

**PENGEMBANGAN *PERFORMANCE TASK ASSESSMENT SUB DESIGN*
AN EXPERIMENT UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS
PEMBELAJARAN FISIKA DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES
SAINS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

RAHMA GHALDA ALANDIA

13302244010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

**PENGEMBANGAN *PERFORMANCE TASK ASSESSMENT SUB DESIGN*
AN EXPERIMENT UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS
PEMBELAJARAN FISIKA DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES
SAINS PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

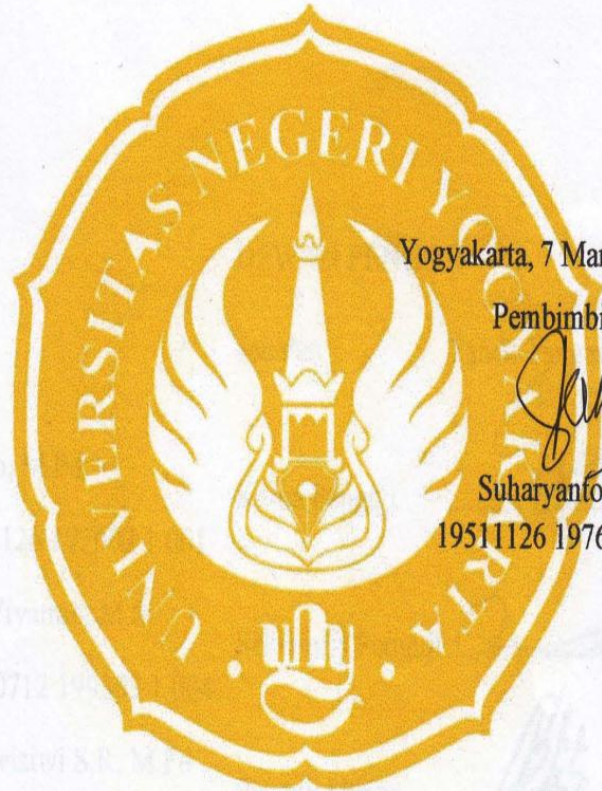
RAHMA GHALDA ALANDIA

13302244010

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul” *Pengembangan Performance Task Assessment Sub Design an Experiment Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*” yang disusun oleh Rahma Ghaldia Alandia, NIM 13302244010 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 7 Maret 2017

Pembimbing




Suharyanto, M.Pd

19511126 197603 1 001



PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan *Performance Task Assessment Sub Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains Peserta Didik”, yang disusun oleh “Rahma Ghalda Alandia”, NIM 13302244010 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 17 Maret 2017 dan dinyatakan lulus.

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Suharyanto, M.Pd NIP.19511126 197603 1 001	Ketua Penguji		11/04/2017
Yusman Wiyatmo, M.Si NIP. 19680712 199303 1 004	Sekretaris Penguji		11/04/2017
Rahayu Dwisiwi S.R, M.Pd NIP. 19570922 198502 2 001	Penguji Utama		17/04/2017

Yogyakarta, 12 April 2017
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Hartono
NIP. 19620329 198702 1 002

SURAT PERNYATAAN

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

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dan halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 6 Maret 2017

Yang menyatakan,



Rahma Ghalda Alandia

NIM 13302244010

MOTTO

Katakanlah : Samakah orang yang berilmu dengan orang yang tidak berilmu?

Hanyalah orang yang mengerti yang dapat memikirkannya.

(Al Qur'an Surat Az Zamar 9)

Allah akan menaikkan orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu ke derajat yang tinggi.

(Al Qur'an : Mujadalah 11)

Heal yourself, find yourself, know yourself, correct yourself, respect yourself, be yourself, Love yourself!

(the goodquote)

Everything will be okay in the end. If it's not okay it's not the end.

(the goodquote)

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, kupersembahkan karya sederhana ini untuk

1. Orang tuaku tercinta Bapak Parmono dan Ibu Siti Sofiyah atas segala dukungan moral materil dan doa yang tidak pernah putus untuk dipanjatkan.
2. Adikku tercinta Arfinda Hasna Briliani atas segala dukungan semangat dan canda tawa selama ini.
3. Keluarga besar yang selama ini memberikan dukungan dan doa selama ini.
4. Teman-temanku pendidikan fisika C 2013, terima kasih atas kebersamaan yang dilalui selama kuliah ini.
5. Teman seperjuangan penelitian payungku, Mesti dan Yustin yang telah berjuang bersama dalam penelitian ini.
6. Teman-teman terdekatku Risna, Anggita, Arum, Nandian, Windy, Anis, Prita, Dinan, Sarah, Dewi, Sifah , Diyah, Mia, Annisa, Fauzah, Nana dan Lia semoga persahabatan kita tetap terjaga.

PENGEMBANGAN *PERFORMANCE TASK ASSESSMENT SUB DESIGN AN EXPERIMENT* UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Oleh
Rahma Ghalda Alandia
NIM. 13302244010

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan produk *performance task assessment sub design an experiment* yang layak untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik SMA, dan mengetahui efektivitas *performance task assessment sub design an experiment* dalam pembelajaran fisika melalui kegiatan eksperimen ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik pada bab gerak harmonik.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model 4-D (*Four D Models*) yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap diseminasi (*disseminate*). Adapun subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1 sebanyak 30 peserta didik untuk uji coba terbatas, serta peserta didik kelas XI MIPA 1 MAN Yogyakarta 1 sebanyak 34 peserta didik dan peserta didik XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1 sebanyak 26 peserta didik pada tahap uji coba lebih luas. Produk yang dikembangkan yaitu *performance task assessment sub design an experiment* yang telah melalui tahap validasi oleh validator ahli dan praktisi. Selanjutnya, setelah validasi dilakukan revisi dan diujicobakan terbatas. Berdasarkan hasil uji coba terbatas yang sudah baik, dilakukan uji coba lebih luas. Analisa data produk dan instrumen pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini dengan uji validitas, *content validity ratio (CVR)* dan *content validity Index (CVI)*, serta uji reliabilitas. Untuk data keefektifan *performance task assessment sub design an experiment* dalam pembelajaran fisika ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik dianalisis secara deskriptif dan kualitatif.

Hasil penelitian produk pengembangan *performance task assessment sub design an experiment* terdiri dari rubrik dan lembar penilaian. Rubrik berisi aspek-aspek *performance task assessment sub design an experiment* yang terdiri dari 5 (lima) aspek. Hasil pencapaian keterampilan proses sains peserta didik untuk kelas XI MIPA 3 mempunyai nilai rata-rata 3,02, sedangkan untuk XI MIPA 2 dan XI MIPA 1 masing-masing diperoleh nilai rata-rata 3,21 dan 3,12, dengan berinterpretasi baik.

Kata kunci: *performance task assessment*, *sub design an experiment*, keterampilan proses sains, gerak harmonik.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kemudahan yang diberikan kepada penulis sehingga pada waktunya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan yang dimiliki tidak dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik tanpa bantuan, saran, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghormatan kepada semua pihak berikut ini:

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan izin penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Slamet Suyanto, selaku Wakil Dekan I yang telah memberikan izin dalam penelitian ini.
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Kaprodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi, serta selaku validator yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dukungan, nasihat, serta berbagai ilmu dan pengetahuan kepada penulis sampai penulisan skripsi ini.
4. Bapak Suharyanto, M.Pd., selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dukungan, nasihat, serta berbagai ilmu dan pengetahuan kepada penulis sampai penulisan skripsi ini.
5. Bapak Drs. H. Wiranto Prasetyahadi, M.Pd., selaku kepala MAN Yogyakarta 1 yang telah memberikan izin untuk mengadakan penelitian.
6. Ibu Ari Satriana, M.Pd., selaku guru Fisika kelas XI MAN Yogyakarta 1 yang telah memberikan izin penelitian dan membantu proses pengumpulan data.
7. Semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Penulis menyadari sepenuhnya skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan maka penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 6 Maret 2017

Penulis



Rahma Ghalda Alandia

NIM. 13302244010

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
1. Pembelajaran Fisika	10
2. Penilaian Tugas Unjuk Kerja (<i>Performance Task</i> <i>Assessment</i>)	14
3. Keterampilan Proses Sains	20
4. Gerak Harmonik	27
B. Penelitian yang Relevan	40
C. Kerangka Berpikir	42

BAB III METODE PENELITIAN	44
A. Desain Penelitian	44
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	44
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	45
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	46
4. Tahap Diseminasi (<i>Disseminate</i>)	46
B. Subjek Penelitian	48
C. Waktu Penelitian	48
D. Instrumen Penelitian	48
E. Validitas Instrumen	51
F. Teknik Analisa Data	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	55
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	55
2. Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	56
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	57
4. Tahap Diseminasi (<i>Disseminate</i>)	91
B. Pembahasan	92
BAB V KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN,	
SARAN, DAN RENCANA TINDAK LANJUT	100
A. Kesimpulan	100
B. Keterbatasan Penelitian	101
C. Saran	101
D. Penelitian Tindak Lanjut	102
 DAFTAR PUSTAKA	 103
LAMPIRAN	106

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kaitan antara proses dengan keterampilan berfikir yang digunakan	18
2. Kriteria <i>Performance Task Assessment</i> sub <i>scientific process: design an experiment</i>	19
3. Interval dan interpretasi penilaian.....	50
4. Pembobotan skor tiap butir	54
5. Kriteria Penilaian Ideal	54
6. Tingkat kualitas <i>Performance Task Assessment</i> sub <i>Design an Experiment</i>	58
7. Tingkat kelayakan <i>Performance Task Assessment</i> sub <i>Design an Experiment</i>	59
8. Tingkat kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	60
9. Tingkat kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	63
10. Tingkat kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	65
11. Tingkat kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	67
12. Tingkat kualitas Modul Pembelajaran.....	68
13. Tingkat kelayakan Modul Pembelajaran.....	69
14. Tingkat kualitas soal kognitif.....	70
15. Tingkat kelayakan soal kognitif.....	73
16. Tingkat kualitas penilaian afektif.....	75
17. Tingkat kelayakan penilaian afektif.....	76
18. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen <i>Performance Task Assessment</i> sub <i>Design an Experiment</i> materi Gerak Harmonik	78

19. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	79
20. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	81
21. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen modul pembelajaran.....	83
22. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen soal kognitif	84
23. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen penilaian aspek afektif	86
24. Pencapaian keterampilan proses sains pada kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1	87
25. Pencapaian keterampilan proses sains pada kelas XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1	89
26. Pencapaian keterampilan proses sains pada kelas XI MIPA 1 MAN Yogyakarta 1	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gerak Harmonik Pada Bandul	27
2. Gerak Vertikal Pada Pegas.....	28
3. a. Pendulum.....	31
b. Sebuah Pendulum Sederhana dan Gaya yang Bekerja Pada Bola Pendulum.....	31
4. Gaya yang Bekerja Pada Bandul.....	34
5. Benda Bermassa m Berputar Berlawanan Arah Gerak Jarum Jam Membentuk Lingkaran dengan Jari-Jari A , dengan Laju Konstan	36
6. Bagan Pengembangan Model 4-D	47
7. Grafik Aspek 1-5 Terhadap Nilai Ketercapaian Aspek Keterampilan Proses Sains Untuk Peserta Didik XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1	96
8. Grafik Aspek 1-5 Terhadap Nilai Ketercapaian Aspek Keterampilan Proses Sains Untuk Peserta Didik XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1	97
9. Grafik Aspek 1-5 Terhadap Nilai Ketercapaian Aspek Keterampilan Proses Sains Untuk Peserta Didik XI MIPA 1 MAN Yogyakarta 1	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	107
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	123
3. Modul Pembelajaran	133
4. Soal Kognitif	144
5. Penilaian Afektif	162
6. Produk Awal Untuk Divalidasi <i>Design an Experiment</i>	169
7. Validasi Instrumen	174
8. Validasi Produk <i>Design an Experiment</i>	214
9. Produk Akhir <i>Design an Experiment</i>	221
10. Hasil Uji Validasi Produk dan Instrumen	226
11. Hasil Uji Coba Terbatas	244
12. Hasil Uji Coba Lebih Luas.....	249
13. Efektivitas <i>Performance Task Assessment</i>	258
14. Surat-surat	262
15. Dokumentasi	271

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Manusia tidak bisa lepas dari pendidikan. Pendidikan merupakan salah satu sektor penting dalam pembangunan di setiap negara. Mengingat pentingnya pendidikan, Pemerintah Indonesia dalam Undang-Undang Dasar 1945 Pasal 31 Ayat (3) memerintahkan agar Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional, yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, yang diatur dengan undang-undang. Perwujudan dari amanat Undang-Undang Dasar 1945 yaitu dengan diberlakukannya Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya kualitas pribadi peserta didik sebagai generasi penerus bangsa di masa depan, yang diyakini akan menjadi faktor determinan bagi tumbuh kembangnya bangsa dan negara Indonesia sepanjang jaman.

