kuadrat periode | 2 |  | 1 |
| Menghitung besar gaya pemulih | 2 | $F_{p1} = m g \sin \theta$ | 1 |
| | | $F_{p2} = m g \sin \theta$ | 1 |
| | | $F_{p3} = m g \sin \theta$ | 1 |
| Hubungan massa bandul dengan periode | 3 | Massa bandul tidak mempengaruhi dengan periode | 1 |
| Hubungan massa bandul dengan frekuensi bandul | 3 | Massa bandul tidak mempengaruhi dengan frekuensi bandul | 1 |
| Hubungan massa bandul dengan gaya pemulih | 3 | Massa bandul berbanding lurus dengan gaya pemulih | 1 |
| Kesimpulan | | Massa bandul tidak mempengaruhi periode bandul | 1 |
| | | Massa bandul berbanding lurus dengan gaya | 1 |

| | | | |
|-------|--|---------|----|
| | | pemulih | |
| Total | | | 21 |

$$\text{NILAI} = \frac{\text{SKOR PESERTA DIDIK}}{\text{SKOR TOTAL}} \times 100$$

KISI-KISI SOAL *PRE-TEST*

Nama Sekolah : SMA N 1 Ngaglik
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIPA / Genap
Materi : Getaran Harmonis

Penyusun : Cesar Nurlita
Jumlah Soal : 15
Alokasi Waktu : 45 menit
Bentuk Soal : Pilihan ganda

| No | Kompetensi Dasar | Indikator | Soal | Klasifikasi Soal | Kunci Jawaban |
|----|--|--|---|------------------|---------------|
| 1. | Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. | Menyebutkan definisi getaran harmonis. | 10. Getaran harmonis adalah... . a. gerak bolak balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan. b. getaran yang memiliki percepatan terbesar di titik seimbang. c. getaran yang terjadi bila gaya bolak balik atau gerakan diterapkan pada sistem mekanis. d. getaran yang memiliki percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda. | C1 | A |

| | | | | | |
|--|--|---|---|----|---|
| | | | e. getaran yang memiliki frekuensi berbeda-beda. | | |
| | | Menjelaskan karakteristik getaran harmonis. | <p>1. Gaya pemulih pada benda yang bergetar harmonik... .</p> <p>a. sebanding dengan amplitudo</p> <p>b. sebanding dengan kecepatan</p> <p>c. berbanding terbalik dengan amplitudo</p> <p>d. sebanding dengan simpangan</p> <p>e. berbanding terbalik dengan simpangan</p> | C2 | D |
| | | | <p>9. 1. Gerakannya periodik (bolak-balik)</p> <p>2. Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan</p> <p>3. Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda.</p> <p>4. Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan.</p> <p>Dari pernyataan diatas yang berkaitan dengan benda bergetar harmonis adalah... .</p> <p>a. 1, 2, dan 3</p> <p>b. 3 dan 4</p> <p>c. 1, 2, dan 4</p> | C2 | C |

| | | | | | |
|----|--|---|---|----|---|
| | | | <p>d. 2 dan 3</p> <p>e. 1, 2, 3, dan 4</p> | | |
| | | | <p>14. Berdasarkan pernyataan di bawah ini, yang benar adalah... .</p> <p>a. amplitudo bandul berbanding lurus dengan periode bandul.</p> <p>b. periode bandul berbanding terbalik dengan frekuensi bandul.</p> <p>c. amplitudo bandul berbanding terbalik dengan periode bandul.</p> <p>d. massa bandul berbanding lurus dengan periode bandul.</p> <p>e. panjang tali tidak mempengaruhi periode bandul</p> | C2 | B |
| 2. | Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan atau getaran pegas berikut presentasi serta | Menganalisis besaran-besaran terkait fenomena getaran harmonis pada bandul sederhana. | <p>2. Sebuah bandul sederhana membuat 20 ayunan dalam 60 detik. Hitung panjang bandul tersebut! ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)</p> <p>a. 2,23 m</p> <p>b. 3,23 m</p> <p>c. 4,32 m</p> <p>d. 3,67 m</p> <p>e. 4,67 m</p> | C4 | A |

| | | | | | |
|--|-----------------|--|---|----|---|
| | makna fisisnya. | | <p>3. Sebuah pegas melakukan 12 getaran dalam 60 detik. Hitung frekuensi dan periode getaran!</p> <p>a. 1/5 Hz dan 5 s b. 5 Hz dan 1/5 s c. 2 Hz dan 1/2 s d. 1/2 Hz dan 5 s e. 1/2 Hz dan 2 s</p> | C3 | A |
| | | | <p>4. Sebuah benda bermassa 1 kg digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 100 N/m. Abaikan gravitasi, hitung frekuensi getaran benda setelah diberi simpangan kecil!</p> <p>a. 1,59 Hz b. 1,24 Hz c. 2,59 Hz d. 3,33 Hz e. 2,92 Hz</p> | C4 | A |
| | | | <p>5. Suatu gerak harmonis memiliki persamaan $y = (0,5 \sin 10t)$ cm. Setelah partikel bergetar selama $\pi/60$sekon, simpangan sebesar... .</p> | C4 | B |

| | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> a. 0,50 cm b. 0,25 cm c. 1,00 cm d. 2,5 cm e. 5 cm | | |
| | | | <p>6. Seekor serangga kecil dengan massa 0,20 gram terperangkap di sarang laba-laba. Massa sarang diabaikan. Jika sarang tersebut bergetar dengan frekuensi 20 Hz maka perkiraan berapa nilai konstanta pegas k untuk sarang tersebut!</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 3,15 N/m b. 5,35 N/m c. 2,75 N/m d. 3,45 N/m e. 4,55 N/m | C4 | A |
| | | | <p>7. Sebuah benda digantungkan pada sebuah tali yang digantung vertikal. Tiga kali getaran memerlukan waktu 6 s. Benda tersebut ditarik ke samping dan dilepaskan sehingga benda bergerak bolak balik di antara dua titik</p> | C3 | D |

| | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|
| | | | <p>terpisah sejauh 30 cm. Hitunglah periode dan amplitudo getaran benda tersebut!</p> <p>a. 2 s dan 12 cm b. 3 s dan 15 cm c. 3 s dan 10 cm d. 2 s dan 15 cm e. 2 s dan 10 cm</p> | | |
| | | | <p>8. Bandul bermassa 250 gram digantungkan pada tali sepanjang 20 cm. Bandul disimpangkan sejauh 4 cm dari titik seimbangnya, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$, gaya pemulih yang bekerja pada bandul adalah... .</p> <p>a. 0,98 N b. 0,49 N c. 1,38 N d. 2,45 N e. 4,90 N</p> | C4 | B |
| | | | <p>11. Sebuah ayunan bergetar dengan periode $3/4$ sekon. Apabila amplitudo ayunan sebesar 10 cm, simpangan</p> | C4 | E |

| | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|
| | | | <p>ayunan setelah bergetar selama 4 sekon adalah... .</p> <p>a. 5 cm</p> <p>b. $5\sqrt{2}$ cm</p> <p>c. 10 cm</p> <p>d. $10\sqrt{3}$ cm</p> <p>e. $5\sqrt{3}$ cm</p> | | |
| | | | <p>12. Sebuah ayunan sederhana, panjang tali 100 cm, massa 100 gram, percepatan gravitasi 10m/s^2. Kedudukan tertinggi adalah 20 cm dari titik terendah. Maka kecepatan berayunnya dari titik terendah adalah... .</p> <p>a. 40 m/s</p> <p>b. 20 m/s</p> <p>c. 4 m/s</p> <p>d. 0,2 m/s</p> <p>e. 2 m/s</p> | C4 | E |
| | | | <p>13. Seorang anak bermain ayunan dengan tali penggantung sepanjang 2,45 m. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8\text{m/s}^2$, periode ayunan sebesar... .</p> | C4 | A |

| | | | | | |
|--|--|--|---|----|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> a. π s b. $\frac{\pi}{2}$ s c. $1,5\pi$ s d. 2π s e. 3π s | | |
| | | | <p>15. Persamaan getaran harmonis sederhana sebuah benda $Y = 0,10 \sin 20\pi t$. Besarnya frekuensi benda itu adalah... .</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 0,1 Hz b. 10 Hz c. 1 Hz d. 20 Hz e. 200 Hz | C4 | B |

KISI-KISI SOAL *POST-TEST*

Nama Sekolah : SMA N 1 Ngaglik
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIPA / Genap
Materi : Getaran Harmonis

Penyusun : Cesar Nurlita
Jumlah Soal : 15
Alokasi Waktu : 45 menit
Bentuk Soal : Pilihan ganda

| No | Kompetensi Dasar | Indikator | Soal | Klasifikasi Soal | Kunci Jawaban |
|----|--|--|--|------------------|---------------|
| 1. | Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. | Menyebutkan definisi getaran harmonis. | 1. Getaran harmonis adalah... . a. gerak bolak balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan. b. getaran yang memiliki percepatan terbesar di titik seimbang. c. getaran yang terjadi bila gaya bolak balik atau gerakan diterapkan pada sistem mekanis. d. getaran yang memiliki percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda. | C1 | A |

| | | | | | |
|--|--|---|--|----|---|
| | | | e. getaran yang memiliki frekuensi berbeda-beda. | | |
| | | Menjelaskan karakteristik getaran harmonis. | <p>2. Berdasarkan pernyataan di bawah ini, yang benar adalah... .</p> <p>a. amplitudo bandul berbanding lurus dengan periode bandul.</p> <p>b. amplitudo bandul berbanding terbalik dengan periode bandul.</p> <p>c. massa bandul berbanding lurus dengan periode bandul.</p> <p>d. panjang tali tidak mempengaruhi periode bandul</p> <p>e. periode bandul berbanding terbalik dengan frekuensi bandul.</p> | C2 | E |
| | | | <p>6. Perhatikan pernyataan berikut :</p> <p>1. Gerakannya periodik (bolak-balik)</p> <p>2. Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan</p> <p>3. Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda.</p> <p>4. Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan.</p> <p>Dari pernyataan diatas yang berkaitan dengan benda</p> | C2 | B |

| | | | | | |
|----|--|---|---|----|---|
| | | | <p>bergetar harmonis adalah... .</p> <p>a. 1, 2, dan 3</p> <p>b. 1, 2, dan 4</p> <p>c. 3 dan 4</p> <p>d. 2 dan 3</p> <p>e. 1, 2, 3, dan 4</p> | | |
| | | | <p>7. Gaya pemulih pada benda yang bergetar harmonik... .</p> <p>a. sebanding dengan amplitudo</p> <p>b. sebanding dengan kecepatan</p> <p>c. sebanding dengan simpangan</p> <p>d. berbanding terbalik dengan amplitudo</p> <p>e. berbanding terbalik dengan simpangan</p> | C2 | C |
| 2. | Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan atau getaran pegas berikut presentasi serta | Menganalisis besaran-besaran terkait fenomena getaran harmonis pada bandul sederhana. | <p>3. Sebuah benda digantungkan pada sebuah tali yang digantung vertikal. Benda tersebut ditarik ke samping dan dilepaskan sehingga benda bergerak bolak balik di antara dua titik terpisah sejauh 20 cm. Setelah 20 detik dilepaskan, benda melakukan getaran sebanyak 40 kali. Hitunglah frekuensi dan amplitudo getaran benda tersebut!</p> <p>a. 2 Hz dan 20 cm</p> | C3 | D |

| | | | | | |
|--|-----------------|--|---|----|---|
| | makna fisisnya. | | <ul style="list-style-type: none"> b. 3 Hz dan 15 cm c. 3 Hz dan 10 cm d. 2 Hz dan 10 cm e. 2 Hz dan 15 cm | | |
| | | | <p>4. Persamaan getaran harmonis sederhana sebuah benda $y = (2 \sin 7\pi t)$ meter. Besarnya frekuensi benda itu adalah... .</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 2,5 Hz b. 5,5 Hz c. 3,5 Hz d. 7 Hz e. 10 Hz | C4 | C |
| | | | <p>5. Hitunglah panjang tali penggantung bandul jika periode sebuah bandul adalah 4 sekon dan percepatan jatuh bebas adalah 10 m/s^2 (g) !</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 5,50 m b. 20 m c. 40,6 m d. 55 m e. 4,06 m | C4 | E |

| | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|
| | | | <p>8. Sebuah bandul sederhana melakukan 10 getaran dalam 70 detik. Hitung frekuensi dan periode getaran!</p> <p>a. 5 Hz dan 1/5 s</p> <p>b. 7 Hz dan 1/7 s</p> <p>c. 1/2 Hz dan 5 s</p> <p>d. 1/5 Hz dan 2 s</p> <p>e. 1/7 Hz dan 7 s</p> | C3 | E |
| | | | <p>9. Suatu beban bermassa 250 gram digantung dengan sebuah pegas yang memiliki konstanta 100 N/m kemudian disimpangkan hingga terjadi getaran selaras. Tentukan frekuensi getarannya!</p> <p>a. 3,18 Hz</p> <p>b. 1,24 Hz</p> <p>c. 2,43 Hz</p> <p>d. 24,3 Hz</p> <p>e. 31,8 Hz</p> | C4 | A |
| | | | <p>10. Suatu pegas ujung atasnya dikaitkan pada penyangga dan ujung bawah pegas digantungi beban bermassa 4 kg. Jika pegas digetarkan harmonis sederhana dengan frekuensi</p> | C4 | C |

| | | | | | |
|--|--|--|---|----|---|
| | | | <p>pegas 0,8 Hz, hitunglah konstanta pegas!</p> <p>a. 126,88 N/m</p> <p>b. 200,96 N/m</p> <p>c. 100,96 N/m</p> <p>d. 255,76 N/m</p> <p>e. 355,76 N/m</p> | | |
| | | | <p>11. Bandul bermassa 100 gram digantungkan pada tali sepanjang 36 cm. Bandul disimpangkan sejauh 9 cm dari titik seimbangnya, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$, gaya pemulih yang bekerja pada bandul adalah... .</p> <p>a. 0,49 N</p> <p>b. 1,24 N</p> <p>c. 1,38 N</p> <p>d. 0,24 N</p> <p>e. 2,36 N</p> | C4 | D |
| | | | <p>12. Sebuah ayunan bergetar dengan periode 6 sekon. Apabila amplitudo ayunan sebesar 7 cm, simpangan ayunan setelah bergetar selama 2 sekon adalah... .</p> | C4 | B |

| | | | | | |
|--|--|--|---|----|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> a. $3,5\sqrt{2}$ cm b. $3,5\sqrt{3}$ cm c. $5\sqrt{2}$ cm d. $5\sqrt{3}$ cm e. $10\sqrt{3}$ cm | | |
| | | | <p>13. Sebuah balok bermassa 0,5 kg dihubungkan dengan sebuah pegas ringan dengan konstanta 200 N/m. Kemudian sistem tersebut berosilasi harmonis. Jika diketahui simpangan maksimumnya adalah 3 cm, maka kecepatan maksimum adalah... .</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 0,1 m/s b. 0,6 m/s c. 0,5 m/s d. 1 m/s e. 1,5 m/s | C4 | B |
| | | | <p>14. Sebuah bandul digantungkan pada seutas tali yang panjangnya 0,4 m. Hitung periode bandul tersebut ($g = 10 \text{ m/s}^2$), jika diberi simpangan sedikit kemudian dilepaskan!</p> | C4 | A |

| | | | | | |
|--|--|--|--|----|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> a. $\frac{2\pi}{5} s$ b. $\frac{\pi}{2} s$ c. $1,5\pi s$ d. $2\pi s$ e. $3\pi s$ | | |
| | | | <p>15. Sebuah partikel melakukan getaran harmonis sederhana dengan amplitudo 5 cm dan periode 6 detik. Besarnya simpangan setelah 1 detik adalah... .</p> <ul style="list-style-type: none"> a. $1,5\sqrt{2}$ cm b. $2\sqrt{3}$ cm c. $2,5\sqrt{3}$ cm d. 5 cm e. $25\sqrt{3}$ cm | C4 | C |

SOAL *PRE-TEST* GETARAN HARMONIS

Nama :

Kelas :

Waktu : 45 menit

Petunjuk pengerjaan!