Dalam rangka mewujudkan kondisi di atas pemerintah melalui Departemen Pendidikan dan Kebudayaan terus melakukan pembaharuan dan inovasi dalam bidang pendidikan, salah satunya adalah pembaharuan dan inovasi kurikulum, yakni lahirnya kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 mempertegas adanya pergeseran dalam melakukan penilaian, yakni dari tes (mengukur kompetensi

pengetahuan berdasarkan hasil saja), menuju penilaian autentik (mengukur kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan berdasarkan proses dan hasil).

Penilaian hasil belajar peserta didik merupakan sesuatu yang sangat penting dan strategis dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan penilaian hasil belajar maka dapat diketahui seberapa besar keberhasilan peserta didik telah menguasai kompetensi atau materi yang telah diajarkan oleh guru. Hasil penilaian yang dilakukan oleh guru terkadang belum sepenuhnya menggambarkan pencapaian kompetensi riil dari peserta didik. Maka untuk mengetahui kemampuan peserta didik secara individu perlu dilaksanakannya tes tersendiri yaitu penilaian unjuk kerja (*Performance Assessment*). Penilaian perbuatan atau unjuk kerja adalah penilaian tindakan atau tes praktik yang secara efektif dapat digunakan untuk kepentingan pengumpulan berbagai informasi tentang bentuk-bentuk perilaku atau keterampilan yang diharapkan muncul dalam diri peserta didik. Penilaian ini dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Penilaian unjuk kerja merupakan penilaian yang meminta peserta didik untuk mendemonstrasikan dan mengaplikasikan pengetahuan ke dalam konteks yang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan.

Menurut Zuhdan Kun Prasetyo, dkk (2004:1.27), Fisika dipandang sebagai suatu proses dan sebuah produk sehingga dalam pembelajaran fisika harus mempertimbangkan strategi atau metode pembelajaran yang efektif dan efisien yaitu salah satunya melalui kegiatan praktik, peserta didik melakukan olah pikir dan juga olah tangan. Menurut Mundilarto (2002:2), teori Piaget menyatakan

bahwa seorang anak menjadi tahu dan memahami lingkungannya melalui jalan berinteraksi dan beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Menurut teori ini, peserta didik harus membangun pengetahuannya sendiri melalui observasi, eksperimen, diskusi, dan lain-lain. Menurut Sund dan Trowbridge (Mundilarto, 2016: 349), implikasi-implikasi teori Piaget terhadap pembelajaran IPA termasuk Fisika adalah bahwa guru harus memberikan kesempatan sebanyak mungkin kepada peserta didik untuk berpikir dan menggunakan akalinya. Mereka dapat melakukan hal ini dengan jalan terlibat secara langsung dalam berbagai kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan soal-soal, maupun bereksperimen untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Menurut Ahmad Dahlan (2016), keterampilan proses sains adalah pendekatan yang didasarkan pada anggapan bahwa sains itu terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah. Dalam pembelajaran sains, proses ilmiah tersebut harus dikembangkan pada peserta didik sebagai pengalaman yang bermakna.

Penilaian hasil belajar merupakan suatu kegiatan guru yang berkaitan dengan pengambilan keputusan tentang pencapaian kompetensi atau hasil belajar peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa penilaian hasil belajar fisika di SMA masih terbatas pada penilaian produk berupa tes hasil belajar kognitif. Pembuatan alat penilaian yang tepat untuk mengukur kompetensi lulusan atau pencapaian kompetensi setelah mempelajari kompetensi tertentu relatif sulit. Oleh karena itu, selama ini yang menjadi arahan penilaian

oleh guru terfokus pada kompetensi pengetahuan saja, sedangkan untuk kompetensi keterampilan belum optimal.

Penilaian yang cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi keterampilan adalah penilaian tugas unjuk kerja atau *performance task assessment* dan jenis penilaian alternatif lainnya seperti penilaian proyek, portofolio, dan penilaian tingkah laku. Penilaian ini cocok digunakan untuk menilai ketercapaian kompetensi yang menuntut peserta didik melakukan tugas tertentu seperti: praktik di laboratorium, presentasi, diskusi, praktik olahraga, dan lain-lain. Cara penilaian ini dianggap lebih optimal daripada tes tertulis karena apa yang dinilai lebih mencerminkan kemampuan peserta didik yang sebenarnya. Penilaian *performance task assessment* menurut Glencoe (2006:85-106) terdiri dari beberapa sub *scientific process* (proses sains) yaitu *making observations and inferences* (membuat observasi dan kesimpulan), *asking questions* (mengajukan pertanyaan), *formulating a hypothesis* (merumuskan hipotesis), *designing an experiment* (merancang percobaan), *carrying out a strategy and collecting data* (melaksanakan strategi dan mengumpulkan data), *analyzing the data* (menganalisa data), *using math in science* (menggunakan matematika dalam sains), *evaluating a hypothesis* (mengevaluasi hipotesis), dan *assessing a whole experiment and planning the next experiment* (menilai seluruh eksperimen dan merancang eksperimen selanjutnya).

Dari uraian tersebut, peneliti termotivasi untuk mengembangkan sebuah instrumen penilaian pembelajaran yang didasarkan pada *performance task*

assessment dengan memilih salah satu sub yaitu *design an experiment* yang diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika yang ditinjau dari pencapaian keterampilan proses sains peserta didik. Materi yang dibahas dalam produk yang akan dikembangkan yaitu gerak harmonik.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Penilaian yang selama ini dilakukan di sekolah masih terbatas pada penilaian kompetensi pengetahuan saja, sehingga belum dapat melakukan penilaian kompetensi keterampilan yaitu penilaian unjuk kerja.
2. Belum banyak dikembangkan instrumen penilaian kinerja peserta didik dalam kegiatan eksperimen, sehingga penilaian kinerja peserta didik belum optimal.
3. Belum maksimalnya peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri melalui observasi, eksperimen, diskusi, dan lain-lain dalam proses kegiatan belajar fisika sehingga pengetahuan peserta didik menjadi terbatas.
4. Belum banyak dikembangkannya *performance task assessment* sub *design an experiment* untuk penilaian proses pembelajaran dalam kegiatan eksperimen di sekolah.

C. Batasan Masalah

Mengingat kompleksnya masalah dan keterbatasan kemampuan peneliti serta waktu penelitian, maka dalam penelitian ini hanya dibatasi pada pengembangan *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik untuk SMA Kelas XI.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah kelayakan *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik untuk melatih keterampilan proses sains meliputi: a) meramalkan; b)mengontrol variabel; c)menyusun hipotesis; d)menyusun definisi operasional ; e)menyusun percobaan saat merancang eksperimen peserta didik SMA?
2. Bagaimanakah efektivitas *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik dalam pembelajaran fisika di SMA ditinjau dari indikator keterampilan proses sains peserta didik yang diukur meliputi: a) meramalkan; b)mengontrol variabel; c)menyusun hipotesis; d)menyusun definisi operasional ; e)menyusun percobaan saat merancang eksperimen?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai melalui penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan produk *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik yang layak untuk melatih keterampilan proses sains meliputi: a) meramalkan; b)mengontrol variabel; c)menyusun hipotesis; d)menyusun definisi operasional; e)menyusun percobaan saat merancang eksperimen peserta didik SMA.
2. Mengetahui efektivitas *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik dalam pembelajaran fisika melalui kegiatan eksperimen ditinjau dari indikator keterampilan proses sains peserta didik yang diukur meliputi: a) meramalkan; b)mengontrol variabel; c)menyusun hipotesis; d)menyusun definisi operasional ; e)menyusun percobaan saat merancang eksperimen.

F. Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi Sekolah
 - a. Dapat digunakan sebagai instrumen penilaian untuk mengukur kompetensi keterampilan peserta didik.
 - b. Memberikan pengalaman kepada guru dan peserta didik mengenai penilaian pembelajaran yang didasarkan pada *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik dalam kegiatan eksperimen.

2. Bagi Praktisi

- a. Menambah wawasan dan memberikan pertimbangan untuk mempergunakan produk *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik.
- b. Mendorong diadakannya penelitian lanjutan tentang pengembangan instrumen penilaian pembelajaran yang didasarkan pada *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik.

3. Bagi Guru

Membantu guru untuk menambah referensi instrumen penilaian kompetensi keterampilan yang didasarkan pada *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi pokok gerak harmonik, untuk mengetahui kemampuan keterampilan proses sains meliputi: a) meramalkan; b) mengontrol variabel; c) menyusun hipotesis; d) menyusun definisi operasional ; e) menyusun percobaan saat merancang eksperimen peserta didik SMA secara individu.

4. Bagi Peserta Didik

Mendorong peserta didik terlibat secara langsung dalam berbagai kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan soal-soal, maupun bereksperimen untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan berupa pengembangan *performance task assessment* sub *design an experiment* yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengembangan *performance task assessment* hanya pada sub *design an experiment* (merancang eksperimen)
2. Pengembangan pada materi gerak harmonik.
3. Pengembangan *performance task assessment* sub *design an experiment* digunakan hanya untuk mengukur keterampilan proses sains: a) meramalkan; b)mengontrol variabel; c)menyusun hipotesis; d)menyusun definisi operasional; dan e)menyusun percobaan peserta didik SMA.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, pembelajaran merupakan aktivitas yang paling utama. Ini berarti bahwa keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Pemahaman seorang pendidik terhadap pengertian pembelajaran akan sangat mempengaruhi cara pendidik itu mengajar.

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar yang meliputi pendidik dan peserta didik yang saling bertukar informasi. Kamus Besar Bahasa Indonesia mendefinisikan kata pembelajaran berasal dari kata ajar yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui atau diturut, sedangkan pembelajaran berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar.

Menurut Ahmad Susanto (2013:19), kata atau istilah pembelajaran dan penggunaannya masih tergolong baru, yang mulai populer semenjak lahirnya Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003. Menurut undang-undang ini, pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Menurut pengertian ini, pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan, kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan keyakinan peserta didik. Muhammad Thobroni & Arif Mustofa (2011:19) berpendapat pembelajaran membutuhkan sebuah proses pengingatan informasi yang kemudian disimpan dalam memori dan organisasi kognitif.

Menurut Paul Suparno (2007:2), unsur yang terpenting dalam pembelajaran yang baik adalah 1) peserta didik yang belajar, 2) pendidik yang mengajar, 3) bahan pelajaran, dan 4) hubungan antara pendidik dan peserta didik. Dalam belajar Fisika yang terpenting adalah peserta didik yang aktif belajar Fisika.

Menurut Mundilarto (2012:3), Fisika bersama-sama dengan Biologi, Kimia, serta Astronomi tercakup dalam kelompok ilmu-ilmu alam (*natural sciences*) atau secara singkat disebut *science*. Dalam bahasa Indonesia istilah *science* ini diterjemahkan menjadi sains atau ilmu pengetahuan alam (IPA).

Menurut Jacobson dan Bergman (Ahmad Susanto, 2013: 170), IPA memiliki karakteristik sebagai dasar untuk memahaminya, meliputi:

- a. IPA adalah kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori.
- b. Proses Ilmiah dapat berupa fisik dan mental, serta mengamati fenomena alam, termasuk penerapannya.
- c. Sikap keteguhan hati, keingintahuan, dan ketekunan dalam mengungkap rahasia alam.

- d. IPA tidak dapat membuktikan semua akan tetapi hanya sebagian atau beberapa saja.
- e. Keberanian IPA bersifat subjektif dan bukan bersifat objektif.

Menurut uraian hakikat IPA diatas, dapat dipahami bahwa pembelajaran sains merupakan pembelajaran berdasarkan pada prinsip-prinsip, proses yang mana dapat menumbuhkan sikap ilmiah peserta didik terhadap konsep-konsep IPA. Menurut Supriyadi dalam skripsi Satria Yudha Prawira (2014:8), munculnya konsep sains selalu didahului dengan masalah yang disertai dengan rasa ingin tahu atau kemauan untuk menyelesaikan masalah. Adanya masalah yang selalu ingin dijawab secara pengalaman atau secara teoritis masih berwujud hipotesis. Untuk mendapat jawaban yang jelas dilakukan eksperimen agar dapat dianalisis untuk mendapatkan jawaban yang tetap yang berwujud teori, hukum, prinsip, konsep, atau dimungkinkan juga muncul masalah baru.

Menurut Wosparik (Mundilarto, 2012: 3), “Fisika adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan memberi pemahaman baik secara kualitatif maupun kuantitatif tentang berbagai gejala atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya. Pembelajaran sains termasuk fisika, lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi, agar peserta didik mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara alamiah. Pendidikan sains diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendasar tentang alam sekitar”.

Menurut Supriyono Koes H (2003:3) salah satu kunci untuk pembelajaran fisika adalah pembelajaran harus melibatkan peserta didik secara aktif untuk

berinteraksi dengan objek konkret. Disamping itu, pembelajaran dengan pengembangan pengalaman langsung dari kondisi nyata akan menghasilkan pengetahuan yang mudah diingat dan bertahan lama. Dengan demikian, diharapkan pembelajaran fisika akan lebih bermakna. Menurut Supriyono Koes H (2003:11), untuk memahami fisika sebagai cara berpikir dan bekerja yang setara dengan kumpulan pengetahuan, diperlukan pembelajaran fisika yang menekankan proses berpikir dan aktivitas-aktivitas fisikawan.

Dalam pembelajaran fisika, hendaknya membawa peserta didik untuk dapat melakukan olah pikir (*minds on*) sekaligus olah tangan (*hands on*). Oleh karena itu, proses belajar mengajar yang tepat untuk tujuan ini bukanlah proses pembelajaran konvensional yang hanya dapat mengembangkan olah pikir peserta didik (*minds on*), melainkan proses pembelajaran mengenai kegiatan praktik (Zuhdan Kun Prasetyo, dkk, 2004:1.27).

Dalam pembelajaran fisika dan sains kegiatan praktik memiliki peranan penting. Menurut Head (Zuhdan Kun Prasetyo, dkk, 2004:1.28), menyatakan dalam pembelajaran fisika dan sains terdapat 3 hal yang mendukung pentingnya kegiatan praktik yaitu 1) memotivasi peserta didik dalam belajar; 2) memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengembangkan sejumlah keterampilan; 3) meningkatkan kualitas belajar peserta didik.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut dapat disimpulkan pembelajaran fisika adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar yang lebih menekankan pada pemberian

pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi, agar peserta didik mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara alamiah.

2. Penilaian Tugas Unjuk Kerja (*Performance Task Assessment*)

Kurikulum 2013 menekankan penilaian otentik (*authentic assessment*) dimana salah satu cara penilaian otentik adalah penilaian *performance*. Menurut Mueller dalam Warsono&Hariyanto (2012:268), penilaian otentik didefinisikan sebagai suatu bentuk penilaian yang mengharuskan peserta didik melaksanakan tugas-tugas dunia nyata yang menunjukkan aplikasi yang bermakna dari pengetahuan atau keterampilan esensial.

Menurut Warsono&Hariyanto (2012:264), asesmen atau penilaian didefinisikan sebagai istilah umum yang mencakup semua metode yang digunakan untuk menilai unjuk kerja (*performance*) individu peserta didik atau kelompok. Sedangkan menurut Bambang Subali (2012:1), dalam dunia pendidikan, penilaian atau asesmen (*assessment*) diartikan sebagai prosedur yang digunakan untuk mendapatkan informasi untuk mengetahui taraf pengetahuan dan keterampilan peserta didik yang hasilnya akan digunakan untuk keperluan evaluasi. *Performance assessment* dapat membantu dalam mengukur pemahaman isi tetapi juga dapat mengukur proses berpikir tingkat tinggi.

Pada dokumen kurikulum tercantum banyak hasil belajar yang menggambarkan proses, kegiatan, atau unjuk kerja. Untuk menilai hasil belajar tersebut, dibutuhkan suatu alat penilaian yaitu penilaian unjuk kerja

(*performance assessment*). Menurut Trespecies dalam Emy Budiastuti (tanpa tahun:1), *performance assessment* adalah berbagai macam tugas dan situasi dimana peserta didik diminta untuk mendemonstrasikan pemahaman dan pengaplikasian pengetahuan yang mendalam, serta keterampilan dalam berbagai konteks.

Menurut Nia Budiana (2012), terdapat tiga komponen utama dalam *performance assessment*, yaitu tugas unjuk kerja (*performance task*), rubrik performansi (*performance rubrics*), dan cara penilaian (*scoring guide*). Tugas kinerja adalah suatu tugas yang berisi topik, standar tugas, deskripsi tugas, dan kondisi penyelesaian tugas. Rubrik performansi merupakan suatu rubrik yang berisi komponen-komponen suatu performansi ideal, dan deskriptor dari setiap komponen tersebut. Cara penilaian kinerja ada tiga, yaitu (1) *holistic scoring*, yaitu pemberian skor berdasarkan impresi penilai secara umum terhadap kualitas performansi; (2) *analytic scoring*, yaitu pemberian skor terhadap aspek-aspek yang berkontribusi terhadap suatu performansi; dan (3) *primary traits scoring*, yaitu pemberian skor berdasarkan beberapa unsur dominan dari suatu performansi.

Menurut Isyanti dalam Muchlisin Riadi (2012), penilaian unjuk kerja dapat mengungkapkan potensi peserta didik dalam memecahkan masalah, penalaran, dan komunikasi dalam bentuk lisan maupun tulisan. Adapun pendapat lain yang dikemukakan oleh Puji Iriyanti (2004:9), penilaian unjuk kerja dapat mengungkapkan kemampuan peserta didik dalam pemahaman konsep,

pemecahan masalah dan komunikasi. Untuk melaksanakan penilaian ini harus tersedia instrumen penilaian yang dapat berupa tugas atau pertanyaan-pertanyaan. Instrumen unjuk kerja dapat diperoleh dengan membuat sendiri atau mengadaptasi instrumen yang dibuat orang lain.

Sedangkan menurut Kunandar (2013: 257), penilaian perbuatan atau unjuk kerja adalah penilaian tindakan atau tes praktik yang secara efektif dapat digunakan untuk kepentingan pengumpulan berbagai informasi tentang bentuk-bentuk perilaku atau keterampilan yang diharapkan muncul dalam diri peserta didik. Uno dan Koni (2012:19) juga mempunyai pendapat bahwa penilaian unjuk kerja merupakan penilaian yang dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik dalam melakukan sesuatu. Unjuk kerja yang diamati seperti bermain peran, membaca puisi (deklamasi), menggunakan peralatan laboratorium, dan mengoperasikan suatu alat.

Menurut Kunandar (2013:258), aspek-aspek yang dapat diukur atau dinilai dengan penilaian unjuk kerja adalah:

- a. Kualitas penyelesaian pekerjaan, yakni bagaimana kualitas dari pekerjaan peserta didik ketika mengerjakan tugas tertentu, seperti harus sesuai dengan kaidah-kaidah kerja yang telah ditentukan.
- b. Keterampilan menggunakan alat-alat, yakni bagaimana peserta didik mampu menggunakan alat-alat yang digunakan dalam unjuk kerja untuk menyelesaikan tugas tertentu secara baik dan sesuai dengan Prosedur Operasional Standar (POS).

- c. Kemampuan menganalisis dan merencanakan prosedur kerja sampai selesai, yakni bagaimana peserta didik mampu melakukan analisis dan merencanakan prosedur kerja dari awal sampai selesai secara baik.
- d. Kemampuan mengambil keputusan berdasarkan aplikasi informasi yang diberikan.
- e. Kemampuan membaca, gambar-gambar, simbol-simbol dan menggunakan diagram.

Menurut Suwandi (Kunandar, 2013: 258), penilaian unjuk kerja perlu mempertimbangkan hal-hal berikut:

- a. Langkah-langkah kinerja yang diharapkan dilakukan peserta didik untuk menunjukkan kinerja dari suatu kompetensi.
- b. Kelengkapan dan ketepatan aspek yang akan dinilai dalam kinerja tersebut.
- c. Kemampuan-kemampuan khusus yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.
- d. Upayakan kemampuan yang akan dinilai tidak terlalu banyak, sehingga semua dapat diamati.
- e. Kemampuan yang akan dinilai diurutkan berdasarkan urutan yang akan diamati.
- f. Peserta didik telah memperoleh semua bahan, alat, instrumen, gambar-gambar, atau semua peralatan penyelesaian tes.

- g. Peserta didik telah mengetahui apa yang harus dikerjakannya dan berapa lama waktunya serta aspek-aspek apa saja yang akan dinilai.
- h. Pendidik sebaiknya jangan memberi bantuan kepada peserta didik, kecuali menjelaskan petunjuk-petunjuk yang telah diberikan kepadanya.

Performance task assessment dapat dijabarkan dalam tahapan proses yang membutuhkan keterampilan berfikir yang relevan seperti disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kaitan antara proses dengan keterampilan berfikir yang digunakan

Tahapan dalam proses	Keterampilan Berfikir yang digunakan
Mengumpulkan informasi	Menemukan, melengkapi, menghitung, mengumpulkan, membaca, mendengar, menentukan, mendeskripsikan, mengidentifikasi, mendaftar, menjodohkan, menamai, mengamati (menggunakan semua indera), merekam, menceritakan, memilih, meninjau.
Mengolah informasi	Membandingkan, membandingkan, menggolongkan, mensortir, membedakan, menjelaskan sebab, menduga, merangkai, menganalisis, mempersatukan, menyamaratakan, mengevaluasi, membuat persamaan, membuat contoh, dan atau alasan.
Menilai kualitas informasi	Mengevaluasi apakah sumber informasi berpihak atau obyektif, mengevaluasi apakah informasi tersebut akurat dan lengkap.
Menggunakan informasi untuk tujuan	Melaporkan, mengajak, memotivasi, menghibur.
Menggunakan informasi untuk kerajinan produk/presentasi	Berbicara, berdebat, bernyanyi, menulis, mensurvei, merancang, menggambar, menghitung, membangun, mendemonstrasikan, bersandiwara.

(Sumber: Glencoe, 2006:2)

Menurut Menurut Glencoe (2006:2), *performance task assessment* bertujuan untuk mengukur kinerja peserta didik dalam menciptakan sebuah produk tertentu atau memperlihatkan informasi. Kriteria dari *performance task assessment* sub *scientific process: design an experiment* (Glencoe,2006:95) dapat disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria *Performance Task Assessment* sub *scientific process: design an experiment*

No	STANDAR	SUB STANDAR	KRITERIA
1.	<i>Performance task assessment</i>	<i>Scientific process: design an experiment</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Rancangan percobaan menguji prediksi. 2) Pernyataan masalah menjelaskan kebutuhan untuk percobaan. 3) Metode dan prosedur yang digunakan pada percobaan mengikuti urutan. 4) Prosedur percobaan lengkap dan cukup jelas sehingga orang lain dapat melaksanakannya. 5) Variabel bebas diidentifikasi dengan tepat. 6) Rancangan memperkenalkan variabel bebas untuk dikontrol dan diukur secara akurat. 7) Variabel terikat diidentifikasi dengan tepat 8) Rancangan memperkenalkan variabel kontrol untuk diukur secara akurat. 9) Rancangan percobaan menggunakan sistem metrik sedapat mungkin. 10) Percobaan termasuk kontrol yang tepat. 11) Batas dari kesalahan tercatat 12) Daftar lengkap dari bahan yang dibutuhkan tersedia.

No	STANDAR	SUB STANDAR	KRITERIA
			13) Menjelaskan strategi yang tepat untuk mengulang percobaan dan mengukur. 14) Rancangan percobaan termasuk masalah keamanan. 15) Percobaan ditulis dengan rapi dan terorganisasi dengan baik. 16) Menggunakan kosakata yang tepat, bahasa dan kalimat lengkap. 17) Instruksi disediakan untuk membersihkan dan pembuangan sampah.

(Sumber: Glencoe, 2006:95)

Dari beberapa pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa *performance task assessment* adalah suatu penilaian yang bertujuan untuk mengukur keterampilan dalam suatu kegiatan pembelajaran dengan cara memberikan tugas kinerja kepada peserta didik.

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan berarti kemampuan menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk mencapai suatu hasil tertentu, termasuk kreativitas. Sedangkan proses dapat didefinisikan sebagai perangkat keterampilan kompleks yang digunakan ilmuwan dalam melakukan penelitian ilmiah. Proses juga merupakan konsep besar yang dapat diuraikan menjadi komponen-komponen yang harus dikuasai bila akan melakukan penelitian.

Menurut Sri Wardani (2008), keterampilan proses merupakan suatu pendekatan belajar-mengajar yang mengarah pada pertumbuhan dan

pengembangan tertentu agar mampu memproses informasi sehingga ditemukan hal-hal baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep maupun pengembangan sikap dan nilai. Menurut Nasution dalam Dadan Wahidin (2008), menyatakan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah, sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Keterampilan proses perlu dikembangkan melalui pengalaman langsung sebagai pengalaman belajar, dan disadari ketika kegiatannya sedang berlangsung.