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal-soal
 2. Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d, atau e
-

1. Gaya pemulih pada benda yang bergetar harmonik... .
 - a. sebanding dengan amplitudo
 - b. sebanding dengan kecepatan
 - c. berbanding terbalik dengan amplitudo
 - d. sebanding dengan simpangan
 - e. berbanding terbalik dengan simpangan
2. Sebuah bandul sederhana membuat 20 ayunan dalam 60 detik. Hitung panjang bandul tersebut! ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
 - a. 2,23 m
 - b. 3,23 m
 - c. 4,32 m
 - d. 3,67 m
 - e. 4,67 m
3. Sebuah pegas melakukan 12 getaran dalam 60 detik. Hitung frekuensi dan periode getaran!
 - a. 1/5 Hz dan 5 s
 - b. 5 Hz dan 1/5 s
 - c. 2 Hz dan 1/2 s
 - d. 1/2 Hz dan 5 s
 - e. 1/2 Hz dan 2 s

4. Sebuah benda bermassa 1 kg digantungkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas 100 N/m. Abaikan gravitasi, hitung frekuensi getaran benda setelah diberi simpangan kecil!
- 1,59 Hz
 - 1,24 Hz
 - 2,59 Hz
 - 3,33 Hz
 - 2,92 Hz
5. Suatu gerak harmonis memiliki persamaan $y = (0,5 \sin 10t)$ cm. Setelah partikel bergetar selama $\pi/60$ sekon, simpangan sebesar... .
- 0,50 cm
 - 0,25 cm
 - 1,00 cm
 - 2,5 cm
 - 5 cm
6. Seekor serangga kecil dengan massa 0,20 gram terperangkap di sarang laba-laba. Massa sarang diabaikan. Jika sarang tersebut bergetar dengan frekuensi 20 Hz maka perkiraan berapa nilai konstanta pegas k untuk sarang tersebut!
- 3,15 N/m
 - 5,35 N/m
 - 2,75 N/m
 - 3,45 N/m
 - 4,55 N/m
7. Sebuah benda digantungkan pada sebuah tali yang digantung vertikal. Tiga kali getaran memerlukan waktu 6 s. Benda tersebut ditarik ke samping dan dilepaskan sehingga benda bergerak bolak balik di antara dua titik terpisah sejauh 30 cm. Hitunglah periode dan amplitudo getaran benda tersebut!
- 2 s dan 12 cm
 - 3 s dan 15 cm

- c. 3 s dan 10 cm
 - d. 2 s dan 15 cm
 - e. 2 s dan 10 cm
8. Bandul bermassa 250 gram digantungkan pada tali sepanjang 20 cm. Bandul disimpangkan sejauh 4 cm dari titik seimbangnya, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$, gaya pemulih yang bekerja pada bandul adalah... .
- a. 0,98 N
 - b. 0,49 N
 - c. 1,38 N
 - d. 2,45 N
 - e. 4,90 N
9. 1. Gerakannya periodik (bolak-balik)
 2. Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan
 3. Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda.
 4. Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan.
- Dari pernyataan di atas yang berkaitan dengan benda bergetar harmonis adalah... .
- a. 1, 2, dan 3
 - b. 3 dan 4
 - c. 1, 2, dan 4
 - d. 2 dan 3
 - e. 1, 2, 3, dan 4
10. Getaran harmonis adalah... .
- a. gerak bolak balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan.
 - b. getaran yang memiliki percepatan terbesar di titik seimbang.

- c. getaran yang terjadi bila gaya bolak balik atau gerakan diterapkan pada sistem mekanis.
 - d. getaran yang memiliki percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda.
 - e. getaran yang memiliki frekuensi berbeda-beda.
11. Sebuah ayunan bergetar dengan periode $\frac{3}{4}$ sekon. Apabila amplitudo ayunan sebesar 10 cm, simpangan ayunan setelah bergetar selama 4 sekon adalah... .
- a. 5 cm
 - b. $5\sqrt{2}$ cm
 - c. 10 cm
 - d. $10\sqrt{3}$ cm
 - e. $5\sqrt{3}$ cm
12. Sebuah ayunan sederhana, panjang tali 100 cm, massa 100 gram, percepatan gravitasi 10m/s^2 . Kedudukan tertinggi adalah 20 cm dari titik terendah. Maka kecepatan berayunnya dari titik terendah adalah... .
- a. 40 m/s
 - b. 20 m/s
 - c. 4 m/s
 - d. 0,2 m/s
 - e. 2 m/s
13. Seorang anak bermain ayunan dengan tali penggantung sepanjang 2,45 m. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8\text{ m/s}^2$, periode ayunan sebesar... .
- a. π s
 - b. $\frac{\pi}{2}$ s
 - c. $1,5\pi$ s
 - d. 2π s
 - e. 3π s
14. Berdasarkan pernyataan di bawah ini, yang benar adalah... .

- a. amplitudo bandul berbanding lurus dengan periode bandul.
- b. periode bandul berbanding terbalik dengan frekuensi bandul.
- c. amplitudo bandul berbanding terbalik dengan periode bandul.
- d. massa bandul berbanding lurus dengan periode bandul.
- e. panjang tali tidak mempengaruhi periode bandul

15. Persamaan getaran harmonis sederhana sebuah benda $Y = 0,10 \sin 20\pi t$.

Besarnya frekuensi benda itu adalah... .

- a. 0,1 Hz
- b. 10 Hz
- c. 1 Hz
- d. 20 Hz
- e. 200 Hz

-----SELAMAT MENGERJAKAN-----

SOAL *POST-TEST* GETARAN HARMONIS

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Waktu : 45 menit

Petunjuk pengerjaan!

- 1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal-soal**
 - 2. Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a,b,c,d, atau e**
-

1. Getaran harmonis adalah...
 - a. gerak bolak balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan
 - b. getaran yang memiliki percepatan terbesar di titik seimbang
 - c. getaran yang terjadi bila gaya bolak balik atau gerakan diterapkan pada sistem mekanis
 - d. getaran yang memiliki percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda
 - e. getaran yang memiliki frekuensi berbeda-beda

2. Berdasarkan pernyataan di bawah ini, yang benar adalah...
 - a. amplitudo bandul berbanding lurus dengan periode bandul
 - b. amplitudo bandul berbanding terbalik dengan periode bandul
 - c. massa bandul berbanding lurus dengan periode bandul
 - d. panjang tali tidak mempengaruhi periode bandul
 - e. periode bandul berbanding terbalik dengan frekuensi bandul

3. Sebuah benda digantungkan pada sebuah tali yang digantung vertikal. Benda tersebut ditarik ke samping dan dilepaskan sehingga benda bergerak bolak balik di antara dua titik terpisah sejauh 20 cm. Setelah 20 detik dilepaskan, benda melakukan getaran sebanyak 40 kali. Hitunglah frekuensi dan amplitudo getaran benda tersebut!
 - a. 2 Hz dan 20 cm
 - b. 3 Hz dan 15 cm

- c. 3 Hz dan 10 cm
 - d. 2 Hz dan 10 cm
 - e. 2 Hz dan 15 cm
4. Persamaan getaran harmonis sederhana sebuah benda $y = (2 \sin 7\pi t.)$ meter. Besarnya frekuensi benda itu adalah... .
- a. 2,5 Hz
 - b. 5,5 Hz
 - c. 3,5 Hz
 - d. 7 Hz
 - e. 10 Hz
5. Hitunglah panjang tali penggantung bandul jika periode sebuah bandul adalah 4 sekon dan percepatan jatuh bebas adalah 10 m/s^2 (g) !
- a. 5,50 m
 - b. 20 m
 - c. 40,6 m
 - d. 55 m
 - e. 4,06 m
6. Perhatikan pernyataan berikut :
1. Gerakannya periodik (bolak-balik)
 2. Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan
 3. Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda berbanding terbalik dengan posisi / simpangan benda.
 4. Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan.
- Dari pernyataan di atas yang berkaitan dengan benda bergetar harmonis adalah... .
- a. 1, 2, dan 3
 - b. 1, 2, dan 4
 - c. 3 dan 4

- d. 2 dan 3
 - e. 1, 2, 3, dan 4
7. Gaya pemulih pada benda yang bergetar harmonik... .
- a. sebanding dengan amplitudo
 - b. sebanding dengan kecepatan
 - c. sebanding dengan simpangan
 - d. berbanding terbalik dengan amplitudo
 - e. berbanding terbalik dengan simpangan
8. Sebuah bandul sederhana melakukan 10 getaran dalam 70 detik. Hitung frekuensi dan periode getaran!
- a. 5 Hz dan 1/5 s
 - b. 7 Hz dan 1/7 s
 - c. 1/2 Hz dan 5 s
 - d. 1/5 Hz dan 2 s
 - e. 1/7 Hz dan 7 s
9. Suatu beban bermassa 250 gram digantung dengan sebuah pegas yang memiliki konstanta 100 N/m kemudian disimpangkan hingga terjadi getaran selaras. Tentukan frekuensi getarannya!
- a. 3,18 Hz
 - b. 1,24 Hz
 - c. 2,43 Hz
 - d. 24,3 Hz
 - e. 31,8 Hz
10. Suatu pegas ujung atasnya dikaitkan pada penyangga dan ujung bawah pegas digantungi beban bermassa 4 kg. Jika pegas digetarkan harmonis sederhana dengan frekuensi pegas 0,8 Hz, hitunglah konstanta pegas!
- a. 126,88 N/m
 - b. 200,96 N/m

- c. 100,96 N/m
 - d. 255,76 N/m
 - e. 355,76 N/m
11. Bandul bermassa 100 gram digantungkan pada tali sepanjang 36 cm. Bandul disimpangkan sejauh 9 cm dari titik seimbangnya, kemudian dilepaskan. Apabila percepatan gravitasi bumi $9,8 \text{ m/s}^2$, gaya pemulih yang bekerja pada bandul adalah... .
- a. 0,49 N
 - b. 1,24 N
 - c. 1,38 N
 - d. 0,24 N
 - e. 2,36 N
12. Sebuah ayunan bergetar dengan periode 6 sekon. Apabila amplitudo ayunan sebesar 7 cm, simpangan ayunan setelah bergetar selama 2 sekon adalah... .
- a. $3,5\sqrt{2}$ cm
 - b. $3,5\sqrt{3}$ cm
 - c. $5\sqrt{2}$ cm
 - d. $5\sqrt{3}$ cm
 - e. $10\sqrt{3}$ cm
13. Sebuah balok bermassa 0,5 kg dihubungkan dengan sebuah pegas ringan dengan konstanta 200 N/m. Kemudian sistem tersebut berosilasi harmonis. Jika diketahui simpangan maksimumnya adalah 3 cm, maka kecepatan maksimum adalah... .
- a. 0,1 m/s
 - b. 0,6 m/s
 - c. 0,5 m/s
 - d. 1 m/s
 - e. 1,5 m/s

14. Sebuah bandul digantungkan pada seutas tali yang panjangnya 0,4 m. Hitung periode bandul tersebut ($g = 10 \text{ m/s}^2$), jika diberi simpangan sedikit kemudian dilepaskan!
- $2\pi/5 \text{ s}$
 - $\frac{\pi}{2} \text{ s}$
 - $1,5\pi \text{ s}$
 - $2\pi \text{ s}$
 - $3\pi \text{ s}$
15. Sebuah partikel melakukan getaran harmonis sederhana dengan amplitudo 5 cm dan periode 6 detik. Besarnya simpangan setelah 1 detik adalah... .
- $1,5 \sqrt{2} \text{ cm}$
 - $2 \sqrt{3} \text{ cm}$
 - $2,5 \sqrt{3} \text{ cm}$
 - 5 cm
 - $25 \sqrt{3} \text{ cm}$

-----SELAMAT MENGERJAKAN-----

KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA

| Aspek yang diamati | Indikator Penilaian | No Butir |
|--------------------|---------------------------|-------------|
| Kemudahan | Kemudahan penggunaan LKPD | 2, 8, 9, 10 |

| | | |
|--------------|---|------------------|
| | Kemudahan mengikuti proses pembelajaran | 11, 13, 14 |
| Keterbantuan | Keterbantuan siswa dalam memahami materi menggunakan LKPD | 1, 3, 4, 5, 6, 7 |
| | Keterbantuan siswa dalam proses pembelajaran | 12, 15 |

ANGKET RESPON SISWA

A. PENGANTAR

Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapatmu tentang LKPD yang kamu gunakan selama belajar getaran harmonis. Pendapat yang kamu berikan akan sangat bermanfaat untuk mengetahui kualitas LKPD. Tidak usah khawatir karena angket ini tidak akan berpengaruh terhadap nilai.

B. PETUNJUK

Berikan cek (√) di bawah kolom skor penilaian pada **SS, S, TS**, atau **STS**. Pastikan keseluruhan isian terjawab semua (tidak ada yang terlewati). Adapun skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut :

SS = sangat setuju

S = setuju

TS = tidak setuju

STS = sangat tidak setuju

C. PENILAIAN

| Butir Penilaian | Penilaian | | | |
|--|-----------|----|---|----|
| | STS | TS | S | SS |
| 1. Kegiatan pembelajaran getaran harmonis yang dilaksanakan menggunakan LKPD membantu saya memahami masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari | | | | |
| 2. Petunjuk yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempermudah saya untuk melakukan kegiatan yang ada | | | | |
| 3. Masalah yang terdapat di dalam LKPD tidak dapat saya hubungkan dengan konsep getaran harmonis | | | | |
| 4. Gambar/ilustrasi yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempersulit saya untuk memahami materi | | | | |
| 5. Kegiatan yang terdapat di dalam LKPD getaran harmonis tidak memberikan saya pengetahuan baru | | | | |
| 6. LKPD yang digunakan dalam pembelajaran bermanfaat bagi saya dalam mempelajari getaran harmonis | | | | |
| 7. LKPD yang digunakan selama pembelajaran getaran harmonis membantu saya mengungkapkan ide atau pendapat | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| tentang masalah yang diberikan | | | | |
| 8. Permasalahan yang ada dalam LKPD membuat saya semakin sulit memahami materi getaran harmonis | | | | |
| 9. Urutan kegiatan pada LKPD getaran harmonis mudah dilaksanakan | | | | |
| 10. Banyaknya halaman pada LKPD getaran harmonis membuat saya terbebani | | | | |
| 11. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan berdiskusi berpasangan memudahkan saya memahami materi getaran harmonis | | | | |
| 12. Pembelajaran yang telah dilakukan dengan berdiskusi berpasangan membantu saya mengembangkan kemampuan menjelaskan atau memberikan alasan | | | | |
| 13. Berbagai kegiatan dalam pembelajaran memudahkan saya memahami materi getaran harmonis | | | | |
| 14. Berbagai kegiatan dalam pembelajaran sulit untuk dilaksanakan | | | | |
| 15. Urutan kegiatan dalam pembelajaran membantu saya memahami materi getaran harmonis | | | | |

Ngaglik ,2017

Siswa,

.....

Lampiran 2. Instrumen Pengumpul Data

1. Lembar Validasi RPP
2. Lembar Validasi LKPD
3. Lembar Validasi Instrumen Soal
4. Lembar Validasi Angket Respon Peserta Didik
5. Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP
6. Lembar Observasi Keterampilan proses sains

LEMBAR PENILAIAN RPP

“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan Materi Fisika pada Siswa SMA”

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Getaran Harmonis
 Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
 Peneliti : Cesar Nurlita
 Validator : *Djiantu*
 Tanggal : 10 April 2018

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup), 4 (baik), 5 (sangat baik), sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

| No. | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|-----|--|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| I. | Identitas Mata Pelajaran | | | | | | |
| 1. | Satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan | | | | | ✓ | |
| II. | Perumusan indikator | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian dengan KI dan KD | | | | ✓ | | |
| 2. | Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi yang diukur | | | | ✓ | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|--|
| 3. | Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan | | | | ✓ | |
| III. Pemilihan materi ajar | | | | | | |
| 1. | Mendukung tercapainya indikator keberhasilan | | | | ✓ | |
| 2. | Kesesuaian dengan karakteristik siswa | | | | ✓ | |
| 3. | Ketepatan pengelompokan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur | | | ✓ | | |
| IV. Pemilihan metode | | | | | | |
| 1. | Metode pembelajaran mendukung terciptanya pembelajaran aktif | | | ✓ | | |
| 2. | Metode pembelajaran mendukung tercapainya indikator keberhasilan | | | ✓ | | |
| V. Media, alat, dan sumber belajar | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian sumber belajar dengan KI dan KD | | | | ✓ | |
| 2. | Kesesuaian media dan alat terhadap metode pembelajaran | | | | ✓ | |
| 3. | Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran | | | | ✓ | |
| VI. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran | | | | | | |
| 1. | Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup | | | | ✓ | |
| 2. | Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi | | | | ✓ | |
| V. Penilaian | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian teknik dan bentuk penilaian autentik | | | ✓ | | |
| 2. | Kesesuaian instrumen dengan metode pembelajaran | | | ✓ | | |

Komentar dan Saran:

cek perbaikan pair draft.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

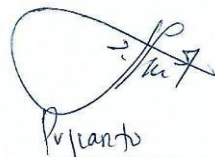
Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak digunakan

(lingkari salah satu)

Yogyakarta, 10 April 2018 2018

Penilai



NIP-19770323 200212 1 002

LEMBAR PENILAIAN RPP

“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan Materi Fisika pada Siswa SMA”

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Getaran Harmonis
 Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
 Peneliti : Cesar Nurlita
 Validator : *Saptiwi*
 Tanggal : *11 April 2018*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup), 4 (baik), 5 (sangat baik), sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

| No. | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|-----|--|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| I. | Identitas Mata Pelajaran | | | | | | |
| 1. | Satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan | | | | ✓ | | |
| II. | Perumusan indikator | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian dengan KI dan KD | | | | ✓ | | |
| 2. | Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi yang diukur | | | | | ✓ | |

| | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|---|---|--|
| 3. | Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan | | | | ✓ | | |
| III. | Pemilihan materi ajar | | | | | | |
| 1. | Mendukung tercapainya indikator keberhasilan | | | | ✓ | | |
| 2. | Kesesuaian dengan karakteristik siswa | | | | ✓ | | |
| 3. | Ketepatan pengelompokan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur | | | | | ✓ | |
| IV. | Pemilihan metode | | | | | | |
| 1. | Metode pembelajaran mendukung tercapainya pembelajaran aktif | | | | | ✓ | |
| 2. | Metode pembelajaran mendukung tercapainya indikator keberhasilan | | | | ✓ | | |
| V. | Media, alat, dan sumber belajar | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian sumber belajar dengan KI dan KD | | | | ✓ | | |
| 2. | Kesesuaian media dan alat terhadap metode pembelajaran | | | | | ✓ | |
| 3. | Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran | | | | ✓ | | |
| VI. | Langkah-langkah kegiatan pembelajaran | | | | | | |
| 1. | Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup | | | | ✓ | | |
| 2. | Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi | | | | ✓ | | |
| V. | Penilaian | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian teknik dan bentuk penilaian autentik | | | | | ✓ | |
| 2. | Kesesuaian instrumen dengan metode pembelajaran | | | | ✓ | | |

Komentar dan Saran:

.....
 Sudah baik sesuai dengan materi
 Tepat sesuai fakta, konsep, prinsip dan prosedur

Kesimpulan:

Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak layak digunakan
- (lingkari salah satu)

Yogyakarta, 11 April 2018

Penilai



Saptiwi Rehojati, SPd
NIP 19731004 200604 2012

LEMBAR PENILAIAN LKPD

**“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Eksplorasi, Elaborasi,
dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan
Materi Fisika pada Siswa SMA”**

Materi Pokok : Getaran Harmonis
Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
Peneliti : Cesar Nurlita
Validator : Pujiyanto
Tanggal : 10 April 2018

Petunjuk:

1. Lembar validasi media pembelajaran ini diisi oleh validator.
2. Lembar validasi dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis E2K pada materi pokok getaran harmonis.
3. Penilaian menggunakan skala penilaian yang telah disediakan dengan kriteria sebagai berikut :
 - 1 = tidak baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = cukup
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik
4. Mohon untuk melingkari salah satu skala penilaian pada kolom yang tersedia pada tiap aspek menurut perspektif Bapak/Ibu.
5. Mohon untuk memberikan catatan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi media pada kolom yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR PENILAIAN LKPD

I. KUALITAS MATERI

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|--|--|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD | 1. Kelengkapan materi | | | | ✓ | | |
| | 2. Keluasan materi | | | | ✓ | | |
| | 3. Kesesuaian indikator | | | | | ✓ | |
| Keakuratan Materi | 4. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi | | | | ✓ | | |
| | 5. Keakuratan istilah | | | | ✓ | | |
| | 6. Keakuratan notasi/symbol | | | | ✓ | | |
| Keruntutan penyajian materi | 7. Kesistematian urutan materi | | | | ✓ | | |
| | 8. Keruntutan sajian konsep | | | | ✓ | | |
| | 9. Pemfasilitasan siswa untuk belajar mandiri dan kelompok | | | | | ✓ | |

II. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT DIDAKTIK

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|--------------------------------|--|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Memperhatikan kemampuan siswa | 10. Kesesuaian dengan kemampuan siswa yang berbeda-beda | | | | ✓ | | |
| Pelibatan siswa | 11. Pelibatan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran | | | | ✓ | | |
| | 12. Pemfasilitasan terjadinya interkasi antar siswa, dan siswa dengan guru | | | | ✓ | | |
| Kegiatan yang merangsang siswa | 13. Penekanan pada proses menemukan konsep | | | | | ✓ | |
| | 14. Keragaman stimulus melalui berbagai kegiatan siswa | | | | ✓ | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | 15. Pengembangan kemampuan komunikasi, emosional, dan estetika | | | | | | | ✓ |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

III. KESESUAIAN DENGAN SYARAT KONSTRUKSI

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/Saran |
|---|--|-----------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat | 16. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa SMA/MA | | | | | | ✓ |
| Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar | 17. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan siswa | | | | ✓ | | |
| | 18. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban siswa | | | | ✓ | | kelebihan grafik hasil percobaan gambar warna p. kotak kosong |
| | 19. Kesesuaian sumber dengan kemampuan dan keterbatasan siswa | | | | ✓ | | |
| Memiliki tujuan, manfaat dan identitas | 20. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran | | | | ✓ | | |

IV. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT TEKNIS

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/Saran |
|---------------------------|--|-----------------|---|---|---|---|----------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Ukuran LKPD | 21. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO | | | | | | ✓ |
| Desain kulit LKPD (cover) | 22. Keharmonisan penampilan unsur tata letak cover depan, isi dan cover belakang | | | | ✓ | | Tambah logo UNY - penyusun |

| | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|---|-----------------|
| | 23. Keberadaan pusat pandangan (<i>center point</i>) yang baik | | | | ✓ | |
| | 24. Kesesuaian cover LKPD dengan isi/materi ajar | | | | ✓ | tambah logo UNY |
| Desain isi LKPD | 25. Kekonsistenan penempatan unsur tata letak | | | | ✓ | |
| | 26. Keharmonisan unsur tata letak | | | | ✓ | |
| | 27. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak | | | | ✓ | |
| | 28. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all caption, small caption</i>) yang tidak berlebihan | | | | ✓ | |
| | 29. Kenormalan spasi antar huruf dan baris | | | | ✓ | |
| | 30. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami | | | | ✓ | |
| | 31. Kejelasan dan keberfungsian gambar terhadap konsep | | | | ✓ | |
| | 32. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban | | | | ✓ | |
| Tampilan LKPD | 33. Kemenarikan penampilan LKPD | | | | ✓ | |
| | 34. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan | | | | ✓ | |

Komentar dan Saran:

ada perbaikan pada draft.

Kesimpulan:

Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak layak digunakan
- (lingkari salah satu)

Yogyakarta, 10 April 2018 2018

Penilai



Pujiyanto
NIP 197703232002121002

LEMBAR PENILAIAN LKPD

**“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Eksplorasi, Elaborasi,
dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan
Materi Fisika pada Siswa SMA”**

Materi Pokok : Getaran Harmonis
Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
Peneliti : Cesar Nurlita
Validator : Saptiwi
Tanggal : 11 April 2018

Petunjuk:

1. Lembar validasi media pembelajaran ini diisi oleh validator.
2. Lembar validasi dimaksudkan untuk mengukur valid atau tidaknya media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis E2K pada materi pokok getaran harmonis.
3. Penilaian menggunakan skala penilaian yang telah disediakan dengan kriteria sebagai berikut :
 - 1 = tidak baik
 - 2 = kurang baik
 - 3 = cukup
 - 4 = baik
 - 5 = sangat baik
4. Mohon untuk melingkari salah satu skala penilaian pada kolom yang tersedia pada tiap aspek menurut perspektif Bapak/Ibu.
5. Mohon untuk memberikan catatan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi media pada kolom yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

LEMBAR PENILAIAN LKPD

I. KUALITAS MATERI

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|--|---|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD | 1. Kelengkapan materi | | | | ✓ | | |
| | 2. Keluasan materi | | | | ✓ | | |
| | 3. Kesesuaian indikator | | | | ✓ | | |
| Keakuratan Materi | 4. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi | | | | ✓ | | |
| | 5. Keakuratan istilah | | | | ✓ | | |
| | 6. Keakuratan notasi/symbol | | | | ✓ | | |
| Keruntutan penyajian materi | 7. Kesistematiskan urutan materi | | | | ✓ | | |
| | 8. Keruntutan sajian konsep | | | | ✓ | | |
| | 9. Pempfasilitasan siswa untuk belajar mandiri dan kelompok | | | | | ✓ | |

II. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT DIDAKTIK

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|--------------------------------|---|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Memperhatikan kemampuan siswa | 10. Kesesuaian dengan kemampuan siswa yang berbeda-beda | | | | ✓ | | |
| Pelibatan siswa | 11. Pelibatan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran | | | | | ✓ | |
| | 12. Pempfasilitasan terjadinya interaksi antar siswa, dan siswa dengan guru | | | | ✓ | | |
| Kegiatan yang merangsang siswa | 13. Penekanan pada proses menemukan konsep | | | | ✓ | | |
| | 14. Keragaman stimulus melalui berbagai kegiatan siswa | | | | | ✓ | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | 15. Pengembangan kemampuan komunikasi, emosional, dan estetika | | | | | ✓ | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

III. KESESUAIAN DENGAN SYARAT KONSTRUKSI

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/Saran |
|---|--|-----------------|---|---|---|---|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat | 16. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa SMA/MA | | | | ✓ | | |
| Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar | 17. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan siswa | | | | | ✓ | |
| | 18. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban siswa | | | | ✓ | | |
| | 19. Kesesuaian sumber dengan kemampuan dan keterbatasan siswa | | | | ✓ | | |
| Memiliki tujuan, manfaat dan identitas | 20. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran | | | | ✓ | | |

IV. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT TEKNIS

| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Skala Penilaian | | | | | Komentar/Saran |
|---------------------------|--|-----------------|---|---|---|---|----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Ukuran LKPD | 21. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO | | | | ✓ | | |
| Desain kulit LKPD (cover) | 22. Keharmonisan penampilan unsur tata letak cover depan, isi dan cover belakang | | | | ✓ | | |

| | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|---|---|--|
| | 23. Keberadaan pusat pandangan (<i>center point</i>) yang baik | | | | | ✓ | |
| | 24. Kesesuaian cover LKPD dengan isi/materi ajar | | | | ✓ | | |
| Desain isi LKPD | 25. Kekonsistenan penempatan unsur tata letak | | | | ✓ | | |
| | 26. Keharmonisan unsur tata letak | | | | ✓ | | |
| | 27. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak | | | | ✓ | | |
| | 28. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all caption, small caption</i>) yang tidak berlebihan | | | | ✓ | | |
| | 29. Kenormalan spasi antar huruf dan baris | | | | ✓ | | |
| | 30. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami | | | | ✓ | | |
| | 31. Kejelasan dan keberfungsian gambar terhadap konsep | | | | | ✓ | |
| | 32. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban | | | | ✓ | | |
| Tampilan LKPD | 33. Kemenarikan penampilan LKPD | | | | ✓ | | |
| | 34. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan | | | | | ✓ | |