Menurut Surjani Wonorahardjo (2010: 11), dari sudut bahasa, sains atau *science* berasal dari bahasa latin, yaitu dari kata *scientia* yang berarti pengetahuan tentang atau tahu tentang; pengetahuan, pengertian, faham yang benar dan mendalam. Sedangkan menurut Alfian Hidayatulloh (2016), sains adalah observasi, identifikasi, deskripsi, penyelidikan eksperimental, dan penjelasan teoritis dari fenomena. Sund (Usman Samatowa, 2011:8) menyatakan bahwa sains merupakan kumpulan pengetahuan dan juga kumpulan proses.

Menurut Patta Bundu (2006:4), sains secara garis besarnya memiliki tiga dimensi utama yang saling berkaitan erat. Dimensi yang pertama adalah "*the content of science, the science concept, and our scientific knowledge*" (isi materi sains, konsep sains, dan pengetahuan ilmiah). Sains yang paling banyak diperbincangkan dan tentu saja penting.

Dimensi kedua adalah “*the processes of doing science*” (proses melakukan sains). Dimensi ini disebut juga proses ilmiah atau proses sains yang juga sangat penting karena mempelajari kegiatan yang harus dimiliki dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari serta membekali peserta didik dalam keterampilan berbagai aspek kehidupan di masa yang akan datang.

Dimensi ketiga terfokus pada “*the characteristic attitudes and dispositions of science*” (karakteristik sikap dan pandangan sains). Dimensi ini disebut juga sikap ilmiah atau sikap sains yang sangat penting dalam penguasaan dua dimensi yang lainnya.

Menurut Koballa dan Chiappetta (2010:131-132) salah satu cara untuk secara aktif melibatkan peserta didik dan untuk membantu mereka menjadi lebih mahir dalam mewakili dunia di sekitar mereka adalah untuk memfokuskan instruksi pada keterampilan proses sains. Abruscato (1995:40) keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang sangat penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan iklim belajar yang baik di kelas.

Menurut Usman Samatowa (2011: 93) mengemukakan bahwa keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang dimiliki dan digunakan oleh para ilmuwan dalam meneliti fenomena alam. Keterampilan proses sains yang digunakan oleh para ilmuwan tersebut dapat dipelajari oleh peserta didik dalam bentuk yang lebih sederhana sesuai dengan tahap perkembangan anak.

Zuhdan Kun Prasetyo,dkk (2004:2.16) mengemukakan bahwa keterampilan proses sains adalah cara berpikir dalam sains yang dikaitkan

dengan kerja laboratorium. Untuk mencapai keterampilan proses sains dilakukan dengan cara melibatkannya ke dalam semua macam kerja laboratorium. Sedangkan menurut Watzel (D. Maknun dkk, 2012 : 3), keterampilan proses sains merupakan dasar dari pemecahan masalah dalam sains dan metode ilmiah.

Menurut *Glencoe Science Skill Handbook* (Usman Samatowa, 2011:93), keterampilan proses sains dapat dikelompokkan menjadi empat, yaitu: pengorganisasian informasi (*organizing information*), berpikir kritis (*thinking critically*), mempraktikkan proses-proses sains (*practicing science processes*), dan merepresentasikan dan menggunakan data (*representing and applying data*).

- a. Pengorganisasian informasi terdiri dari keterampilan mengkomunikasikan (*communicating*), menggolongkan (*classifying*), mengurutkan (*sequencing*), memetakan konsep (*concept mapping*), membuat dan menggunakan tabel (*making and using tables*), dan membuat dan menggunakan grafik (*making and using graphs*).
- b. Berpikir kritis terdiri dari keterampilan mengamati dan menyimpulkan (*observing and inferring*), membandingkan dan membedakan (*comparing and contrasting*), dan mengenal sebab dan akibat (*recognizing cause and effect*).
- c. Mempraktikkan proses sains terdiri dari keterampilan membentuk definisi operasional (*forming operational definitions*), membentuk hipotesis

(forming hypothesis), merancang suatu percobaan untuk menguji hipotesis *(designing an experiment to test a hypothesis)*, memisahkan dan mengendalikan variable *(separating and controlling variables)*, dan menafsirkan data *(interpreting data)*.

Glencoe (2006:85-106) juga mengemukakan ada 9 aspek keterampilan proses sains, antara lain: 1) *Making observations and inferences* (membuat observasi dan kesimpulan), 2) *Asking questions* (mengajukan pertanyaan), 3) *Formulating a hypothesis* (merumuskan hipotesis), 4) *Designing an experiment* (merancang percobaan), 5) *Carrying out a strategy and collecting data* (melaksanakan strategi dan mengumpulkan data), 6) *Analyzing the data* (menganalisa data), 7) *Using math in science* (menggunakan matematika dalam sains), 8) *Evaluating a hypothesis* (mengevaluasi hipotesis), 9) *Assessing a whole experiment and planning the next experiment* (menilai seluruh eksperimen dan merancang eksperimen selanjutnya).

Menurut Hadiat (Patta Bundu, 2006:23) mengemukakan bahwa ada 9 jenis proses sains yang harus dikuasai, yaitu: mengamati, menggolongkan atau mengelompokkan, menerapkan konsep dan prinsip, meramalkan, menafsirkan, menggunakan alat, merencanakan percobaan, mengkomunikasikan dan mengajukan pertanyaan. Menurut Abruscato (Patta Bundu, 2006:23) membuat penggolongan keterampilan proses sains sebagai berikut:

- a. *Basic Skills* (Keterampilan Dasar)
 - 1) *Observing* (mengamati)
 - 2) *Using space relationship* (menggunakan hubungan ruang)
 - 3) *Using number* (menggunakan angka)
 - 4) *Classifying* (mengelompokkan)
 - 5) *Measuring* (mengukur)
 - 6) *Communicating* (mengkomunikasikan)
 - 7) *Predicting* (meramalkan)
 - 8) *Inferring* (menyimpulkan)
- b. *Integrated Skill* (Keterampilan Terintegrasi)
 - 1) *Controlling variable* (mengontrol variabel)
 - 2) *Interpreting data* (menafsirkan data)
 - 3) *Formulating hypothesis* (menyusun hipotesis)
 - 4) *Defining operationally* (menyusun definisi operasional)
 - 5) *Experimenting* (melakukan percobaan)

Menurut Semiawan (Usman Samatowa, 2011:100), keterampilan proses sains yang diharapkan dimiliki oleh dan peserta didik diantaranya adalah keterampilan 1) Melakukan observasi; 2) Mengemukakan hipotesis; 3) Menginterpretasi; 4) Merancang percobaan; 5) Melakukan investigasi; 6) Menarik kesimpulan; dan 7) Mengkomunikasikan hasil. Agar peserta didik dapat mengembangkan keterampilan tersebut, peserta didik dapat melakukan kegiatan kerja praktik.

Menurut Semiawan dalam skripsi Fachrizal Rian Pratama (2012:14), terdapat empat alasan mengapa pendekatan keterampilan proses sains diterapkan dalam proses belajar mengajar sehari-hari, yaitu :

- a. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berlangsung semakin cepat sehingga tidak mungkin lagi pendidik mengajarkan semua konsep dan fakta pada peserta didik.

- b. Adanya kecenderungan bahwa peserta didik lebih memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh yang konkret.
- c. Penemuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak bersifat mutlak 100 %, tapi bersifat relatif.
- d. Dalam proses belajar mengajar, pengembangan konsep tidak terlepas dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik.

Memaknai keempat alasan yang dikemukakan diatas mendorong seorang pendidik dalam proses pembelajarannya untuk menerapkan suatu pendekatan pembelajaran yang bersifat *Children Oriented*, yang memungkinkan peserta didik untuk bersifat aktif dalam belajar dan menerapkan cara-cara seperti yang dilakukan seorang ilmuwan dalam memahami ilmu pengetahuan.

Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi keterampilan proses sains yang dituntut untuk dimiliki peserta didik. Hal-hal yang berpengaruh terhadap keterampilan proses sains, diantaranya yaitu perbedaan kemampuan peserta didik secara genetik, kualitas pendidik serta perbedaan strategi pendidik dalam mengajar.

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains adalah kemampuan menggunakan pikiran, nalar, dan perbuatan secara efisien dan efektif untuk memperoleh informasi yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep maupun pengembangan sikap dan nilai dalam proses pembelajaran. Pada penelitian ini keterampilan-keterampilan proses sains yang diteliti difokuskan pada keterampilan, *predicting* (meramalkan),

controlling variable (mengontrol variabel), *formulating hypothesis* (menyusun hipotesis), *defining operationally* (menyusun definisi operasional dan menyusun percobaan (*design an experiment*))

4. Gerak Harmonik

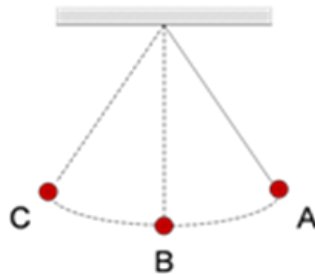
Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik benda melalui suatu titik keseimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan.

a. Gerak Harmonik Sederhana dapat dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu:

- 1) Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Linier, misalnya penghisap dalam silinder gas, gerak osilasi air raksa / air dalam pipa U, gerak horizontal / vertikal dari pegas, dan sebagainya.
- 2) Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Angular, misalnya gerak bandul/ bandul fisis, osilasi ayunan torsi, dan sebagainya.

b. Beberapa Contoh Gerak Harmonik Sederhana

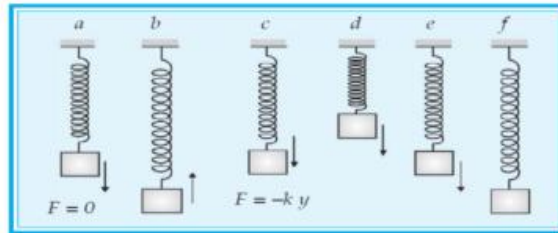
- 1) Gerak harmonik pada bandul



Gambar 1. Gerak harmonik pada bandul
Ketika beban digantungkan pada ayunan dan tidak diberikan gaya, maka benda akan diam di titik keseimbangan B. Jika beban ditarik ke

titik A dan dilepaskan, maka beban akan bergerak ke B, C, lalu kembali lagi ke A. Gerakan beban akan terjadi berulang secara periodik, dengan kata lain beban pada ayunan diatas melakukan gerak harmonik sederhana.

2) Gerak harmonik pada pegas



Gambar 2. Gerak vertikal pada pegas

Semua pegas memiliki panjang alami sebagaimana tampak pada gambar. Ketika sebuah benda dihubungkan ke ujung sebuah pegas, maka pegas akan meregang (bertambah panjang) sejauh y . Pegas akan mencapai titik kesetimbangan jika tidak diberikan gaya luar (ditarik atau digoyang).

Kedudukan a, c, dan e merupakan kedudukan setimbang. Kedudukan b dan f merupakan kedudukan terbawah sedangkan kedudukan d merupakan kedudukan tertinggi. Pegas yang diberi simpangan sejauh y dari posisi keseimbangannya akan bergerak bolak-balik melalui titik keseimbangan tersebut ketika dilepaskan. Gerakan ini disebabkan oleh gaya pemulih yang bekerja pada pegas. Gaya pemulih ini berusaha untuk mengembalikan posisi benda ke posisi keseimbangannya. Besar gaya pemulih berbanding lurus dengan besar

simpangan dan arahnya berlawanan dengan arah simpangan. Secara matematis besar gaya pemulih pada pegas dapat ditulis sebagai berikut:

$$F = -ky \quad (1)$$

Keterangan:

k = tetapan pegas (N/m)

y = simpangan (m)

F = gaya pemulih (N)

Tanda minus menyatakan bahwa arah gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangan. Terlihat bahwa percepatan berbanding lurus dan arahnya berlawanan dengan simpangan. Hal ini merupakan karakteristik umum getaran harmonik. Syarat suatu gerak dikatakan getaran harmonik, antara lain:

- (a) Gerakannya periodik (bolak-balik).
- (b) Gerakannya selalu melewati posisi keseimbangan.
- (c) Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda sebanding dengan posisi/simpangan benda.
- (d) Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi keseimbangan

Saat benda melakukan satu kali getaran maka benda tersebut bergerak dari titik terbawah sampai titik terbawah lagi. Waktu yang digunakan untuk melakukan satu kali getaran dinamakan periode (T). Jumlah

getaran sempurna yang dilakukan tiap satuan waktu (sekon) disebut frekuensi (f) dan dinyatakan dengan satuan hertz (Hz) atau cycles per second (cps). Jika banyaknya getaran adalah n setelah getaran selama t sekon, maka dapat dirumuskan:

$$T = \frac{t}{n} \qquad f = \frac{n}{t} \qquad (2)$$

Dalam membahas gerak harmonik sederhana, perlu mendefinisikan beberapa besaran. Besaran-besaran yang mendasari gerak harmonik sederhana adalah sebagai berikut:

- (a) Simpangan merupakan jarak pusat massa beban dari titik kesetimbangan. Simpangan ditandai dengan huruf x/y . Besar simpangan setiap saat selalu berubah karena beban terus bergerak disekitar titik kesetimbangan.
- (b) Amplitudo menyatakan simpangan maksimum atau simpangan terbesar titik pusat massa beban. Amplitudo disimbolkan dengan huruf A .
- (c) Periode diartikan sebagai waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Periode disimbolkan dengan huruf T dengan satuan detik (s).
- (d) Frekuensi diartikan sebagai banyaknya getaran yang dilakukan setiap satu satuan waktu. Frekuensi disimbolkan dengan huruf f dengan satuan hertz atau Hz.

c. Hubungan Gaya dan Getaran

1) Pendulum Sederhana

Titik kesetimbangan bola pendulum didapatkan ketika pendulum diam dan bola tergantung vertikal. Ketika gaya diberikan, bola pendulum akan bergerak dengan lintasan berupa busur lingkaran. Bola ini akan menyimpang sejauh x dari titik seimbang. Sementara tali pada posisi ini membentuk sudut θ terhadap vertikal. Jika, panjang tali dinyatakan dalam l , maka x dan θ dihubungkan dengan persamaan:

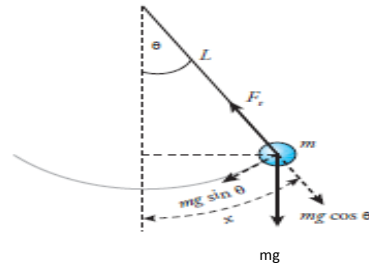
$$x = l \cdot \theta \quad (3)$$

Keterangan:

x = simpangan pendulum (m)

l = panjang tali (m)

θ = sudut simpangan terhadap garis vertikal ($^{\circ}$)



Gambar 3.a Pendulum Gambar 3.b Sebuah pendulum sederhana dan gaya yang bekerja pada bola pendulum

Perhatikan kembali gambar (b). Berdasarkan gambar tersebut, gaya yang menyebabkan bola bergerak ke titik seimbang adalah $mg \sin \theta$ yang merupakan gaya pemulih (F_p).

Arah gaya pemulih ini berlawanan dengan arah penyimpangan, sehingga mendapatkan persamaan:

$$F_p = -mg \sin \theta \quad (4)$$

Keterangan:

F_p = gaya pemulih (N)

m = massa bola pendulum (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

θ = sudut yang dibentuk tali dan garis vertikal

Jika θ kecil ($\theta \leq 5^\circ$), maka nilai $\sin \theta$ sebanding dengan θ ($\sin \theta \approx \theta$).

Jadi akan mendapatkan persamaan:

$$F_p = -mg\theta$$

$$F_p = -\frac{mg}{l}x \quad (5)$$

Persamaan ini identik dengan bentuk persamaan gaya pulih pada pegas ($F_p = -kx$). Jadi, gerak pendulum juga merupakan gerak harmonik sederhana. Dari kedua persamaan ini, akan mendapatkan:

$$k = \frac{mg}{l} \quad (6)$$

Dengan memasukkan harga k ini ke persamaan periode pegas $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ di depan, kita mendapatkan persamaan periode ayunan pendulum:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{\frac{mg}{l}}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (7)$$

Jika kedua ruas dikuadratkan, kita mendapatkan persamaan:

$$\begin{aligned} (T)^2 &= \left(2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}\right)^2 \\ T^2 &= 4\pi^2 \frac{l}{g} \\ g &= \frac{4\pi^2 l}{T^2} \end{aligned} \quad (8)$$

Keterangan:

g = percepatan grafitasi (m/s^2)

l = panjang tali (m)

T = periode ayunan (s)

2) Pegas

Percepatan getaran yang selalu berlawanan dengan simpangan disebabkan oleh gaya pemulih pada pegas. Besar gaya pemulih pegas dinyatakan dengan persamaan:

$$F_p = kx \quad (9)$$

Gaya pemulih dapat juga dicari menggunakan hukum II Newton:

$$F = ma \rightarrow a = \omega^2 x$$

$$F_p = m\omega^2 x$$

$$F_p = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 x \quad (10)$$

Dari dua persamaan F_p tersebut, kita dapat mencari T :

$$kx = m \frac{4\pi^2}{T^2} x$$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$$

$$T = \sqrt{4\pi^2 \frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (11)$$

Keterangan

T = periode (s)

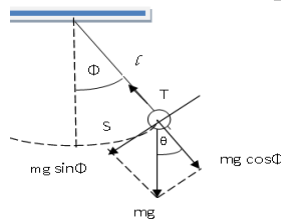
m = massa beban (kg)

k = konstanta pegas (N/m)

Persamaan tersebut memberikan arti bahwa periode gerak tergantung pada massa beban dan konstanta pegasnya. Semakin besar massa yang digunakan, maka periode getarnya juga semakin besar. Sebaliknya, semakin besar konstanta pegas, yang berarti pegas semakin kaku, periode getarannya semakin kecil.

d. Getaran Pada Bandul

Salah satu getaran adalah gerak ayunan bandul.



Gambar 4. Gaya yang bekerja pada bandul

Keterangan gambar:

θ = sudut simpangan

l = panjang tali

m = massa bandul

g = percepatan gravitasi

T = tegangan tali

Bila tali membuat sudut θ terhadap vertikal, berat memiliki komponen-komponen $m \cdot g \cdot \sin\theta$ tegak lurus tali dalam arah berkurangnya θ . Misalnya s sebagai panjang busur diukur dari dasar lingkaran. Panjang busur dihubungkan ke sudut θ oleh:

$$\frac{s}{2\pi L} = \frac{\theta}{2\pi} \quad \text{sehingga } s = L\theta \quad (12)$$

Komponen tangensial percepatan benda adalah $\frac{d^2s}{dt^2}$. Komponen tangensial hukum kedua Newton adalah:

$$\sum F_t = -mg\sin\theta = m \frac{d^2s}{dt^2} \quad (13)$$

atau

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -g\sin\theta = -g\sin\frac{s}{L} \quad (14)$$

Apabila s jauh lebih kecil dari pada s/L , sudut $\theta=s/L$ adalah kecil, dan dapat mendekati $\sin\theta$ dengan sudut θ . Dengan menggunakan $\sin(s/L) \approx s/L$ dalam persamaan (14), maka diperoleh:

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{g}{L}s \quad (15)$$

Pada sudut yang cukup kecil maka $\sin\theta \approx \theta$. Dari persamaan diatas maka persamaan berbanding lurus dengan simpangan. Gerak bandul dengan demikian adalah gerak harmonik sederhana untuk simpangan kecil. Persamaan (15) dapat ditulis:

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\omega^2s \quad (16)$$

dengan

$$\omega^2 = \frac{g}{L}$$

Penyelesaian persamaan (16) adalah $s = s_0 \cos(\omega t + \ddot{a})$, dengan s_0 adalah simpangan maksimum diukur sepanjang busur lingkaran.

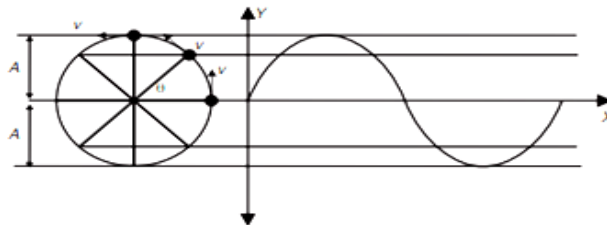
Periode gerak harmonik tersebut adalah

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\sqrt{\frac{L}{g}} \quad (17)$$

Menurut persamaan (17) semakin panjang tali, maka semakin besar periode, yang konsisten dengan pengamatan eksperimen. Periode tidak bergantung pada massa, hal ini berlaku karena gaya pemulih berbanding lurus dengan massa.

e. Persamaan Simpangan Pada Gerak Harmonik Sederhana

Simpangan dari pegas dan bandul dapat digambarkan dalam suatu fungsi sinusoidal. Persamaan tersebut dapat dilukiskan dari sebuah proyeksi gerak melingkar beraturan.



Gambar 5. Benda bermassa m berputar berlawanan arah gerak jarum jam membentuk lingkaran dengan jari-jari A , dengan laju konstan v .

Dari gambar 5 diperoleh persamaan simpangan dari gerak harmonik

sederhana:

$$y = A \sin \theta$$

$$y = A \sin \omega t$$

$$y = A \sin \frac{2\pi}{T} t \text{ atau } y = A \sin 2\pi f t \quad (18)$$

Dengan

y = simpangan

θ = sudut fase (rad atau derajat)

t = waktu benda tersebut telah bergetar (sekon)

T = periode (sekon)

f = frekuensi (Hz)

Jika benda melakukan gerak harmonik sederhana dengan sudut awal maka persamaan simpangannya menjadi:

$$y = A \sin(\theta + \theta_0)$$

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

$$\text{Simpangan } (y) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} t + \theta_0\right) \text{ atau } y = A \sin(2\pi f t + \theta_0)$$

(19)

1) Kecepatan Gerak Harmonik

Kecepatan gerak harmonik sederhana ditentukan dengan menurunkan persamaan simpangan gerak harmonik sederhana dan dirumuskan :

$$\text{Kecepatan } (v) = \frac{dy}{dt} = \frac{d(A\sin\omega t)}{dt} = \omega A \cos\omega t \quad (20)$$

2) Percepatan Gerak Harmonik

Percepatan gerak harmonik sederhana ditentukan dengan menurunkan persamaan kecepatan gerak harmonik sederhana dan dirumuskan:

$$\text{Percepatan } (a) = \frac{dv}{dt} = \frac{d(\omega A \cos\omega t)}{dt} = -\omega^2 A \sin\omega t \quad (21)$$

f. Energi Pada Getaran Harmonik

Energi yang dimiliki oleh benda yang bergetar harmonik terdiri dari energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik. Energi kinetik disebabkan adanya kecepatan, energi potensial disebabkan adanya simpangan atau posisi yang berubah-ubah dan energi mekanik merupakan jumlah energi kinetik dan energi potensial.

1) Energi Kinetik (E_k)

Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak, bila massa benda m dan kecepatan benda v maka energi kinetik benda adalah:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad (22)$$

Kecepatan yang dimiliki oleh getaran harmonik adalah $v = A\omega \cos(\omega t)$. Sehingga energi getaran harmonik adalah:

$$E_k = \frac{1}{2}m[A\omega \cos(\omega t)]^2 \text{ atau } E_k = \frac{1}{2}m(A^2 \cdot \omega^2 \cdot \cos^2(\omega t)) \quad (23)$$

Keterangan:

E_k = energi kinetik getaran (J)

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \text{ atau } \omega = 2\pi f$$

A = amplitudo (m)

m = massa benda (kg)

t = waktu (s)

θ = sudut awal($^\circ$)

Apabila getaran harmonik terjadi pada pegas maka $k=m\omega^2$ sehingga energi kinetiknya dinyatakan sebagai :

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot m\omega^2 \cdot A^2 \cos^2\theta \quad (24)$$

2) Energi Potensial (E_p)

Pada saat pegas disimpangkan sejauh x , maka pegas mempunyai energi potensial:

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 \quad (25)$$

Simpangan yang dimiliki oleh getaran harmonik adalah $x = A \sin(\omega t)$. Sehingga energi potensial getaran harmonik dapat dinyatakan sebagai:

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot [A \sin(\omega t)]^2 \text{ atau } E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2 \sin^2(\omega t) \quad (26)$$

Jika $k = m\omega^2$, maka energi potensial getaran harmonik menjadi :

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot A^2 \sin^2 \theta \quad (27)$$

Keterangan:

E_p = energi potensial gerak harmonik (Joule)

k = konstanta getaran (N/m)

3) Energi Mekanik (E_m)

Energi mekanik adalah jumlah energi kinetik dan energi potensial

$$E_m = E_k + E_p$$

$$E_m = \frac{1}{2} k A^2 \cos^2(\omega t) + \frac{1}{2} k A^2 \sin^2(\omega t)$$

$$E_m = \frac{1}{2} k A^2 [\cos^2(\omega t) + \sin^2(\omega t)] \quad (28)$$

Karena $\cos^2(\omega t) + \sin^2(\omega t) = 1$, maka energi mekanik getaran harmonik dapat dinyatakan sebagai:

$$E_m = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2 \quad (29)$$

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian pengembangan ini adalah penelitian yang dilakukan oleh :

1. Atik Yuliana (2012) dengan judul “Pengembangan *Performance Task Assessment* (PTA) *Sub Science Products*: Model Alat Ukur dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Pengukuran Siswa Kelas X MAN

Yogyakarta III”, memberikan hasil yaitu tersusunnya model pengembangan penilaian pembelajaran untuk mengetahui aspek-aspek penilaian PTA dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan *science products*: model alat ukur pada siswa kelas X MAN Yogyakarta III.