Komentar dan Saran:

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

Kesimpulan:

Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak layak digunakan
- (lingkari salah satu)

Yogyakarta, 11 April 2018

Penilai



Saptiwi Rahayati, SPd
NIP 19731004 200604 2012

LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES

**“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Eksplorasi, Elaborasi,
dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan
Materi Fisika pada Siswa SMA”**

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Getaran Harmonis
 Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
 Peneliti : Cesar Nurlita
 Validator : *Pujiant*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup), 4 (baik), 5 (sangat baik), sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

| Aspek | Indikator | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|--------|---|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Materi | 1. Soal telah sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar | | | | ✓ | | |
| | 2. Soal sesuai dengan rumusan indikator dalam kisi-kisi | | | | ✓ | | |
| | 3. Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | | |
| Isi | 1. Soal telah menggunakan istilah yang tepat | | | | | ✓ | |
| | 2. Soal yang diajukan sesuai dengan taraf kemampuan siswa | | | | | ✓ | |

| | | | | | | |
|--------|---|--|--|--|---|-----------------------|
| | 3. Petunjuk mengerjakan instrumen jelas | | | | ✓ | fembah abikasi wala h |
| Bahasa | 1. Bahasa Indonesia yang digunakan mudah dipahami | | | | ✓ | |
| | 2. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | |
| | 3. Ketepatan tanda baca dan penulisan kalimat sesuai dengan EYD | | | | ✓ | |
| | 4. Kata-kata singkat dan lugas | | | | ✓ | |

Komentar dan Saran:

cek perbaikan pada draft

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

Kesimpulan:

Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak layak digunakan
- (lingkari salah satu)

Yogyakarta, 10 April 2018
Penilai


Prilant
NIP 197703232002121002

LEMBAR PENILAIAN INSTRUMEN TES

**“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Eksplorasi, Elaborasi,
dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan
Materi Fisika pada Siswa SMA”**

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Getaran Harmonis
 Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
 Peneliti : Cesar Nurlita
 Validator : *Saptiwi*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup), 4 (baik), 5 (sangat baik), sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

| Aspek | Indikator | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|--------|---|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Materi | 1. Soal telah sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar | | | | ✓ | | |
| | 2. Soal sesuai dengan rumusan indikator dalam kisi-kisi | | | | ✓ | | |
| | 3. Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran | | | | ✓ | | |
| Isi | 1. Soal telah menggunakan istilah yang tepat | | | | ✓ | | |
| | 2. Soal yang diajukan sesuai dengan taraf kemampuan siswa | | | | ✓ | | |

| | | | | | | |
|--------|---|--|--|--|---|--|
| | 3. Petunjuk mengerjakan instrumen jelas | | | | ✓ | |
| Bahasa | 1. Bahasa Indonesia yang digunakan mudah dipahami | | | | ✓ | |
| | 2. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda | | | | ✓ | |
| | 3. Ketepatan tanda baca dan penulisan kalimat sesuai dengan EYD | | | | ✓ | |
| | 4. Kata-kata singkat dan lugas | | | | ✓ | |

Komentar dan Saran:

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

Kesimpulan:

Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak layak digunakan
- (lingkari salah satu)

Yogyakarta, 11 April 2018

Penilai



Pappin Rohayek, SPd
NIP 19731004 200604 2012

LEMBAR PENILAIAN ANKET RESPON SISWA
“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan Materi Fisika pada Siswa SMA”

Mata Pelajaran : Fisika
Materi : Getaran Harmonis
Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
Peneliti : Cesar Nurlita
Validator : *Pujian F*
Tanggal : 10 April 2018

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup), 4 (baik), 5 (sangat baik), sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

| Indikator | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|---|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. Mengetahui apakah kegiatan pembelajaran getaran harmonis yang dilaksanakan menggunakan LKPD membantu siswa memahami masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari | | | | | ✓ | |
| 2. Mengetahui apakah petunjuk yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempermudah siswa untuk melakukan kegiatan yang ada | | | | | ✓ | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|
| 3. Mengetahui apakah masalah yang terdapat di dalam LKPD tidak dapat siswa hubungkan dengan konsep getaran harmonis | | | | ✓ | |
| 4. Mengetahui apakah gambar/ilustrasi yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempersulit siswa untuk memahami materi | | | | ✓ | |
| 5. Mengetahui apakah kegiatan yang terdapat di dalam LKPD getaran harmonis tidak memberikan siswa pengetahuan baru | | | | ✓ | |
| 6. Mengetahui apakah LKPD yang digunakan dalam pembelajaran bermanfaat bagi siswa dalam mempelajari getaran harmonis | | | | ✓ | |
| 7. Mengetahui apakah LKPD yang digunakan selama pembelajaran getaran harmonis membantu siswa mengungkapkan ide atau pendapat tentang masalah yang diberikan | | | | ✓ | |
| 8. Mengetahui apakah permasalahan yang ada dalam LKPD membuat siswa semakin sulit memahami materi getaran harmonis | | | | ✓ | |
| 9. Mengetahui apakah urutan kegiatan pada LKPD getaran harmonis mudah dilaksanakan | | | | ✓ | |
| 10. Mengetahui apakah banyaknya halaman pada LKPD getaran harmonis membuat siswa terbebani | | | | ✓ | |
| 11. Mengetahui apakah kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan berdiskusi berpasangan memudahkan siswa memahami materi getaran harmonis | | | | ✓ | |
| 12. Mengetahui apakah pembelajaran yang telah dilakukan dengan berdiskusi berpasangan membantu siswa mengembangkan kemampuan menjelaskan atau memberikan alasan | | | | ✓ | |
| 13. Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran memudahkan siswa memahami materi getaran harmonis | | | | ✓ | |
| 14. Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran sulit untuk | | | | ✓ | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|--|
| dilaksanakan | | | | | | |
| 15. Mengetahui apakah urutan kegiatan dalam pembelajaran membantu saya memahami materi getaran harmonis | | | | | ✓ | |

Komentar dan Saran:

.....
 Tambahkan pada petunjuk agar beseluruh
 wan terjawab semua (Hk ada yg tertewati)

Kesimpulan:


Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak layak digunakan
- (lingkari salah satu)

Yogyakarta, 10 April

2018

Penilai


 Pujiant
 NIP 197703232002121002

LEMBAR PENILAIAN ANGKET RESPON SISWA
“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Eksplorasi, Elaborasi, dan Konfirmasi untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Penguasaan Materi Fisika pada Siswa SMA”

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Getaran Harmonis
 Sasaran Program : Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Ngaglik
 Peneliti : Cesar Nurlita
 Validator : *Saptiwi*
 Tanggal : *11 April 2018*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai ahli mata pelajaran fisika.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda *check* (✓) pada kolom 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (cukup), 4 (baik), 5 (sangat baik), sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu dalam mengisi lembar penilaian ini, saya ucapkan terima kasih.

| Indikator | Skala Penilaian | | | | | Komentar/ Saran |
|---|-----------------|---|---|---|---|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1. Mengetahui apakah kegiatan pembelajaran getaran harmonis yang dilaksanakan menggunakan LKPD membantu siswa memahami masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari | | | | ✓ | | |
| 2. Mengetahui apakah petunjuk yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempermudah siswa untuk melakukan kegiatan yang ada | | | | | ✓ | |

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| 3. Mengetahui apakah masalah yang terdapat di dalam LKPD tidak dapat siswa hubungkan dengan konsep getaran harmonis | | | | ✓ | |
| 4. Mengetahui apakah gambar/ilustrasi yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempersulit siswa untuk memahami materi | | | | ✓ | |
| 5. Mengetahui apakah kegiatan yang terdapat di dalam LKPD getaran harmonis tidak memberikan siswa pengetahuan baru | | | | ✓ | |
| 6. Mengetahui apakah LKPD yang digunakan dalam pembelajaran bermanfaat bagi siswa dalam mempelajari getaran harmonis | | | ✓ | | |
| 7. Mengetahui apakah LKPD yang digunakan selama pembelajaran getaran harmonis membantu siswa mengungkapkan ide atau pendapat tentang masalah yang diberikan | | | ✓ | | |
| 8. Mengetahui apakah permasalahan yang ada dalam LKPD membuat siswa semakin sulit memahami materi getaran harmonis | | | | ✓ | |
| 9. Mengetahui apakah urutan kegiatan pada LKPD getaran harmonis mudah dilaksanakan | | | ✓ | | |
| 10. Mengetahui apakah banyaknya halaman pada LKPD getaran harmonis membuat siswa terbebani | | | | ✓ | |
| 11. Mengetahui apakah kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan berdiskusi berpasangan memudahkan siswa memahami materi getaran harmonis | | | ✓ | | |
| 12. Mengetahui apakah pembelajaran yang telah dilakukan dengan berdiskusi berpasangan membantu siswa mengembangkan kemampuan menjelaskan atau memberikan alasan | | | ✓ | | |
| 13. Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran memudahkan siswa memahami materi getaran harmonis | | | ✓ | | |
| 14. Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran sulit untuk | | | | ✓ | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|--|
| dilaksanakan | | | | | | |
| 15. Mengetahui apakah urutan kegiatan dalam pembelajaran membantu saya memahami materi getaran harmonis | | | | ✓ | | |

Komentar dan Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan:

Angket ini dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa revisi
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak layak digunakan
- (lingkari salah satu)

Yogyakarta, 11 April 2018

Penilai



Sapti Rohayah, SPd
NIP 19731004 200604 2012

Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Materi Pembelajaran : *Getaran harmonis*

Kelas/ semester : *X MIPA 3*

Hari/ tanggal : *Jumat, 27 April 2018*

Pertemuan ke- : *1*

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan Anda dan tuliskan deskripsi dari hasil pengamatan selama kegiatan pembelajaran pada kolom catatan serta tambahkan catatan-catatan penting diluar kegiatan yang diamati baik dilakukan oleh guru/siswa.

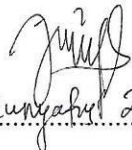
| No. | Kegiatan | Keterlaksanaan | | Catatan |
|-----|---|----------------|-------|---------|
| | | ya | tidak | |
| A. | PENDAHULUAN | | | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | ✓ | | |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | ✓ | | |
| 3. | Guru memberikan motivasi dan informasi | ✓ | | |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | ✓ | | |
| B. | KEGIATAN INTI | | | |
| | Eksplorasi | | | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | ✓ | | |
| 5. | Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok | ✓ | | |
| 6. | Peserta didik menyimak LKPD | ✓ | | |
| 7. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | ✓ | | |
| 8. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | ✓ | | |
| 9. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi amplitudo bandul. | ✓ | | |
| 10. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | ✓ | | |
| | Elaborasi | | | |
| 11. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | ✓ | | |
| 12. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan | ✓ | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| | hasil eksperimen bersama kelompoknya | | | |
| 13. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | ✓ | | |
| 14. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | ✓ | | |
| | Konfirmasi | | | |
| 15. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | ✓ | | |
| 16. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | ✓ | | |
| 17. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | ✓ | | |
| C. | PENUTUP | | | |
| 18. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | ✓ | | |
| 19. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | ✓ | | |
| 20. | Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya | ✓ | | |
| 21. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | ✓ | | |

Catatan-catatan khusus :

Yogyakarta, 27 April 2018

Observer


Zungahul Zahar

NIM.

Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Materi Pembelajaran : *Getaran harmonis*
 Kelas/ semester : *X MIPA 3*
 Hari/ tanggal : *WABU 251 April 2018 Jumat, 27 April 2018*
 Pertemuan ke- : *1*

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan Anda dan tuliskan deskripsi dari hasil pengamatan selama kegiatan pembelajaran pada kolom catatan serta tambahkan catatan-catatan penting diluar kegiatan yang diamati baik dilakukan oleh guru/siswa.

| No. | Kegiatan | Keterlaksanaan | | Catatan |
|-----|---|----------------|-------|---------|
| | | ya | tidak | |
| A. | PENDAHULUAN | ✓ | | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | ✓ | | |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | ✓ | | |
| 3. | Guru memberikan motivasi dan informasi | ✓ | | |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | ✓ | | |
| B. | KEGIATAN INTI | ✓ | | |
| | Eksplorasi | | | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | ✓ | | |
| 5. | Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok | ✓ | | |
| 6. | Peserta didik menyimak LKPD | ✓ | | |
| 7. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | ✓ | | |
| 8. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | ✓ | | |
| 9. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi amplitudo bandul. | ✓ | | |
| 10. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | ✓ | | |
| | Elaborasi | | | |
| 11. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | ✓ | | |
| 12. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan | ✓ | | |

| | | | | |
|-------------------|---|---|--|--|
| 12. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | ✓ | | |
| 13. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | ✓ | | |
| Konfirmasi | | | | |
| 14. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | ✓ | | |
| 15. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | ✓ | | |
| 16. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | ✓ | | |
| C. PENUTUP | | | | |
| 17. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | ✓ | | |
| 18. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | ✓ | | |
| 19. | Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya | ✓ | | |
| 20. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | ✓ | | |

Catatan-catatan khusus :

Yogyakarta, 27 April 2018

Observer

Diana Kusuma
Diana Kusuma

NIM.

Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Materi Pembelajaran : *Getaran harmonis*
 Kelas/ semester : *X MIPA 3*
 Hari/ tanggal : *Jumat, 4 Mei 2018*
 Pertemuan ke- : *2*

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan Anda dan tuliskan deskripsi dari hasil pengamatan selama kegiatan pembelajaran pada kolom catatan serta tambahkan catatan-catatan penting diluar kegiatan yang diamati baik dilakukan oleh guru/siswa.

| No. | Kegiatan | Keterlaksanaan | | Catatan |
|-----|---|----------------|-------|---------|
| | | ya | tidak | |
| A. | PENDAHULUAN | | | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | ✓ | | |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | ✓ | | |
| 3. | Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya | ✓ | | |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | ✓ | | |
| B. | KEGIATAN INTI | | | |
| | Eksplorasi | | | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | ✓ | | |
| 5. | Peserta didik menyimak LKPD | ✓ | | |
| 6. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | ✓ | | |
| 7. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | ✓ | | |
| 8. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi panjang tali. | ✓ | | |
| 9. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | ✓ | | |
| | Elaborasi | | | |
| 10. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | ✓ | | |
| 11. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya | ✓ | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| 12. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | ✓ | | |
| 13. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | ✓ | | |
| | Konfirmasi | | | |
| 14. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | ✓ | | |
| 15. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | ✓ | | |
| 16. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | ✓ | | |
| C. | PENUTUP | | | |
| 17. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | ✓ | | |
| 18. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | ✓ | | |
| 19. | Peserta didik bersama-sama menjawab pertanyaan tindak lanjut dengan di arahkan oleh guru. | ✓ | | |
| 20. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | ✓ | | |

Catatan-catatan khusus :

Yogyakarta, 4 Mei 2018

Observer

Diaf Kusuma

 Diaf Kusuma

NIM.

Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Materi Pembelajaran : *Getaran harmonis*
 Kelas/ semester : *X MIPA 3*
 Hari/ tanggal : *Jumat, 4 Mei 2018*
 Pertemuan ke- : *2*

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan Anda dan tuliskan deskripsi dari hasil pengamatan selama kegiatan pembelajaran pada kolom catatan serta tambahkan catatan-catatan penting diluar kegiatan yang diamati baik dilakukan oleh guru/siswa.

| No. | Kegiatan | Keterlaksanaan | | Catatan |
|-----|---|----------------|-------|---------|
| | | ya | tidak | |
| A. | PENDAHULUAN | | | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | ✓ | | |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | ✓ | | |
| 3. | Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya | ✓ | | |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | ✓ | | |
| B. | KEGIATAN INTI | | | |
| | Eksplorasi | | | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | ✓ | | |
| 5. | Peserta didik menyimak LKPD | ✓ | | |
| 6. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | ✓ | | |
| 7. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | ✓ | | |
| 8. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi panjang tali. | ✓ | | |
| 9. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | ✓ | | |
| | Elaborasi | | | |
| 10. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | ✓ | | |
| 11. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya | ✓ | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| 12. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | ✓ | | |
| 13. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | ✓ | | |
| | Konfirmasi | | | |
| 14. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | ✓ | | |
| 15. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | ✓ | | |
| 16. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | ✓ | | |
| C. | PENUTUP | | | |
| 17. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | ✓ | | |
| 18. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | ✓ | | |
| 19. | Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya | ✓ | | |
| 20. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | ✓ | | |

Catatan-catatan khusus :

Yogyakarta, 4 Mei 2018

Observer


Zakyah Zahar

NIM.

Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Materi Pembelajaran : *Getaran harmonis*
 Kelas/ semester : *X MIPA 3*
 Hari/ tanggal : *Jumat, 11 Mei 2018*
 Pertemuan ke- : *3*

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan Anda dan tuliskan deskripsi dari hasil pengamatan selama kegiatan pembelajaran pada kolom catatan serta tambahkan catatan-catatan penting diluar kegiatan yang diamati baik dilakukan oleh guru/siswa.

| No. | Kegiatan | Keterlaksanaan | | Catatan |
|-----|---|----------------|-------|---------|
| | | ya | tidak | |
| A. | PENDAHULUAN | | | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | ✓ | | |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | ✓ | | |
| 3. | Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya | ✓ | | |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | ✓ | | |
| B. | KEGIATAN INTI | | | |
| | Eksplorasi | | | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | ✓ | | |
| 5. | Peserta didik menyimak LKPD | ✓ | | |
| 6. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | ✓ | | |
| 7. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | ✓ | | |
| 8. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi massa bandul. | ✓ | | |
| 9. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | ✓ | | |
| | Elaborasi | | | |
| 10. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | ✓ | | |
| 11. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya | ✓ | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| 12. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | ✓ | | |
| 13. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | ✓ | | |
| | Konfirmasi | | | |
| 14. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | ✓ | | |
| 15. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | ✓ | | |
| 16. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | ✓ | | |
| C. | PENUTUP | | | |
| 17. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | ✓ | | |
| 18. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | ✓ | | |
| 19. | Peserta didik bersama-sama menjawab pertanyaan tindak lanjut dengan di arahkan oleh guru. | ✓ | | |
| 20. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | ✓ | | |

Catatan-catatan khusus :

Yogyakarta, 11 Mei 2018

Observer

Diana Kurnia

 Diana Kurnia

NIM.

Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP

Materi Pembelajaran : Getaran harmonis
 Kelas/ semester : X MIPA 3
 Hari/ tanggal : Jumat, 11 Mei 2018
 Pertemuan ke- : 3

Petunjuk pengisian :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan hasil pengamatan Anda dan tuliskan deskripsi dari hasil pengamatan selama kegiatan pembelajaran pada kolom catatan serta tambahkan catatan-catatan penting diluar kegiatan yang diamati baik dilakukan oleh guru/siswa.

| No. | Kegiatan | Keterlaksanaan | | Catatan |
|-----|---|----------------|-------|---------|
| | | ya | tidak | |
| A. | PENDAHULUAN | | | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | ✓ | | |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | ✓ | | |
| 3. | Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya | ✓ | | |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | ✓ | | |
| B. | KEGIATAN INTI | | | |
| | Eksplorasi | | | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | ✓ | | |
| 5. | Peserta didik menyimak LKPD | ✓ | | |
| 6. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | ✓ | | |
| 7. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | ✓ | | |
| 8. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi massa bandul. | ✓ | | |
| 9. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | ✓ | | |
| | Elaborasi | | | |
| 10. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | ✓ | | |
| 11. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya | ✓ | | |

| | | | | |
|-----|---|---|--|--|
| | hasil eksperimen bersama kelompoknya | | | |
| 13. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | ✓ | | |
| 14. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | ✓ | | |
| | Konfirmasi | | | |
| 15. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | ✓ | | |
| 16. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | ✓ | | |
| 17. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | ✓ | | |
| C. | PENUTUP | | | |
| 18. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | ✓ | | |
| 19. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | ✓ | | |
| 20. | Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya | ✓ | | |
| 21. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | ✓ | | |

Catatan-catatan khusus :

Yogyakarta, 11 Mei 2018

Observer


Zuhro

NIM.

PETUNJUK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI
KETERAMPILAN PROSES

1. Tuliskan nomer kelompok peserta didik pada kolom “nomor kelompok”
2. Tuliskan besar skor yang didapatkan oleh masing- masing peserta didik
3. Kriteria penilaian :
 Skor 4 : apabila terdapat 4 indikator yang muncul
 Skor 3 : apabila terdapat 3 indikator yang muncul
 Skor 2 : apabila terdapat 2 indikator yang muncul
 Skor 1 : apabila terdapat 1 indikator yang muncul

| No. | Aspek yang dinilai | Indikator penilaian |
|-----|----------------------|--|
| 1. | Mengamati | a. Melakukan pengamatan sesuai dengan petunjuk pada LDPD b. Melakukan pengamatan secara terstruktur sesuai prosedur percobaan c. Mengamati skala pada alat ukur dengan benar d. Mengamati satuan yang digunakan |
| 2. | Menyusun hipotesis | a. Menuliskan hipotesis dengan kalimat yang mudah dipahami (pernyataan) b. Menuliskan hipotesis sesuai dengan teori yang ada. c. Menuliskan besaran- besaran yang terlibat dalam eksperimen d. Menunjukkan hubungan antar besaran |
| 3. | Merancang eksperimen | a. Menggunakan alat dan bahan dengan tepat b. Menentukan variabel yang akan diukur dan diamati dalam percobaan c. Menggunakan alat ukur sesuai dengan besaran yang diukur d. Menggunakan satuan yang sesuai dengan pengukuran |
| 4. | Melakukan pengukuran | a. Menggunakan alat yang tepat untuk mengukur variabel b. Menggunakan alat dengan cara yang benar c. Membaca skala hasil pengukuran |

| | | |
|----|-------------------------|--|
| | | dengan tepat d. Menuliskan hasil eksperimen sesuai dengan satuan |
| 5. | Mengintepretasikan data | a. Menentukan variabel bebas dengan benar b. Menentukan variabel kontrol dengan benar c. Menentukan variabel terikat dengan benar d. Menjawab pertanyaan pada LDPD |
| 6. | Menyimpulkan | a. Melakukan diskusi hasil eksperimen dengan kelompok masing- masing b. Menemukan kesimpulan berdasarkan diskusi kelompoknya c. Menuliskan kesimpulan berdasarkan tujuan d. Kesimpulan relevan dengan permasalahan |
| 7. | Mengomunikasikan | a. Melakukan tanya jawab antar anggota kelompok b. Menuliskan hasil eksperimen dengan benar dan tepat c. Menuliskan hasil diskusi kelompok dengan kalimat yang mudah dipahami d. Menyampaikan hasil diskusi secara lisan dengan jelas |

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 1

Nomor kelompok : 1 Nama observer : Nur Azizah
Kelas : X MIPA 3 Hari/ tanggal : Jumat, 27 April 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | ✓ | |
| 2. | Menyusun hipotesis | | ✓ | | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Mengintepretasi data | | | | ✓ |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, ..27...April 2018

Observer



Nur Azizah

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 1

Nomor kelompok : 2 Nama observer : Nur Azizah
 Kelas : X MIPA 3 Hari/ tanggal : Jumat, 27 April 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | ✓ | |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | ✓ | |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Mengintepretasi data | | ✓ | | |
| 6. | Menyimpulkan | | ✓ | | |
| 7. | Mengomunikasikan | ✓ | | | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 27 April 2018

Observer


 Nur Azizah

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 1
Nomor kelompok : 3 Nama observer : Fiola Indah
Kelas : X MIPA 3 Hari/ tanggal : Jumat, 27 April 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | ✓ | |
| 2. | Menyusun hipotesis | | ✓ | | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Mengintepretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, Jumat 27 April 2018

Observer


Fiola Indah

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 1
Nomor kelompok : 4 Nama observer : Fiola Indah
Kelas : X MIPA 3 Hari/ tanggal : Jumat, 27 April 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|-----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Menginterpretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | | ✓ |
| 7. | Mengomunikasikan | | | | ✓ |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 27 April 2018

Observer


Fiola Indah

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 1

Nomor kelompok : 5 Nama observer : Zunyatur Zahro
Kelas : X MIPA 3 Hari/ tanggal : Jumat 27 April 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|-----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | ✓ |
| 5. | Menginterpretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 27 April 2018.

Observer



NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 1

Nomor kelompok : 6

Nama observer : Diana Kusuma

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal : Jumat, 27 April

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | |
| 5. | Mengintepretasi data | | | | |
| 6. | Menyimpulkan | | | | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 27 April

Observer


Diana Kusuma

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 2

Nomor kelompok : 1

Nama observer : Zunyatus Zahro

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal : Jumat, 4 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | ✓ |
| 5. | Mengintepretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Yogyakarta, 4 Mei 2018

Observer,



Zunyatus Zahro

LEMBAR OBSERVASI
KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 2

Nomor kelompok : 2

Nama observer : Diana Kusuma

Kelas : X MIPA 3

Hari/tanggal : Jumat, 4 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|-----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | ✓ | |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Menginterpretasi data | | ✓ | | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | ✓ | | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 4 Mei 2018

Observer


Diana Kusuma

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 2

Nomor kelompok : ~~2~~ 3 Nama observer : Nur Azizah
 Kelas : X MIPA 3 Hari/ tanggal : Jumat, 4 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | ✓ | |
| 2. | Menyusun hipotesis | | ✓ | | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | ✓ |
| 5. | Mengintepretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 4 Mei 2018 .

Observer


 NIM.

LEMBAR OBSERVASI
KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 2

Nomor kelompok : 4

Nama observer : Nur Azizah

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal : Jumat, 4 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | ✓ |
| 5. | Mengintepretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | | ✓ |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 4 Mei 2018.

Observer


Nur Azizah

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 2

Nomor kelompok : 5

Kelas : X MIPA 3

Nama observer

Hari/ tanggal

: Fiola Indah

: Jumat, 4 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|-----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | | ✓ |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Menginterpretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 4 Mei 2018.

Observer



Fiola Indah

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 3

Nomor kelompok : 1 Nama observer : Diana Kusuma
Kelas : X MIPA 3 Hari/ tanggal : Jumat, 11 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | ✓ |
| 5. | Mengintepretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 11 Mei 2018.

Observer

Diana Kusuma
Diana Kusuma

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 3

Nomor kelompok : 2.

Nama observer : Zunyatus Zahro

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal : Jumat, 11 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|-----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | ✓ | |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Menginterpretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, Mei 2018.

Observer



NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 3

Nomor kelompok : 3

Nama observer : Fiola Indah

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal : Jumat, 11 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Mengintepretasi data | | | | ✓ |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 11 Mei 2018 .

Observer



 Fiola Indah

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 3

Nomor kelompok : 4

Nama observer :

Fiola Indah

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal :

Jumat, 11 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | | ✓ |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | ✓ |
| 5. | Mengintepretasi data | | | | ✓ |
| 6. | Menyimpulkan | | | | ✓ |
| 7. | Mengomunikasikan | | | | ✓ |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 11 Mei 2018

Observer


.....

NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 3

Nomor kelompok : 5

Nama observer :

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal :

Hur Azizah

Jumat, 11 Mei, 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | | ✓ |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | | ✓ |
| 5. | Mengintepretasi data | | | | ✓ |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | | ✓ |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 11 Mei 2018

Observer



NIM.

LEMBAR OBSERVASI

KETERAMPILAN PROSES PESERTA DIDIK

Praktikum 3

Nomor kelompok : 6

Nama observer : Nur Azizah

Kelas : X MIPA 3

Hari/ tanggal : Jumat, 11 Mei 2018

Petunjuk :

1. Pengamat berdiri didekat kelompok yang akan diamati
2. Pengamat ditujukan pada kelompok yang telah ditentukan
3. Pengamat memberikan skor pada poin keterampilan proses yang muncul pada peserta didik di masing- masing kelompok

| No. | Keterampilan proses | Skor | | | |
|-----|----------------------|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Mengamati | | | | ✓ |
| 2. | Menyusun hipotesis | | | ✓ | |
| 3. | Merancang eksperimen | | | | ✓ |
| 4. | Melakukan pengukuran | | | ✓ | |
| 5. | Mengintepretasi data | | | ✓ | |
| 6. | Menyimpulkan | | | ✓ | |
| 7. | Mengomunikasikan | | | ✓ | |

Catatan selama kegiatan pembelajaran berlangsung :

Yogyakarta, 11 Mei 2018

Observer


 Nur Azizah

NIM.