2. Satria Yudha Prawira (2014) dengan judul ” Pengembangan *Performance Task Assessment* Sub *Cartoon* atau *Comic Book* pada Pembelajaran Fisika Materi Pokok Kinematika Gerak Lurus pada Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Kroya”, memberikan hasil yaitu tersusunnya format *performance task assessment sub cartoon* atau *comic book* yang layak dan berkualitas untuk pembelajaran fisika pada materi pokok kinematika gerak lurus, dan mengetahui tingkat keterpakaian instrumen penilaian.
3. Fachrizal Rian Pratama (2012) dengan judul ”Pengembangan *Performance Task Assessment* Sub *Lab Report* Sebagai Alat Evaluasi Proses Sains”, memberikan hasil yaitu tersusunnya format penilaian *performance task assessment* yang terdiri dari lembar penilaian dan rubrik penilaian *performance task assessment sub lab report* yang terdiri dari 12 indikator yang seluruhnya tervalidasi secara eskriptif dan reliabel.
4. Yohana Puspita Sari (2012) dengan judul “Pengembangan *Performance Task Assessment* Untuk Keterampilan Proses (*Data Table and Graphic*) Pada Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu dan Kalor Kelas X”, memberikan hasil yaitu tersusunnya produk pengembangan *performance task assessment sub data table and graphic* yang terdiri dari rubrik dan lembar penilaian dan

mengetahui tingkat ketercapaian *performance task assessment* sub *data table and graphic*.

C. Kerangka Berpikir

Pembelajaran fisika sebagian besar masih disampaikan secara ceramah (*teacher centered*), belum melibatkan peserta didik secara langsung dalam pembelajaran, sehingga kompetensi keterampilan peserta didik belum dikembangkan. Penilaian keterampilan digunakan untuk mengukur pencapaian kompetensi peserta didik terhadap kompetensi dasar KI-4. Pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara langsung dapat menghasilkan pengetahuan yang mudah diingat dan bertahan lama. Pembelajaran langsung dapat melalui kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan soal-soal, maupun bereksperimen untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik. Didalam pengelompokan keterampilan proses sains terdapat mempraktikkan proses sains yang salah satunya adalah merancang percobaan (*design an experiment*). Dalam melakukan percobaan/eksperimen, dibutuhkan penilaian/asesmen yang tepat sehingga kemampuan peserta didik terutama dalam kompetensi keterampilan pada saat melakukan percobaan dapat diukur secara optimal. Penilaian yang dapat mengukur kompetensi keterampilan adalah penilaian tugas unjuk kerja/penilaian tugas kinerja (*performance task assessment*). Penilaian ini dianggap lebih optimal daripada tes tertulis karena apa yang dinilai lebih mencerminkan kemampuan peserta didik yang sebenarnya.

Penilaian *performance task assessment* menurut Glencoe terdiri dari beberapa sub *scientific process* (keterampilan proses sains) yang salah satu subnya adalah *designing an experiment* (merancang percobaan). Maka *performance task assessment* sub *design an experiment* dirasa tepat untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik saat peserta didik merancang percobaan. Bentuk format penilaian *performance task assessment* berupa rubrik penilaian yang terdiri dari 5 aspek yang kemudian dikembangkan ke format penilaian yang baik. Hasil format penilaian ini dapat digunakan untuk menilai *performance task assessment* sub *design an experiment* peserta didik di sekolah, khususnya mata pelajaran fisika pada sub pokok bahasan gerak harmonik. Pengembangan *performance task assessment* sub *design an experiment* diharapkan dapat membantu pendidik dalam melakukan penilaian keterampilan proses sains pada peserta didik saat merancang percobaan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menghasilkan format penilaian yang mudah dan efektif dalam pembelajaran fisika di sekolah. Dalam hal ini *assessment* yang dilakukan dapat menekankan semua pengetahuan dan pengalaman belajar yang didapatkan oleh peserta didik yang meliputi aspek kinerja peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2013:297), metode penelitian *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Sivasailam Thiagarajan (1974:5) terdiri dari tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap diseminasi (*disseminate*).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian berguna untuk menentukan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Adapun kebutuhan-kebutuhan yang ditentukan adalah yang berkaitan dengan proses pembelajaran, karakteristik peserta didik di kelas, teknik penilaian yang digunakan guru di kelas dan fasilitas pembelajaran yang disediakan sekolah. Melalui tahap pendefinisian ini, dianalisis mengenai instrumen penilaian yang sering

digunakan oleh guru dan teknik penilaian yang dibutuhkan dalam pembelajaran fisika. Melalui tahap ini diperoleh beberapa hasil antara lain masalah-masalah yang timbul dalam pembelajaran fisika sebelumnya.

Selanjutnya dari beberapa permasalahan yang timbul direalisasikan yaitu dengan cara mengembangkan instrumen *performance task assessment sub design an experiment*

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tujuan dari perencanaan yaitu untuk merancang format penilaian *performace task assessment sub design an experiment* yang digunakan sebagai perangkat penilaian dalam pembelajaran fisika. Beberapa hal yang dilakukan dalam tahap perencanaan sebagai berikut:

- a. Menetapkan tujuan pembelajaran dengan melakukan uji kriteria bentuk yang diinginkan.
- b. Memilih media dan perangkat pembelajaran yang tepat untuk menyampaikan isi dan tujuan pembelajaran.
- c. Melakukan seleksi format, yaitu format perangkat evaluasi pembelajaran yang dikembangkan berorientasi pada penilaian *performance task assessment*.
- d. Langkah akhir dari tahap ini adalah diperoleh suatu rancangan awal. Proses perancangan awal dilakukan dengan pembuatan rancangan format perangkat evaluasi pembelajaran yang diinginkan disertai konsultasi secara intensif.

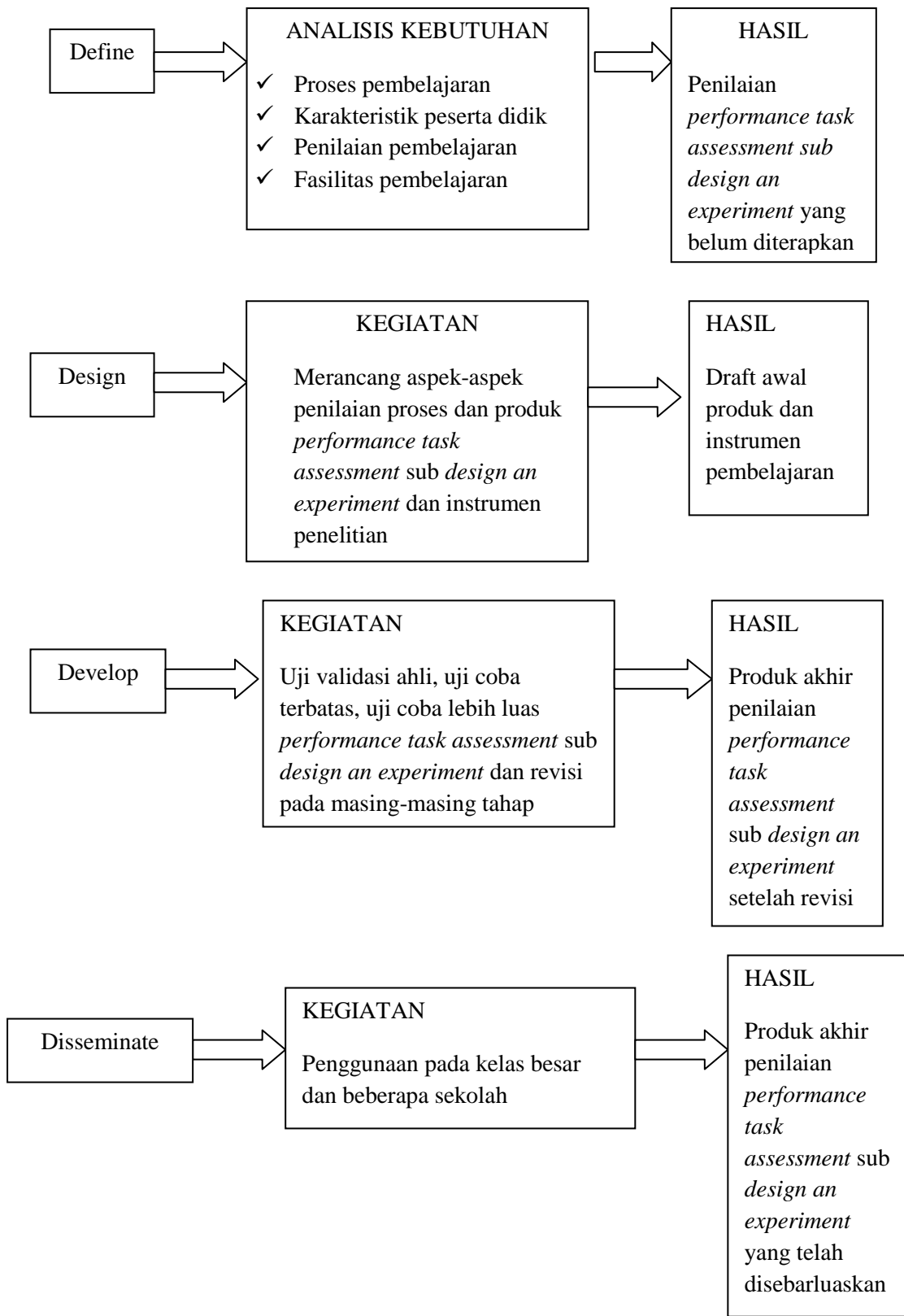
3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan terdiri dari validasi ahli, uji coba terbatas dan uji coba lebih luas. Validasi ahli ini berfungsi untuk memvalidasi isi *performance task assessment sub design an experiment* dan instrumen pembelajaran yang lain yaitu Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD, modul pembelajaran, soal kognitif dan lembar penilaian afektif. Validasi ahli digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen *performance task assessment sub design an experiment* dan instrumen pembelajaran yang telah dibuat serta mendapatkan saran dari ahli sebelum diuji cobakan. Setelah dilakukan validasi ahli kemudian dilakukan uji coba terbatas terhadap peserta didik kelas XI MIPA 3 dan uji lebih luas sebanyak 2 kelas yaitu kelas XI MIPA 2 dan XI MIPA 1.

4. Tahap Diseminasi (*Disseminate*)

Setelah uji terbatas dan uji coba lebih luas, tahap selanjutnya adalah tahap penyebaran. Tujuan dari tahap ini adalah menyebarluaskan produk instrumen penilaian *performance task assessment sub design an experiment*.

Thiagarajan, secara garis besar dapat digambarkan ke dalam bagan pengembangan model 4-D (*Four D Models*) pada Gambar 6:



Gambar 6. Bagan Pengembangan Model 4-D (Thiagarajan:1974)

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA 3 di MAN Yogyakarta 1 sebanyak 30 peserta didik sebagai uji coba terbatas. Selanjutnya, pada tahap uji coba lebih luas dilakukan pada peserta didik kelas XI MIPA 1 sebanyak 34 peserta didik dan XI MIPA 2 di MAN Yogyakarta 1 sebanyak 26 peserta didik.

C. Waktu Penelitian

Lokasi pelaksanaan dan waktu penelitian “Pengembangan *Performance Task Assessment Sub Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains Peserta Didik” ini dilaksanakan pada semester gasal Tahun Ajaran 2016/2017 di MAN Yogyakarta 1, Yogyakarta.

D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen yang berupa instrumen berupa perangkat pembelajaran dan instrumen pengambilan data penelitian.

1. Instrumen Pembelajaran

a) Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Pada rencana pelaksanaan pembelajaran ini berisikan panduan bagi guru untuk mengajar, yang terdiri dari pendahuluan, kegiatan inti, dan pemantapan proses pembelajaran. Dengan adanya RPP ini diharapkan proses kegiatan pembelajaran dapat sesuai dengan rencana, sehingga hasil proses pembelajaran harapannya dapat tercapai secara optimal.

b) Lembar Kerja Peserta didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik berdasarkan tujuan instruksional yang disesuaikan dengan pembelajaran.

c) Modul Pembelajaran

Modul Pembelajaran digunakan sebagai sumber belajar peserta didik dan sebagai pelengkap LKPD yang diberikan sekolah.

d) Lembar Soal Kognitif

Lembar soal kognitif digunakan pada akhir pembelajaran materi gerak harmonik. Lembar soal kognitif digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik dalam menguasai materi gerak harmonik yang telah diberikan.

e) Lembar Penilaian Aspek Afektif

Lembar penilaian aspek afektif digunakan untuk menilai sikap peserta didik pada saat diskusi kelompok, menilai diri sendiri dan menilai antar teman saat pembelajaran berlangsung.