Lampiran 3. Hasil Penelitian dan Analisis Hasil

1. Analisis Validasi RPP
2. Analisis Validasi LKPD
3. Analisis Validasi Instrumen Tes
4. Analisis Validasi Angket Respon Peserta Didik
5. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP 1
6. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP 2
7. Analisis Lembar Observasi Keterlaksanaan RPP 3
8. Analisis Kesepakatan Validator terhadap LKPD
9. Analisis Butir Soal
10. Analisis Standar Gain Penguasaan Materi Kelas Eksperimen
11. Analisis Standar Gain Penguasaan Materi Kelas Kontrol
12. Analisis Keterampilan proses sains Praktikum 1
13. Analisis Keterampilan proses sains Praktikum 2
14. Analisis Keterampilan proses sains Praktikum 3
15. Analisis LKPD
16. Analisis Angket Respon Peserta Didik

ANALISIS VALIDASI RPP

| No. | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | X | Kategori |
|------|--|----------------|--------------------|-----|-------------|
| I. | Identitas Mata Pelajaran | | | | |
| 1. | Satuan pendidikan, kelas, semester, materi pokok, jumlah pertemuan | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| II. | Perumusan Indikator | | | | |
| 1. | Kesesuaian dengan KI dan KD | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| 2. | Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi yang diukur | 4 | 5 | 4,5 | Sangat baik |
| 3. | Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| III. | Pemilihan Materi Ajar | | | | |
| 1. | Mendukung tercapainya indikator keberhasilan | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| 2. | Kesesuaian dengan karakteristik siswa | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| 3. | Ketepatan pengelompokan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur | 4 | 5 | 4,5 | Sangat baik |
| IV. | Pemilihan Metode | | | | |
| 1. | Metode pembelajaran mendukung terciptanya pembelajaran aktif | 4 | 5 | 4,5 | Sangat baik |
| 2. | Metode pembelajaran mendukung tercapainya indikator keberhasilan | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| V. | Media, Alat, dan Sumber Belajar | | | | |
| 1. | Kesesuaian sumber belajar dengan KI dan KD | 5 | 4 | 4,5 | Sangat Baik |
| 2. | Kesesuaian media dan alat terhadap metode | 5 | 5 | 5,0 | Sangat Baik |

| | | | | | |
|--------|--|---|---|-----|-------------|
| | pembelajaran | | | | |
| 3. | Kesesuaian sumber belajar dengan materi pembelajaran | 5 | 4 | 4,5 | Sangat Baik |
| VI. | Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran | | | | |
| 1. | Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup | 5 | 4 | 4,5 | Sangat Baik |
| 2. | Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi | 5 | 4 | 4,5 | Sangat Baik |
| VII. | Penilaian | | | | |
| 1. | Kesesuaian teknik dan bentuk penilaian autentik | 4 | 5 | 4,5 | Sangat Baik |
| 2. | Kesesuaian instrumen dengan metode pembelajaran | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Rerata | | | | 4,4 | Sangat Baik |

ANALISIS VALIDASI LKPD

| I. KUALITAS MATERI | | | | | |
|---|---|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------|
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | X | Kategori |
| Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD | l. Kelengkapan materi | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | a. Keluasan materi | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | b. Kesesuaian indikator | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| Keakuratan Materi | c. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | d. Keakuratan istilah | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | e. Keakuratan notasi/symbol | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Keruntutan penyajian materi | f. Kesistematian urutan materi | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | g. Keruntutan sajian konsep | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | h. Pemfasilitasan siswa untuk belajar mandiri dan kelompok | 5 | 5 | 5,0 | Sangat Baik |
| II. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT DIDAKTIK | | | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | X | Kategori |
| Memperhatikan kemampuan siswa | i. Kesesuaian dengan kemampuan siswa yang berbeda-beda | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Pelibatan siswa | j. Pelibatan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran | 4 | 5 | 4,5 | Sangat baik |
| | k. Pemfasilitasan terjadinya interkasi antar siswa, dan siswa dengan guru | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Kegiatan yang merangsang siswa | l. Penekanan pada proses menemukan konsep | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | m. Keragaman stimulus melalui berbagai kegiatan siswa | 4 | 5 | 4,5 | Sangat baik |
| | n. Pengembangan | 5 | 4 | 4,5 | Sangat |

| | | | | | |
|---|---|-----------------------|---------------------------|----------|-----------------|
| | kemampuan komunikasi, emosional, dan estetika | | | | baik |
| III. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT KONSTRUKSI | | | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | X | Kategori |
| Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat | o. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa SMA/MA | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar | p. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan siswa | 4 | 5 | 4,5 | Sangat baik |
| | q. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban siswa | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | r. Kesesuaian sumber dengan kemampuan dan keterbatasan siswa | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Memiliki tujuan, manfaat dan identitas | s. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| IV. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT TEKNIS | | | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | X | Kategori |
| Ukuran LKPD | 1. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| Desain kulit LKPD (cover) | 2. Keharmonisan penampilan unsur tata letak cover depan, isi dan cover belakang | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 3. Keberadaan pusat pandangan (<i>center point</i>) yang baik | 4 | 5 | 4,5 | Sangat baik |

| | | | | | |
|-----------------|---|---|---|-----|-------------|
| | 4. Kesesuaian cover LKPD dengan isi/materi ajar | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Desain isi LKPD | 5. Kekonsistenan penempatan unsur tata letak | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 6. Keharmonisan unsur tata letak | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 7. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 8. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all caption, small caption</i>) yang tidak berlebihan | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 9. Kenormalan spasi antar huruf dan baris | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 10. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | 11. Kejelasan dan keberfungsian gambar terhadap konsep | 5 | 5 | 5,0 | Sangat baik |
| | 12. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Tampilan LKPD | 13. Kemenarikan penampilan LKPD | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 14. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan | 5 | 5 | 5,0 | Sangat baik |
| Rerata | | | | 4,3 | Sangat baik |

ANALISIS VALIDASI INSTRUMEN TES

| Aspek | Indikator | Validator Ahli | Validator Praktisi | X | Kategori |
|--------|---|----------------|--------------------|-----|-------------|
| Materi | 1. Soal telah sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | 2. Soal sesuai dengan rumusan indikator dalam kisi-kisi | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | 3. Soal sesuai dengan tujuan pembelajaran | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Isi | 1. Soal telah menggunakan istilah yang tepat | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 2. Soal yang diajukan sesuai dengan taraf kemampuan siswa | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 3. Petunjuk mengerjakan instrumen jelas | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Bahasa | 1. Bahasa Indonesia yang digunakan mudah dipahami | 5 | 4 | 4,5 | Sangat baik |
| | 2. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| | 3. Ketepatan tanda baca dan penulisan kalimat sesuai dengan EYD | 5 | 4 | 4,5 | Sangat Baik |
| | 4. Kata-kata singkat dan lugas | 4 | 4 | 4,0 | Baik |
| Rerata | | | | 4,3 | Sangat baik |

ANALISIS VALIDASI ANGGKET RESPON PESERTA DIDIK

| No. | Butir Penilaian | Penilai | | X | Kategori |
|-----|--|----------------|--------------------|------|-------------|
| | | Validator Ahli | Validator Praktisi | | |
| 1. | Mengetahui apakah kegiatan pembelajaran getaran harmonis yang dilaksanakan menggunakan LKPD membantu peserta didik memahami masalah fisika dalam kehidupan sehari-hari | 5,00 | 4,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| 2. | Mengetahui apakah petunjuk yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempermudah peserta didik untuk melakukan kegiatan yang ada | 5,00 | 5,00 | 5,00 | Sangat Baik |
| 3. | Mengetahui apakah masalah yang terdapat di dalam LKPD tidak dapat peserta didik hubungkan dengan konsep getaran harmonis | 4,00 | 5,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| 4. | Mengetahui apakah gambar/ilustrasi yang ada dalam LKPD getaran harmonis mempersulit peserta didik untuk memahami materi | 5,00 | 5,00 | 5,00 | Sangat Baik |
| 5. | Mengetahui apakah kegiatan yang terdapat di dalam LKPD getaran harmonis tidak memberikan peserta didik pengetahuan baru | 4,00 | 5,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| 6. | Mengetahui apakah LKPD yang digunakan dalam pembelajaran bermanfaat bagi peserta didik dalam mempelajari getaran harmonis | 4,00 | 4,00 | 4,00 | Baik |
| 7. | Mengetahui apakah LKPD yang digunakan selama pembelajaran getaran harmonis membantu peserta didik mengungkapkan ide | 4,00 | 4,00 | 4,00 | Baik |

| | | | | | |
|--------|---|------|------|------|-------------|
| | atau pendapat tentang masalah yang diberikan | | | | |
| 8. | Mengetahui apakah permasalahan yang ada dalam LKPD membuat peserta didik semakin sulit memahami materi getaran harmonis | 4,00 | 5,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| 9. | Mengetahui apakah urutan kegiatan pada LKPD getaran harmonis mudah dilaksanakan | 5,00 | 4,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| 10. | Mengetahui apakah banyaknya halaman pada LKPD getaran harmonis membuat peserta didik terbebani | 5,00 | 5,00 | 5,00 | Sangat Baik |
| 11. | Mengetahui apakah kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan berdiskusi berpasangan memudahkan peserta didik memahami materi getaran harmonis | 4,00 | 4,00 | 4,00 | Baik |
| 12. | Mengetahui apakah pembelajaran yang telah dilakukan dengan berdiskusi berpasangan membantu peserta didik mengembangkan kemampuan menjelaskan atau memberikan alasan | 5,00 | 4,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| 13. | Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi getaran harmonis | 5,00 | 4,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| 14. | Mengetahui apakah berbagai kegiatan dalam pembelajaran sulit untuk dilaksanakan | 5,00 | 5,00 | 5,00 | Sangat Baik |
| 15. | Mengetahui apakah urutan kegiatan dalam pembelajaran membantu saya memahami materi getaran harmonis | 5,00 | 4,00 | 4,50 | Sangat Baik |
| Rerata | | | | 4,53 | Sangat Baik |

ANALISIS LEMBAR OBSERVASI RPP 1

| No. | Kegiatan | Keterangan |
|-----|---|------------|
| A. | PENDAHULUAN | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | 1 |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | 1 |
| 3. | Guru memberikan motivasi dan informasi | 1 |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 1 |
| B. | KEGIATAN INTI | |
| | Eksplorasi | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | 1 |
| 5. | Guru membagikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kepada setiap kelompok | 1 |
| 6. | Peserta didik menyimak LKPD | 1 |
| 7. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | 1 |
| 8. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | 1 |
| 9. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi amplitudo bandul. | 1 |
| 10. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | 1 |
| | Elaborasi | |
| 11. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | 1 |
| 12. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya | 1 |
| 13. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | 1 |
| 14. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | 1 |
| | Konfirmasi | |
| 15. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | 1 |
| 16. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang | 1 |

| | | |
|--------------------------|--|------|
| | dilakukan. | |
| 17. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | 1 |
| C. | PENUTUP | |
| 18. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | 1 |
| 19. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | 1 |
| 20. | Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya | 1 |
| 21. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | 1 |
| Interjudge Agreement (%) | | 100% |

ANALISIS LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP 2

| No. | Kegiatan | Keterangan |
|-----|---|------------|
| A. | PENDAHULUAN | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | 1 |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | 1 |
| 3. | Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya | 1 |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 1 |
| B. | KEGIATAN INTI | |
| | Eksplorasi | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | 1 |
| 5. | Peserta didik menyimak LKPD | 1 |
| 6. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | 1 |
| 7. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | 1 |
| 8. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi panjang tali. | 1 |
| 9. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | 1 |
| | Elaborasi | |
| 10. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | 1 |
| 11. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya | 1 |
| 12. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | 1 |
| 13. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | 1 |
| | Konfirmasi | |
| 14. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | 1 |
| 15. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | 1 |

| | | |
|---------------------------------|--|------|
| 16. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | 1 |
| C. | PENUTUP | |
| 17. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | 1 |
| 18. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | 1 |
| 19. | Guru menyampaikan materi untuk pertemuan selanjutnya | 1 |
| 20. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | 1 |
| <i>Interjudge Agreement (%)</i> | | 100% |

ANALISIS LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN RPP 3

| No. | Kegiatan | Keterangan |
|-----|---|------------|
| A. | PENDAHULUAN | |
| 1. | Guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam dan berdoa bersama | 1 |
| 2. | Guru mengecek kehadiran dan mengondisikan kelas agar kondusif | 1 |
| 3. | Guru menanyakan dan mengingatkan inti materi pada pertemuan sebelumnya | 1 |
| 4. | Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 1 |
| B. | KEGIATAN INTI | |
| | Eksplorasi | |
| 4. | Peserta didik membentuk kelompok 4-5 orang | 1 |
| 5. | Peserta didik menyimak LKPD | 1 |
| 6. | Guru mengarahkan peserta didik untuk menentukan variabel yang akan diukur. | 1 |
| 7. | Peserta didik melakukan eksperimen getaran harmonis pada bandul sederhana. | 1 |
| 8. | Peserta didik menentukan nilai periode bandul dengan variasi massa bandul. | 1 |
| 9. | Peserta didik melaporkan hasil pengukuran eksperimen dengan mengisi data percobaan yang telah disajikan pada LKPD | 1 |
| | Elaborasi | |
| 10. | Guru mengarahkan peserta didik mendiskusikan hasil eksperimen | 1 |
| 11. | Peserta didik melengkapi LKPD berdasarkan hasil eksperimen bersama kelompoknya | 1 |
| 12. | Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok kepada seluruh peserta didik | 1 |
| 13. | Guru mengarahkan peserta didik dari kelompok lain untuk menanggapi atau menyampaikan pendapat | 1 |
| | Konfirmasi | |
| 14. | Peserta didik mengerjakan pertanyaan pada tahap konfirmasi. | 1 |
| 15. | Guru membimbing peserta didik memperoleh konfirmasi terhadap hasil percobaan yang dilakukan. | 1 |

| | | |
|---------------------------------|---|------|
| 16. | Guru memberikan umpan balik dan penguatan sesuai dengan teori pada sumber belajar. | 1 |
| C. | PENUTUP | |
| 17. | Peserta didik mengumpulkan LKPD yang telah dilengkapi | 1 |
| 18. | Guru bersama dengan peserta didik membuat simpulan kegiatan pembelajaran | 1 |
| 19. | Peserta didik bersama-sama menjawab pertanyaan tindak lanjut dengan di arahkan oleh guru. | 1 |
| 20. | Guru mengakhiri pembelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam. | 1 |
| <i>Interjudge Agreement (%)</i> | | 100% |

ANALISIS RELIABILITAS LKPD

| I. KUALITAS MATERI | | | | | |
|---|--|-----------------------|---------------------------|---------------|-----------------|
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | PA (%) | Kategori |
| Kesesuaian isi/materi dengan KI dan KD | 1. Kelengkapan materi | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 2. Keluasan materi | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 1. Kesesuaian indikator | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| Keakuratan Materi | 2. Kebenaran dan ketepatan konsep/materi | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 3. Keakuratan istilah | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 4. Keakuratan notasi/symbol | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| Keruntutan penyajian materi | 5. Kesistematiskan urutan materi | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 6. Keruntutan sajian konsep | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 7. Pemfasilitasan siswa untuk belajar mandiri dan kelompok | 5 | 5 | 100 | Reliabel |
| II. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT DIDAKTIK | | | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | PA (%) | Kategori |
| Memperhatikan kemampuan siswa | 8. Kesesuaian dengan kemampuan siswa yang berbeda-beda | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| Pelibatan siswa | 9. Pelibatan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran | 4 | 5 | 89 | Reliabel |
| | 10. Pemfasilitasan terjadinya interkasi antar siswa, dan siswa dengan guru | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| Kegiatan yang merangsang siswa | 11. Penekanan pada proses menemukan konsep | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 12. Keragaman stimulus melalui berbagai kegiatan siswa | 4 | 5 | 89 | Reliabel |
| | 13. Pengembangan | 5 | 4 | 89 | Reliabel |

| | kemampuan komunikasi, emosional, dan estetika | | | | |
|---|--|-----------------------|---------------------------|---------------|-----------------|
| III. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT KONSTRUKSI | | | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | PA (%) | Kategori |
| Ketepatan penggunaan bahasa dan kalimat | 14. Penggunaan bahasa yang komunikatif sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa SMA/MA | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| Memperhatikan pemilihan pertanyaan dan sumber belajar | 15. Kesesuaian pertanyaan yang digunakan dengan tingkat kemampuan siswa | 4 | 5 | 89 | Reliabel |
| | 16. Kecukupan tempat yang disediakan untuk jawaban siswa | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 17. Kesesuaian sumber dengan kemampuan dan keterbatasan siswa | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| Memiliki tujuan, manfaat dan identitas | 18. Kejelasan tujuan dan manfaat pembelajaran | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| IV. KESESUAIAN LKPD DENGAN SYARAT TEKNIS | | | | | |
| Indikator Penilaian | Butir Penilaian | Validator Ahli | Validator Praktisi | PA (%) | Kategori |
| Ukuran LKPD | 15. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| Desain kulit LKPD (cover) | 16. Keharmonisan penampilan unsur tata letak cover depan, isi dan cover belakang | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 17. Keberadaan pusat pandangan (<i>center point</i>) yang baik | 4 | 5 | 89 | Reliabel |

| | | | | | |
|-----------------|--|---|---|-----|----------|
| | 18. Kesesuaian cover LKPD dengan isi/materi ajar | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| Desain isi LKPD | 19. Kekonsistenan penempatan unsur tata letak | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 20. Keharmonisan unsur tata letak | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 21. Penggunaan kombinasi jenis huruf yang tidak terlalu banyak | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 22. Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all caption, small caption</i>) yang tidak berlebihan | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 23. Kenormalan spasi antar huruf dan baris | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 24. Kemudahan topografi isi LKPD untuk dipahami | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| | 25. Kejelasan dan keberfungsian gambar terhadap konsep | 5 | 5 | 100 | Reliabel |
| | 26. Penggunaan bingkai untuk membedakan pertanyaan dan jawaban | 4 | 4 | 100 | Reliabel |
| Tampilan LKPD | 27. Kemenarikan penampilan LKPD | 5 | 4 | 89 | Reliabel |
| | 28. Kejelasan ilustrasi, grafik, gambar, atau tulisan | 5 | 5 | 100 | Reliabel |

ANALISIS BUTIR SOAL (menggunakan iteman)

Soal Pretest

MicroCAT (tm) Testing System
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file pretest.txt

Page 1

| | | Item Statistics | | | Alternative Statistics | | | |
|----------|-------------|-----------------|--------------|--------------|------------------------|-----------------|--------------|------------------|
| Seq. No. | Scale -Item | Prop. Correct | Point Biser. | Point Biser. | Prop. Alt. | Prop. Endorsing | Point Biser. | Point Biser. Key |
| ----- | | | | | | | | |
| 1 | 0-1 | 0.469 | 0.519 | 0.414 | a | 0.063 | -0.874 | -0.444 |
| | | | | b | 0.094 | 0.017 | 0.010 | |
| | | | | c | 0.344 | -0.238 | -0.185 | |
| | | | | d | 0.469 | 0.519 | 0.414 | * |
| | | | | e | 0.031 | -0.201 | -0.081 | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 2 | 0-2 | 0.500 | 0.766 | 0.611 | a | 0.500 | 0.766 | 0.611 * |
| | | | | b | 0.094 | -0.254 | -0.146 | |
| | | | | c | 0.094 | -0.254 | -0.146 | |
| | | | | d | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| | | | | e | 0.313 | -0.623 | -0.476 | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 3 | 0-3 | 0.281 | 0.595 | 0.447 | a | 0.281 | 0.595 | 0.447 * |
| | | | | b | 0.094 | 0.355 | 0.204 | |
| | | | | c | 0.094 | 0.220 | 0.126 | |
| | | | | d | 0.406 | -0.708 | -0.559 | |
| | | | | e | 0.125 | -0.110 | -0.068 | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 4 | 0-4 | 0.250 | 0.427 | 0.314 | a | 0.250 | 0.427 | 0.314 * |
| | | | | b | 0.500 | -0.113 | -0.091 | |
| | | | | c | 0.063 | -0.322 | -0.164 | |
| | | | | d | 0.031 | 0.121 | 0.049 | |
| | | | | e | 0.156 | -0.248 | -0.164 | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 5 | 0-5 | 0.531 | 0.363 | 0.289 | a | 0.219 | -0.182 | -0.130 |
| | | | | b | 0.531 | 0.363 | 0.289 | * |

| | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| c | 0.125 | -0.275 | -0.171 |
| d | 0.063 | -0.138 | -0.070 |
| e | 0.063 | -0.138 | -0.070 |
| Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

| | | | | | | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---|
| 6 | 0-6 | 0.375 | 0.358 | 0.281 | a | 0.375 | 0.358 | 0.281 | * |
| | | | | | b | 0.313 | 0.080 | 0.061 | |
| | | | | | c | 0.125 | -0.385 | -0.240 | |
| | | | | | d | 0.094 | -0.254 | -0.146 | |
| | | | | | e | 0.094 | -0.254 | -0.146 | |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file pretest.txt

Page 2

| Item Statistics | | | | Alternative Statistics | | | | |
|-----------------|-------|---------------|--------------|------------------------|-----------------|--------|--------|---------|
| Seq. No. | Scale | Prop. Correct | Point Biser. | Prop. Alt. | Point Endorsing | Biser. | Key | |
| 7 | 0-7 | 0.500 | 0.738 | 0.588 | a | 0.031 | -0.201 | -0.081 |
| | | | | | b | 0.031 | -0.683 | -0.276 |
| | | | | | c | 0.313 | -0.368 | -0.281 |
| | | | | | d | 0.500 | 0.738 | 0.588 * |
| | | | | | e | 0.125 | -0.495 | -0.308 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |
| 8 | 0-8 | 0.063 | 0.414 | 0.210 | a | 0.125 | -0.165 | -0.103 |
| | | | | | b | 0.063 | 0.414 | 0.210 * |
| | | | | | c | 0.344 | -0.115 | -0.089 |
| | | | | | d | 0.063 | -0.230 | -0.117 |
| | | | | | e | 0.406 | 0.139 | 0.109 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |
| 9 | 0-9 | 0.625 | 0.328 | 0.257 | a | 0.063 | 0.414 | 0.210 |
| | | | | | b | 0.063 | -0.414 | -0.210 |
| | | | | | c | 0.625 | 0.328 | 0.257 * |
| | | | | | d | 0.219 | -0.336 | -0.240 |
| | | | | | e | 0.031 | -0.362 | -0.146 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---|
| 10 | 0-10 | 0.688 | 0.495 | 0.378 | a | 0.688 | 0.495 | 0.378 | * |
| | | | | | b | 0.156 | -0.531 | -0.351 | |
| | | | | | c | 0.094 | 0.017 | 0.010 | |
| | | | | | d | 0.031 | -0.523 | -0.211 | |
| | | | | | e | 0.031 | -0.201 | -0.081 | |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 11 | 0-11 | 0.500 | 0.482 | 0.385 | a | 0.313 | -0.400 | -0.305 | |
| | | | | | b | 0.063 | -0.414 | -0.210 | |
| | | | | | c | 0.031 | 0.121 | 0.049 | |
| | | | | | d | 0.094 | -0.051 | -0.029 | |
| | | | | | e | 0.500 | 0.482 | 0.385 | * |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 12 | 0-12 | 0.188 | 0.568 | 0.391 | a | 0.500 | -0.113 | -0.091 | |
| | | | | | b | 0.156 | 0.177 | 0.117 | |
| | | | | | c | 0.063 | -0.322 | -0.164 | |
| | | | | | d | 0.094 | -0.659 | -0.379 | |
| | | | | | e | 0.188 | 0.568 | 0.391 | * |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file pretest.txt

Page 3

| Item Statistics | | | | Alternative Statistics | | | | | |
|-----------------|-------|---------------|--------------|------------------------|-----------------|---------------|--------|--------|---|
| Seq. No. | Scale | Prop. Correct | Point Biser. | Prop. Alt. | Point Endorsing | Biser. Biser. | Key | | |
| 13 | 0-13 | 0.094 | 0.693 | 0.398 | a | 0.094 | 0.693 | 0.398 | * |
| | | | | | b | 0.094 | -0.456 | -0.262 | |
| | | | | | c | 0.594 | 0.036 | 0.029 | |
| | | | | | d | 0.156 | -0.106 | -0.070 | |
| | | | | | e | 0.063 | -0.230 | -0.117 | |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 14 | 0-14 | 0.656 | 0.700 | 0.542 | a | 0.125 | -0.715 | -0.445 | |
| | | | | | b | 0.656 | 0.700 | 0.542 | * |
| | | | | | c | 0.031 | -0.040 | -0.016 | |
| | | | | | d | 0.125 | -0.165 | -0.103 | |
| | | | | | e | 0.063 | -0.598 | -0.304 | |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 15 | 0-15 | 0.531 | 0.676 | 0.539 | a | 0.063 | -0.046 | -0.023 |
| | | | | | b | 0.531 | 0.676 | 0.539 * |
| | | | | | c | 0.313 | -0.655 | -0.501 |
| | | | | | d | 0.031 | -0.683 | -0.276 |
| | | | | | e | 0.063 | 0.138 | 0.070 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file pretest.txt

Page 4

There were 32 examinees in the data file.

Scale Statistics

Scale: 0

| | |
|----------------|--------|
| N of Items | 15 |
| N of Examinees | 32 |
| Mean | 6.250 |
| Variance | 7.625 |
| Std. Dev. | 2.761 |
| Skew | 0.461 |
| Kurtosis | -0.343 |
| Minimum | 1.000 |
| Maximum | 13.000 |
| Median | 6.000 |
| Alpha | 0.637 |
| SEM | 1.664 |
| Mean P | 0.417 |
| Mean Item-Tot. | 0.403 |
| Mean Biserial | 0.542 |

ANALISIS BUTIR SOAL (menggunakan iteman)

Soal Posttest

MicroCAT (tm) Testing System
Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file posttest.txt

Page 1

| | | Item Statistics | | | Alternative Statistics | | | |
|----------|-------|-----------------|--------------|--------------|------------------------|-----------------|--------------|------------------|
| Seq. No. | Scale | Prop. Correct | Point Biser. | Point Biser. | Prop. Alt. | Prop. Endorsing | Point Biser. | Point Biser. Key |
| 1 | 0-1 | 0.469 | 0.466 | 0.371 | a | 0.469 | 0.466 | 0.371 * |
| | | | | b | 0.094 | -0.028 | -0.016 | |
| | | | | c | 0.063 | -0.843 | -0.429 | |
| | | | | d | 0.375 | -0.203 | -0.159 | |
| | | | | e | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 2 | 0-2 | 0.625 | 0.784 | 0.614 | a | 0.125 | -0.275 | -0.171 |
| | | | | b | 0.125 | -0.670 | -0.417 | |
| | | | | c | 0.125 | -0.500 | -0.311 | |
| | | | | d | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| | | | | e | 0.625 | 0.784 | 0.614 * | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 3 | 0-3 | 0.594 | 0.691 | 0.546 | a | 0.094 | -0.306 | -0.175 |
| | | | | b | 0.063 | -0.749 | -0.381 | |
| | | | | c | 0.125 | -0.275 | -0.171 | |
| | | | | d | 0.594 | 0.691 | 0.546 * | |
| | | | | e | 0.125 | -0.331 | -0.206 | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 4 | 0-4 | 0.375 | 0.532 | 0.417 | a | 0.250 | -0.356 | -0.261 |
| | | | | b | 0.281 | -0.248 | -0.186 | |
| | | | | c | 0.375 | 0.532 | 0.417 * | |
| | | | | d | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| | | | | e | 0.094 | -0.028 | -0.016 | |
| | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 | |
| 5 | 0-5 | 0.438 | 0.366 | 0.291 | a | 0.313 | -0.088 | -0.067 |
| | | | | b | 0.031 | 0.088 | 0.035 | |

| | | | |
|-------|-------|--------|---------|
| c | 0.125 | -0.275 | -0.171 |
| d | 0.094 | -0.375 | -0.215 |
| e | 0.438 | 0.366 | 0.291 * |
| Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

| | | | | | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 6 | 0-6 | 0.563 | 0.547 | 0.434 | a | 0.000 | -9.000 | -9.000 |
| | | | | | b | 0.563 | 0.547 | 0.434 * |
| | | | | | c | 0.125 | -0.500 | -0.311 |
| | | | | | d | 0.188 | -0.294 | -0.203 |
| | | | | | e | 0.125 | -0.162 | -0.101 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file posttest.txt

Page 2

| Item Statistics | | | | Alternative Statistics | | | | |
|-----------------|-------|-------------|--------------|------------------------|-----------------|---------------|--------|---------|
| Seq. No. | Scale | Prop. -Item | Point Biser. | Prop. Alt. | Point Endorsing | Biser. Biser. | Key | |
| 7 | 0-7 | 0.531 | 0.439 | 0.350 | a | 0.094 | 0.111 | 0.063 |
| | | | | | b | 0.125 | -0.331 | -0.206 |
| | | | | | c | 0.531 | 0.439 | 0.350 * |
| | | | | | d | 0.063 | -0.183 | -0.093 |
| | | | | | e | 0.188 | -0.380 | -0.262 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |
| 8 | 0-8 | 0.594 | 0.691 | 0.546 | a | 0.188 | -0.725 | -0.500 |
| | | | | | b | 0.094 | -0.236 | -0.136 |
| | | | | | c | 0.031 | 0.253 | 0.102 |
| | | | | | d | 0.094 | -0.306 | -0.175 |
| | | | | | e | 0.594 | 0.691 | 0.546 * |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |
| 9 | 0-9 | 0.250 | 0.703 | 0.516 | a | 0.250 | 0.703 | 0.516 * |
| | | | | | b | 0.031 | 0.088 | 0.035 |
| | | | | | c | 0.469 | -0.643 | -0.512 |
| | | | | | d | 0.188 | 0.094 | 0.065 |
| | | | | | e | 0.063 | 0.006 | 0.003 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 10 | 0-10 | 0.063 | 0.855 | 0.435 | a | 0.750 | -0.119 | -0.087 |
| | | | | | b | 0.094 | -0.236 | -0.136 |
| | | | | | c | 0.063 | 0.855 | 0.435 * |
| | | | | | d | 0.063 | 0.006 | 0.003 |
| | | | | | e | 0.031 | -0.407 | -0.165 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |
| 11 | 0-11 | 0.281 | 0.474 | 0.356 | a | 0.500 | -0.218 | -0.174 |
| | | | | | b | 0.063 | 0.006 | 0.003 |
| | | | | | c | 0.063 | -0.277 | -0.141 |
| | | | | | d | 0.281 | 0.474 | 0.356 * |
| | | | | | e | 0.094 | -0.236 | -0.136 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |
| 12 | 0-12 | 0.688 | 0.350 | 0.268 | a | 0.125 | -0.557 | -0.347 |
| | | | | | b | 0.688 | 0.350 | 0.268 * |
| | | | | | c | 0.063 | 0.100 | 0.051 |
| | | | | | d | 0.031 | -0.407 | -0.165 |
| | | | | | e | 0.094 | 0.041 | 0.024 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file posttest.txt