2. Instrumen Pengambilan Data

a) Lembar Penilaian *Performance Task Assessment*

Lembar penilaian berupa daftar informasi tentang unjuk kerja peserta didik selama kegiatan pembelajaran. Penyusunan instrumen ini terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

b) Rubrik *Performance Task Assessment*

Rubrik merupakan pedoman yang digunakan oleh *observer* untuk memberikan skor *performance task assessment* pada peserta didik yang

diamati. Selain itu, rubrik ini digunakan untuk menyamakan persepsi dan ukuran penilaian para observer.

c) Lembar Validasi *Performance Task Assessment*

Tujuan lembar validasi instrumen ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan produk pengembangan dari instrumen penilaian *performance task assessment* yang dihasilkan. Validasi instrumen dilakukan dengan validitas isi (instrumen dikembangkan berdasarkan isi/cakupan keterampilan-keterampilan proses sains sesuai dengan teori yang relevan) dan validitas empiris berdasarkan hasil uji coba instrumen. Kesesuaian isi instrumen juga dikonsultasikan dengan pakar agar terhindar dari kesalahan substansi. Terdapat dua ahli yang dilibatkan dalam uji validasi ini, yaitu dosen dari Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY sebagai validator ahli dan guru mata pelajaran fisika di MAN 1 Yogyakarta sebagai praktisi.

Pada angket validasi digunakan modifikasi skala Likert. Dalam skala Likert, tingkat penilaian responden terhadap *statement* diklasifikasikan sebagai berikut: Sangat Baik (4), Baik (3), Cukup Baik (2), Kurang baik (1).

Tabel 3. Interval dan interpretasi penilaian

No	Interval Penilaian	Intepretasi
1	0,00-1,69	Kurang sekali
2	1,70-2,59	Sedang
3	2,60-3,50	Baik
4	3,51-4,00	Baik sekali

(Sumber: Insih Wilujeng, 1999: 88-89)

E. Validitas Instrumen

1. Uji Validitas

Uji validitas instrumen pembelajaran dan produk *performance task assessment* sub *design an experiment* dalam penelitian ini meliputi uji validitas ahli (*expert judgment*) dan uji validitas empiris. Uji validitas ahli pada penelitian ini yaitu dengan mengkonsultasikan instrumen penilaian unjuk kerja *performance task assessment* dengan validator ahli dan praktisi apakah instrumen tersebut siap digunakan atau belum. Hasil validasi yang telah dilakukan kemudian diperbaiki kembali, yaitu dengan mensortir butir-butir pernyataan baik melakukan penambahan, pengurangan, ataupun memperbaiki butir-butir pernyataan sesuai dengan saran yang diberikan oleh dosen ahli.

2. Uji *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI)

Validitas instrumen pembelajaran dan produk *performance task assessment* sub *design an experiment* dihitung menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Pemberian skor pada aitem divalidasi dengan CVR. Cara menghitung nilai *Content Validity Ratio* (CVR) adalah menggunakan persamaan:

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (30)$$

(Lawse, 1975:567)

Dengan,

N_e = jumlah validator yang setuju

N = jumlah total validator

Ketentuan:

- a. Saat jumlah validator yang menyatakan setuju kurang dari setengah total validator maka CVR bernilai negative.
- b. Saat jumlah validator yang menyatakan setuju setengah dari jumlah total validator maka CVR bernilai nol.
- c. Saat seluruh validator menyatakan setuju maka CVR bernilai 1 (diatur menjadi 0,99).
- d. Saat jumlah validator yang menyatakan setuju lebih dari setengah total validator maka CVR bernilai antara 0-0,99.

Selanjutnya dihitung pula CVI (*Content Validity Index*) yang merupakan indikasi validitas isi tes. CVI merupakan rata-rata dari nilai CVR dari semua aitem

$$CVI = \frac{\text{jumlah seluruh CVR}}{\text{jumlah butir aitem}} \quad (31)$$

Kategori hasil perhitungan CVR dan CVI rentang hasil nilai CVR dan CVI adalah $-1 < 0 < 1$. Angka tersebut dikategorikan sebagai berikut:

- $-1 < x < 0$ = tidak baik
 0 = baik
 $0 < x < 1$ = sangat baik

(Lawse, 1975)

3. Uji Reliabilitas

Setelah uji validitas, kemudian dilakukan uji reliabilitas instrumen. Tujuan utama pengujian reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi atau

keteraturan hasil pengukuran suatu instrumen apabila instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu objek atau responden.

Reliabilitas instrumen diuji dengan menggunakan *Percentage Agreement* (PA). *Percentage Agreement* (PA) merupakan suatu persentase kesesuaian nilai antara penilai pertama dan penilai kedua terhadap suatu instrumen. *Percentage Agreement* (PA) mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$PA = \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \times 100 \% \quad (32)$$

A dan B adalah besar nilai yang diberikan oleh masing-masing penilai dengan nilai yang lebih kecil (B) selalu dikurangkan dari nilai yang lebih besar (A). Instrumen dikatakan baik (reliabel) jika nilai *Percentage Agreement* (PA) lebih dari atau sama dengan 75%. Jika dihasilkan perilaku kurang dari 75%, maka harus diuji untuk kejelasan dan persetujuan dari pengamat. Jika setelah dilakukan uji coba pertama lalu gagal maka waktu penelitian harus diperpanjang untuk diadakan penelitian kembali.

F. Teknik Analisis Data

Data dalam penelitian ini akan dianalisis secara deskriptif dan secara kuantitatif. Untuk mengetahui efektivitas suatu kegiatan di dalam pembelajaran dapat dilihat dari pencapaian keterampilan proses sains oleh setiap peserta didik. Adapun untuk menganalisisnya dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Teknik Analisis Data Deskriptif

- a. Mengubah nilai dalam bentuk kualitatif dengan menggunakan skala Likert. Aturan pembobotan skor pada setiap butir pernyataan dilakukan melalui ketentuan sebagai berikut:

Tabel 4. Pembobotan skor tiap butir

Peringkat	Skor
Baik Sekali	4
Baik	3
Cukup	2
Kurang	1

- b. Menghitung skor rerata dari setiap komponen penilaian dengan rumus:

$$X = \frac{\sum x}{n} \quad (33)$$

- c. Mengubah skor rerata dari setiap komponen penilaian menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria penilaian pada tabel di bawah ini;

Tabel 5. Kriteria Penilaian Ideal

No.	Rentang skor (<i>i</i>)	Kategori kualitas
1.	$M_i + 1,5 SD_i < X$	Sangat Baik
2.	$M_i + 0,5 SD_i < X \leq M_i + 1,5 SD_i$	Baik
3.	$M_i - 0,5 SD_i < X \leq M_i + 0,5 SD_i$	Cukup
4.	$M_i - 1,5 SD_i < X \leq M_i - 0,5 SD_i$	Kurang
5.	$X \leq M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Kurang

(Sumber: Anas Sudjiono, 1987: 161)

Keterangan:

X = Skor yang dicapai

M_i = Mean ideal dalam komponen penilaian

= ½ (Nilai tertinggi + Nilai terendah)

S_{di} = Simpangan baku ideal dalam komponen penelitian

= 1/6 (Nilai tertinggi – Nilai terendah)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*) menurut Thiagarajan (1974:5), penilaian *performance task assessment* meliputi tahap pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*) dan diseminasi (*disseminate*) yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pendefinisian ini merupakan tahap awal dari penelitian. Pendefinisian dalam hal ini diantaranya adalah untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan di dalam proses pembelajaran. Permasalahan ini ditemukan setelah melakukan wawancara dengan guru kelas XI MAN Yogyakarta 1. Permasalahan yang ditemukan adalah bahwa pembelajaran fisika jarang dilakukan praktikum karena laboratorium yang belum tertata dengan baik.

Selain itu, Kurikulum 2013 baru dilaksanakan di sekolah tersebut sehingga perlu banyak penyesuaian. Penyesuaian yang diperlukan antara lain mengenai evaluasi pembelajaran yang diterapkan di kelas. Dalam Kurikulum 2013 terdapat 3 aspek yang harus dinilai yaitu aspek kognitif (pengetahuan), aspek psikomotorik (keterampilan) dan aspek afektif (sikap). Nilai aspek psikomotorik dapat didapatkan saat peserta didik melakukan keterampilan

nyata seperti praktikum, presentasi, diskusi dan lain-lain. Untuk itu, diperlukan penilaian yang dapat mengukur peserta didik saat melakukan keterampilan nyata yaitu *performance task assessment*.

Setelah peneliti berdiskusi dengan guru dan dosen mengenai permasalahan dalam penilaian maka peneliti akan menyusun instrumen *performance task assessment* sub *design an experiment* pada materi gerak harmonik.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Pada tahapan ini adalah perencanaan instrumen yang akan digunakan dalam penilaian. Tujuan dari tahap perencanaan yaitu untuk merancang suatu format alat penilaian *performance task assessment* sub *design an experiment* yang dilaksanakan dalam melakukan penilaian. Dalam tahap perencanaan ini, peneliti melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing agar didapatkan produk penilaian yang tepat sebelum dilakukan validasi oleh ahli. Hasil tahap perencanaan instrumen *performance task assessment* sub *design an experiment* berupa:

- a. Membuat perangkat pembelajaran seperti RPP (Lampiran 1), modul pembelajaran (Lampiran 2), LKPD (Lampiran 3), lembar soal kognitif (Lampiran 4) dan lembar penilaian afektif (Lampiran 5).
- b. Lembar penilaian peserta didik yang berisikan 5 aspek yang dinilai yang disajikan pada Lampiran 6 .
- c. Rubrik penilaian *performance task assessment* sub *design an experiment* yang terdiri dari 5 aspek dan kriteria penilaian yang memiliki rentang 1-4.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan ini merupakan validasi ahli terhadap instrumen penilaian yang akan digunakan dan uji coba terbatas *performance task assessment* sub *design an experiment*. Lembar validasi *performance task assessment* sub *design an experiment* disajikan pada Lampiran 8. Selain itu, validator juga diminta untuk memvalidasi instrumen pembelajaran yang lain, yaitu Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD, modul pembelajaran, soal kognitif dan lembar penilaian afektif.

a. Validasi Isi

Uji validasi isi instrumen produk dan proses *performance task assessment* sub *design an experiment*. Terdapat dua (2) validator yang dilibatkan dalam validasi ini, yaitu validator 1 dan validator 2. Pengembangan produk awal dari *performance task assessment* sub *design an experiment* yang siap diuji validasinya oleh para ahli dapat dilihat pada Lampiran 6.

Validasi ini menghasilkan penilaian terhadap indikator-indikator *performance task assessment* sub *design an experiment*. Hasil ini berfungsi untuk mengetahui tingkat kualitas dan kelayakan “*performance task assessment* sub *design an experiment*” sebelum diberikan pada kelas uji coba terbatas. Berdasarkan hasil dari validasi, maka data tersebut dianalisis dengan kriteria penilaian pada Tabel 3.

Tabel 6. Tingkat kualitas *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
1	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	4,00	3,00	3,50	Baik
2	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	4,00	3,00	3,50	Baik
3	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
4	Mengendalikan variabel percobaan.	3,00	3,00	3,00	Baik
5	Menentukan prosedur percobaan.	4,00	3,00	3,50	Baik
RERATA		3,80	3,20	3,50	Baik
STANDAR DEVIASI				0,35	

Berdasarkan Tabel 6. Instrumen produk *performance task assessment* sub *design an experiment* memiliki skor rata-rata 3,50. Setelah skor rata-rata dicocokkan dengan Tabel 3., maka instrumen tersebut mempunyai kualitas baik.

Hasil validasi ahli juga memberikan beberapa revisi pada *performance task assessment* sub *design an experiment*, yaitu:

- 1) Penulisan *performance task assessment* sub *design an experiment* dibuat miring.
- 2) Jarak spasi pada rubrik dirapikan.
- 3) Kolom penilaian keterangan no, aspek yang dinilai, skor, kriteria dan keterangan diberikan tidak hanya pada lembar pertama.

Setelah divalidasi, instrumen kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI) untuk

mengetahui kelayakan instrumen produk *performance task assessment* sub *design an experiment*. Adapun dibawah ini adalah hasil analisis validasi instrumen produk *performance task assessment* sub *design an experiment*.

Tabel 7. Tingkat kelayakan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
1	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
2	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
3	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
4	Mengendalikan variabel percobaan.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Menentukan prosedur percobaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

Secara garis besar, validasi yang telah dilaksanakan memperoleh hasil bahwa *performance task assessment* sub *design an experiment* yang dibuat telah layak digunakan sebagai penilaian keterampilan proses sains peserta didik. Kelayakan tersebut dilihat berdasarkan analisis CVI yang memberikan hasil bahwa instrumen produk *performance task assessment* sub *design an experiment* termasuk dalam kategori kualitas sangat baik.