Page 3

| Item Statistics | | | Alternative Statistics | | | |
|-----------------|-------|---------------|------------------------|------------|-----------------|---------------------|
| Seq. No. | Scale | Prop. Correct | Point Biser. | Prop. Alt. | Point Endorsing | Key |
| 13 | 0-13 | 0.094 | 0.735 | 0.422 | a | 0.063 -0.749 -0.381 |
| | | | | | b | 0.094 0.735 0.422 * |
| | | | | | c | 0.594 0.003 0.002 |
| | | | | | d | 0.156 -0.210 -0.139 |
| | | | | | e | 0.094 0.111 0.063 |
| | | | | | Other | 0.000 -9.000 -9.000 |
| 14 | 0-14 | 0.156 | 0.516 | 0.341 | a | 0.156 0.516 0.341 * |
| | | | | | b | 0.313 -0.219 -0.167 |
| | | | | | c | 0.344 0.058 0.045 |
| | | | | | d | 0.125 -0.388 -0.241 |
| | | | | | e | 0.063 0.100 0.051 |
| | | | | | Other | 0.000 -9.000 -9.000 |

| | | | | | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 15 | 0-15 | 0.750 | 0.247 | 0.181 | a | 0.063 | -0.749 | -0.381 |
| | | | | | b | 0.031 | -0.407 | -0.165 |
| | | | | | c | 0.750 | 0.247 | 0.181 * |
| | | | | | d | 0.063 | 0.195 | 0.099 |
| | | | | | e | 0.094 | 0.111 | 0.063 |
| | | | | | Other | 0.000 | -9.000 | -9.000 |

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982, 1984, 1986, 1988 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file posttest.txt

Page 4

There were 32 examinees in the data file.

Scale Statistics

Scale: 0

| | |
|----------------|--------|
| N of Items | 15 |
| N of Examinees | 32 |
| Mean | 6.469 |
| Variance | 7.249 |
| Std. Dev. | 2.692 |
| Skew | 0.207 |
| Kurtosis | -0.702 |
| Minimum | 1.000 |
| Maximum | 12.000 |
| Median | 7.000 |
| Alpha | 0.627 |
| SEM | 1.645 |
| Mean P | 0.431 |
| Mean Item-Tot. | 0.406 |
| Mean Biserial | 0.560 |

ANALISIS STANDAR GAIN KELAS EKSPERIMEN (X MIPA 3)

| NO | NAMA | HASIL BELAJAR | | | | STD GAIN |
|-------------------|-------------------------|---------------|------------|----------|----------|----------|
| | | PRETEST | | POSTTEST | | |
| | | Skor | Kriteria | Skor | Kriteria | |
| 1 | Afifanzha Cika M | 40,0 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,67 |
| 2 | Avrida Prasetyani | 46,6 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,63 |
| 3 | Brilliant Katon Oktamas | 20,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,83 |
| 4 | Dewi Septiawati | 53,3 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,86 |
| 5 | Dinda Artya Hamidah | 33,3 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,80 |
| 6 | Dion Kusuma W | 20,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,83 |
| 7 | Evelyn Yolanda | 26,6 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,82 |
| 8 | Fadilah Putri Laksmi | 46,6 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,63 |
| 9 | Fariz Yudo Prasetyo | 66,6 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,60 |
| 10 | Fauziah Nuri Fitasari | 46,6 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,63 |
| 11 | Gusnia Lanjarsari | 53,3 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,71 |
| 12 | Liya Ayu Aini Nafis | 26,6 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,73 |
| 13 | Mailina | 20,0 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,92 |
| 14 | Martin Setyawan W | 53,3 | Blm tuntas | 100,0 | Tuntas | 1,00 |
| 15 | Maulita Rahmawati | 60,0 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,83 |
| 16 | Muhammad Nafidz Z | 33,3 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,90 |
| 17 | Muhammad Nuf Fandi | 40,0 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,67 |
| 18 | Muhammad Tegar P | 36,6 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,89 |
| 19 | Muslimah | 46,6 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,75 |
| 20 | Nanda Nur Ramadhani | 33,3 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,90 |
| 21 | Nanda Nurida Putri | 53,3 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,71 |
| 22 | Nur Annisa Fitria | 53,3 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,57 |
| 23 | Ratna Hidayati K | 46,6 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,63 |
| 24 | Rika Nugrahaeni | 46,6 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,75 |
| 25 | Rizka Nur Hanifah | 60,0 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,83 |
| 26 | Rozaq Muji Septio | 20,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,83 |
| 27 | Sabina Savitri | 40,0 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,67 |
| 28 | Septi Surya Ningsih | 46,6 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,75 |
| 29 | Tegar Heksa Nuryanto | 26,6 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,73 |
| 30 | Ulfidan Ericaksana | 40,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,78 |
| RATA- RATA | | 41,2 | Blm tuntas | 83,6 | Tuntas | 0,72 |
| Kriteria | | | | | | Tinggi |

ANALISIS STANDAR GAIN KELAS KONTROL (X MIPA 2)

| NO | NAMA | HASIL BELAJAR | | | | STD GAIN |
|----|------------------------|---------------|------------|----------|------------|----------|
| | | PRETEST | | POSTTEST | | |
| | | Skor | Kriteria | Skor | Kriteria | |
| 1 | Agata Viona Novitasari | 40,0 | Blm tuntas | 60,0 | Blm tuntas | 0,33 |
| 2 | Ahmad Guntur Syaiful | 53,3 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,71 |
| 3 | Alivia Sahlina Putri | 60,0 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,50 |
| 4 | Almay Caesari Ismiaji | 53,3 | Blm tuntas | 73,3 | Blm tuntas | 0,43 |
| 5 | Anastasia Intan Adelia | 40,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,78 |
| 6 | Andika Satria M | 40,0 | Blm tuntas | 73,3 | Blm tuntas | 0,56 |
| 7 | Arin Belastiningrum | 33,3 | Blm tuntas | 60,0 | Blm tuntas | 0,40 |
| 8 | Bayu Ilham Saputro | 53,3 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,71 |
| 9 | Benedikta Ajeng P | 60,0 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,50 |
| 10 | Benediktus Satriya | 33,3 | Blm tuntas | 66,6 | Blm tuntas | 0,50 |
| 11 | Catharina Cita Ayu | 40,0 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,67 |
| 12 | Dahiyana Citra R | 46,6 | Blm tuntas | 66,6 | Blm tuntas | 0,37 |
| 13 | David Nanda Pratama | 20,0 | Blm tuntas | 53,3 | Blm tuntas | 0,42 |
| 14 | Dicya Naurmalita | 53,3 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,57 |
| 15 | Fia Aurella Sasmitha | 40,0 | Blm tuntas | 66,6 | Blm tuntas | 0,44 |
| 16 | Gregorius Erik A | 46,6 | Blm tuntas | 73,3 | Blm tuntas | 0,50 |
| 17 | Hanezza Mayra Y | 60,0 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,83 |
| 18 | Hanif Fajar Nuralam | 46,6 | Blm tuntas | 73,3 | Blm tuntas | 0,50 |
| 19 | Mandahimas Khoirul | 40,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,78 |
| 20 | Maria Patricia Erwin | 60,0 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,50 |
| 21 | Mohammad Anggerian | 33,3 | Blm tuntas | 60,0 | Blm tuntas | 0,40 |
| 22 | Muhammad Alif H | 26,6 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,82 |
| 23 | Muhammad Wahyu | 46,6 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,63 |
| 24 | Odilia Olivina Viola | 40,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,78 |
| 25 | Petrus Semesta P | 33,3 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,70 |
| 26 | Pingkanarum Dianti | 40,0 | Blm tuntas | 60,0 | Blm tuntas | 0,33 |

| | | | | | | |
|-------------------|---------------------|------|------------|------|------------|--------|
| 27 | Regita Fachreza | 46,6 | Blm tuntas | 66,6 | Blm tuntas | 0,37 |
| 28 | Rizky Permana Putra | 53,3 | Blm tuntas | 80,0 | Tuntas | 0,57 |
| 29 | Selina Khoirunnisaa | 60,0 | Blm tuntas | 86,6 | Tuntas | 0,67 |
| 30 | Theresia La Vita N | 53,3 | Blm tuntas | 93,3 | Tuntas | 0,86 |
| 31 | Tri Kusumaningrum | 33,3 | Blm tuntas | 60,0 | Blm tuntas | 0,40 |
| RATA- RATA | | 44,7 | Blm tuntas | 75,7 | Tuntas | 0,56 |
| Kriteria | | | | | | Sedang |

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PRAKTIKUM 1

| No | Indikator | Kelompok | | | | | | Jumlah | Rerata |
|----|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | Mengamati | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 20 | 3,333333 |
| 2 | Menyusun hipotesis | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 16 | 2,666667 |
| 3 | Merancang eksperimen | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 21 | 3,5 |
| 4 | Melakukan pengukuran | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 19 | 3,166667 |
| 5 | Menginterpretasi data | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 16 | 2,666667 |
| 6 | Menyimpulkan | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 18 | 3 |
| 7 | Mengomunikasikan | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 17 | 2,833333 |

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PRAKTIKUM 2

| No | Indikator | Kelompok | | | | | | Jumlah | Rerata |
|----|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | Mengamati | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 21 | 3,5 |
| 2 | Menyusun hipotesis | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 18 | 3 |
| 3 | Merancang eksperimen | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 23 | 3,833333 |
| 4 | Melakukan pengukuran | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 21 | 3,5 |
| 5 | Menginterpretasi data | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 16 | 2,666667 |
| 6 | Menyimpulkan | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 18 | 3 |
| 7 | Mengomunikasikan | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 17 | 2,833333 |

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PRAKTIKUM 3

| No | Indikator | Kelompok | | | | | | Jumlah | Rerata |
|----|-----------------------|----------|---|---|---|---|---|--------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | Mengamati | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 23 | 3,833333 |
| 2 | Menyusun hipotesis | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 20 | 3,333333 |
| 3 | Merancang eksperimen | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 | 4 |
| 4 | Melakukan pengukuran | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 21 | 3,5 |
| 5 | Menginterpretasi data | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 21 | 3,5 |
| 6 | Menyimpulkan | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 19 | 3,166667 |
| 7 | Mengomunikasikan | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 20 | 3,333333 |

ANALISIS LKPD

| Kelompok | Praktikum 1 | Praktikum 2 | Praktikum 3 | Rerata | Keterangan |
|----------|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------------|
| 1 | 76 | 78 | 74 | 76 | Tuntas |
| 2 | 80 | 74 | 82 | 78,666667 | Tuntas |
| 3 | 72 | 82 | 78 | 77,333333 | Tuntas |
| 4 | 68 | 91 | 87 | 82 | Tuntas |
| 5 | 92 | 82 | 87 | 87 | Tuntas |
| 6 | 56 | 65 | 74 | 65 | Tidak Tuntas |

ANALISIS ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

| No. Absen Responden | Nomor Butir Penilaian | | | | | | | | | | | | | | | Rata-rata |
|------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4,066667 |
| 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,933333 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3,933333 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3,933333 |
| 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4,2 |
| 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4,333333 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4,266667 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4,133333 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,2 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4,066667 |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4,066667 |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,133333 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,133333 |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4,4 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4,4 |
| 17 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4,133333 |
| 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,133333 |
| 20 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4,066667 |
| 21 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4,133333 |
| 22 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4,2 |
| 23 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,2 |
| 24 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4,066667 |
| 25 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4,2 |
| 26 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4,2 |
| 27 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4,066667 |
| 28 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4,133333 |
| 29 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4,266667 |
| 30 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,266667 |
| Rata-rata akhir | | | | | | | | | | | | | | | | 4,137931 |
| Kriteria | | | | | | | | | | | | | | | | Baik |

LAMPIRAN 4

1. Dokumentasi Pelaksanaan Pembelajaran
2. Surat Keputusan Dosen Pembimbing
3. Surat Keterangan Penelitian di SMA N 1 Ngaglik

DOKUMENTASI PENELITIAN



Surat Keputusan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas_fmipa@uny.ac.id

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Nomor : 203/BIMB-TAS/2018

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
 2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
 3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);
 4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
 5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
 6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
 7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

MEMUTUSKAN :

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.

KESATU : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang disertai sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

| No. | Nama | NIP | Jabatan | Gol | Keterangan |
|-----|-----------------------|-------------------|--------------|-------|-----------------------|
| 1. | Dr. Sukardiyono, M.Si | 19670930199301005 | Asisten Ahli | III/B | Pembimbing Utama |
| 2. | - | - | - | - | Pembimbing Pendamping |

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : CESAR NURLITA
Nomor Mahasiswa : 14302244002
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS EKSPLORASI, ELABORASI, DAN KONFIRMASI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PADA SISWA SMA

KEDUA : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing tugas akhir skripsi mahasiswa;

KETIGA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Dr. Sukardiyono, M.Si;
2. -;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
Pada tanggal : 15 FEBRUARI 2018
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM



Surat Keterangan Penelitian di SMA N 1 Ngaglik



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA

SMA NEGERI 1 NGAGLIK

Jalan Yogya-Pulowatu, Donoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta, 55581 Telepon (0274) 4360378

Website : www.sman1ngaglik.sch.id, E-mail : ngaglik_satu@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 264

Yang bertanda tangan di bawah ini :

- a. nama : Drs. SUBAGYO
- b. NIP : 19620712 198703 1 011
- c. Pangkat/Golongan : Pembina, IV/a
- d. jabatan : Kepala Sekolah

dengan ini menerangkan :

- a. Nama : CESAR NURLITA
- b. No. Pokok/ NIM : 14302244002
- c. Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika / Pendidikan Fisika
- d. Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta
- e. Telah melaksanakan : Penelitian dengan judul " PEBGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS EKSPLORASI, ELABORASI, DAN KONFIRMASI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES DAN PENGUASAAN MATERI FISIKA PADA SISWA SMA."
- f. Pelaksanaan : 01 April s.d. 31 Mei 2018

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

Ngaglik, 11 Mei 2018
Kepala SMA Negeri 1 Ngaglik

Drs. SUBAGYO
Pembina, IV/a
NIP 19620712 198703 1 011