Selain penilaian terhadap indikator-indikator *performance task assessment* sub *design an experiment*, validasi menghasilkan penilaian pada instrumen yang lain, yaitu Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD, modul pembelajaran, soal kognitif dan lembar

penilaian afektif. Terdapat dua (2) validator yang dilibatkan dalam validasi ini, yaitu validator 1 dan validator 2. Berdasarkan hasil validasi, maka data tersebut dianalisis dengan kriteria penilaian pada Tabel 3.

Pada validasi ahli ini bertujuan untuk memvalidasi isi dan konstruk dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sebagai salah satu instrumen pengambilan data. Pada Tabel 8. berikut disajikan tabel tingkat kualitas Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP).

Tabel 8. Tingkat kualitas Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP).

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
1	Identitas RPP				
	Satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.	4,00	3,00	3,50	Baik
2	Perumusan Indikator				
	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	4,00	3,00	3,50	Baik
5	Pemilihan Materi Ajar				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	3,50	Baik
	Kesesuaian dengan alokasi waktu.	4,00	3,00	3,50	Baik
7	Model Pembelajaran				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	3,50	Baik
	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	3,50	Baik

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
8	Skenario Pembelajaran				
	Menampilkan kegiatan awal, inti, dan penutup dengan jelas.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
9	Pemilihan Media Belajar				
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	3,00	3,50	Baik
10	Pemilihan Sumber Belajar				
	Kesesuaian dengan KI dan KD.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	3,00	3,00	Baik
11	Penilaian				
	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
RERATA				3,66	Baik Sekali
STANDAR DEVIASI				0,29	

Berdasarkan Tabel 8., Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) memiliki skor rata-rata 3,66. Setelah skor rata-rata dicocokkan dengan Tabel 3., maka instrumen tersebut mempunyai kualitas baik sekali.

Hasil validasi ahli juga memberikan beberapa revisi pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yaitu:

- 1) Pada materi pembelajaran nomer 3 amplitudo, periode dan frekuensi menjadi simpangan, amplitudo, periode dan frekuensi.
- 2) Pada materi pembelajaran nomer 5 getaran pada bandul diubah menjadi persamaan simpangan pada gerak harmonik sederhana.
- 3) Peneliti disarankan mengubah model pembelajaran yang digunakan pada pertemuan pertama *problem based learning* menjadi *cooperative learning*. Selain itu, pada pertemuan yang lainnya juga terjadi perubahan yaitu pada pertemuan kedua dan ketiga menggunakan *cooperative learning* menjadi *problem based learning*. Kemudian pertemuan keempat menggunakan *direct instruction* menjadi *problem based learning*. Sedangkan untuk pertemuan kelima dan keenam menggunakan *problem based learning* menjadi *cooperative learning*.
- 4) Pada pertemuan pertama apersepsi dari mengingatkan peserta didik pada materi getaran pada pelajaran SMP yang telah dilakukan menjadi “masih ingatkah kalian pengertian getaran?”.
- 5) Peneliti disarankan pada setiap akhir pertemuan guru dan peserta didik menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- 6) Penggunaan tanda setelah subab setelah angka yaitu titik diganti abjad.

- 7) Dalam pertemuan pertama pada kegiatan inti peserta didik diminta untuk membaca artikel menjadi membaca modul pembelajaran.
- 8) Peneliti diberikan saran agar alokasi waktu disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran.

Setelah divalidasi, instrumen kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio (CVR)* dan *Content Validity Index (CVI)* untuk mengetahui kelayakan instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Berdasarkan analisis yang dilakukan, RPP memiliki nilai CVI sebesar 0,99 sehingga termasuk dalam kategori kualitas sangat baik. Adapun dibawah ini adalah hasil analisis validasi instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Tabel 9. Tingkat kelayakan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
1	Identitas RPP				
	Satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
2	Perumusan Indikator				
	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Pemilihan Materi Ajar				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
	Kesesuaian dengan alokasi waktu.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Model Pembelajaran				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
8	Skenario Pembelajaran				
	Menampilkan kegiatan awal, inti, dan penutup dengan jelas.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
9	Pemilihan Media Belajar				
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
10	Pemilihan Sumber Belajar				
	Kesesuaian dengan KI dan KD.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
11	Penilaian				
	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

Setelah divalidasi, instrumen kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio (CVR)* dan *Content Validity Index (CVI)* untuk mengetahui kelayakan instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Berdasarkan analisis yang dilakukan, RPP memiliki nilai CVI sebesar 0,99 sehingga termasuk dalam kategori kualitas sangat baik. Adapun dibawah ini adalah hasil analisis validasi instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Selain RPP, instrumen yang digunakan dalam pengambilan data adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pada Tabel 10. disajikan tabel tingkat kualitas Lember Kerja Peserta Didik (LKPD).

Tabel 10. Tingkat kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
1	Memperhatikan adanya perbedaan individu.	4,00	4,00	3,50	Baik
2	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep.	4,00	3,00	3,50	Baik
3	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
4	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi emosional, dan moral peserta didik.	4,00	3,00	3,50	Baik
5	Kelengkapan materi.	4,00	3,00	3,50	Baik
6	Keluasan materi.	4,00	3,00	3,50	Baik
7	Kesesuaian indikator.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
8	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	4,00	3,00	3,50	Baik
9	Keakuratan gambar dan ilustrasi.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.	4,00	3,00	3,50	Baik
11	Kesesuaian urutan materi dengan kemampuan peserta didik.	4,00	3,00	3,50	Baik
12	Dorongan mencari informasi lebih.	3,00	4,00	3,50	Baik
RERATA				3,63	Baik Sekali
STANDAR DEVIASI				0,23	

Berdasarkan Tabel 10. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) memiliki skor rata-rata 3,63. Setelah skor rata-rata dicocokkan dengan Tabel 3., maka instrumen tersebut mempunyai kualitas baik sekali.

Hasil validasi ahli juga memberikan beberapa revisi pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu:

- 1) Pada penulisan lambang fisika ditulis italic.
- 2) Peneliti disarankan untuk mengganti gambar yang kontekstual.

Setelah divalidasi, instrumen kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI) untuk mengetahui kelayakan instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Berdasarkan analisis yang dilakukan, LKPD memiliki nilai CVI sebesar 0,99 sehingga termasuk dalam kategori kualitas sangat baik. Adapun dibawah ini adalah hasil analisis validasi instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Tabel 11. Tingkat kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
1	Memperhatikan adanya perbedaan individu.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
2	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
3	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
4	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi emosional, dan moral peserta didik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Kelengkapan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
6	Keluasan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Kesesuaian indikator.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
8	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
9	Keakuratan gambar dan ilustrasi.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
11	Kesesuaian urutan materi dengan kemampuan peserta didik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
12	Dorongan mencari informasi lebih.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

Pada instrumen modul pembelajaran terdapat 3 aspek yang dinilai yaitu struktur modul, organisasi penulisan materi dan bahasa. Tujuan dilakukan validasi agar instrumen mendapatkan masukan dari validator. Pada Tabel 12. disajikan tabel tingkat kualitas modul pembelajaran.

Tabel 12. Tingkat kualitas modul pembelajaran.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
	Struktur Modul				
1	Organisasi penyajian secara umum.	3,00	4,00	3,50	Baik
2	Tampilan umum menarik.	4,00	3,00	3,50	Baik
3	Keterkaitan yang konsisten antara materi bahasaan.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Organisasi Penulisan Materi				
4	Cakupan materi.	4,00	3,00	3,50	Baik
5	Kejelasan dan urutan materi.	4,00	3,00	3,50	Baik
6	Ketepatan materi dengan SK.	4,00	3,00	3,50	Baik
7	Keterkaitan antara masalah dengan konteks kehidupan/ kognisi siswa yang termuat dalam buku siswa/modul.	3,00	3,00	3,00	Baik
	Bahasa				
8	Pengunaan bahasa sesuai dengan EYD.	4,00	3,00	3,50	Baik
9	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4,00	3,00	3,50	Baik
10	Kesederhanaan struktur kalimat.	3,00	3,00	3,00	Baik
RERATA				3,40	Baik
STANDAR DEVIASI				0,21	

Berdasarkan Tabel 12., modul pembelajaran memiliki skor rata-rata 3,40. Setelah skor rata-rata dicocokkan dengan Tabel 3., maka instrumen tersebut mempunyai kualitas baik.

Hasil validasi ahli juga memberikan beberapa revisi pada modul pembelajaran yaitu:

- 1) Pada penulisan lambang fisika ditulis miring/italic.

- 2) Peneliti disarankan mengganti gambar 1 dengan gambar yang lebih sesuai.
- 3) Peta konsep dibuat secara lengkap mewakili materi.
- 4) Setiap gambar diberi namaurut dari gambar pertama.
- 5) Peneliti disarankan keterkaitan masalah dengan konteks kehidupan sebaiknya didekatkan di sekeliling kita.

Setelah divalidasi, instrumen kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio (CVR)* dan *Content Validity Index (CVI)* untuk mengetahui kelayakan instrumen modul pembelajaran. Berdasarkan analisis yang dilakukan, modul pembelajaran memiliki nilai CVI sebesar 0,99 sehingga termasuk dalam kategori kualitas sangat baik. Adapun dibawah ini adalah hasil analisis validasi instrumen modul pembelajaran.

Tabel 13. Tingkat kelayakan modul pembelajaran.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
	Struktur Modul				
1	Organisasi penyajian secara umum.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
2	Tampilan umum menarik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
3	Keterkaitan yang konsisten antara materi bahasaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Organisasi Penulisan Materi				
4	Cakupan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Kejelasan dan urutan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
6	Ketepatan materi dengan SK.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Keterkaitan antara masalah dengan konteks kehidupan/ kognisi siswa	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik

	yang termuat dalam buku siswa/modul.				
	Bahasa				
8	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
9	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
10	Kesederhanaan struktur kalimat.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

Pada instrumen soal kognitif terdapat 4 aspek yang dinilai yaitu materi, konstruksi, bahasa/budaya dan kelayakan. Soal kognitif yang dibuat terdiri dari soal ulangan, soal remedial dan soal pengayaan. Tujuan dilakukan validasi agar instrumen soal kognitif mendapat masukan dari validator. Pada Tabel 14., disajikan tabel tingkat kualitas soal kognitif.

Tabel 14. Tingkat kualitas soal kognitif.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
	Materi				
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (SK, KD, dan indikator).	4,00	3,00	3,50	Baik
2	Soal sesuai dengan kisi-kisi soal.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
3	Pilihan jawaban homogen dan logis.	4,00	3,00	3,50	Baik
4	Hanya ada satu kunci jawaban.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Konstruksi				
5	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.	4,00	3,00	3,50	Baik
6	Rumusan pokok soal dan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	3,00	3,00	3,00	Baik

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
7	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
8	Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda.	4,00	3,00	3,50	Baik
9	Panjang pilihan jawaban relatif sama.	4,00	3,00	3,50	Baik
10	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar/salah” dan sejenisnya.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
11	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar/kecilnya angka atau kronologinya.	4,00	3,00	3,50	Baik
12	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal semuanya.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Bahasa/ Budaya				
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	3,00	3,00	3,00	Baik
15	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/daerah.	4,00	3,00	3,50	Baik
16	Pilihan jawaban tidak menggunakan kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan penilaian.	3,00	4,00	3,50	Baik
	Kelayakan				
17	Soal prestasi belajar layak untuk digunakan	4,00	3,00	3,50	Baik
RERATA				3,56	Baik Sekali
STANDAR DEVIASI				0,30	

Berdasarkan Tabel 14., soal kognitif memiliki skor rata-rata 3,56. Setelah skor rata-rata dicocokkan dengan Tabel 3., maka instrumen tersebut mempunyai kualitas baik sekali.

Hasil validasi ahli juga memberikan beberapa revisi pada soal kognitif yaitu:

- 1) Pada soal nomer satu ulangan harian yang berbunyi tuliskan persamaan untuk menentukan periode pada pegas dalam hubungan gaya dan getaran diubah menjadi tuliskan persamaan untuk menentukan periode getaran pada pegas dalam hubungan massa dan konstanta pegas.
- 2) Pada nomer 2 soal ulangan harian ditambah tanda seru pada akhir kalimat.
- 3) Pada soal nomer 3 ditambah kata tentukan ditengah tengah kata maka periode dan penggantian kata adalah menjadi tanda seru.
- 4) Pada soal nomer 4 kata second diubah menjadi sekon.
- 5) Peneliti diberikan saran soal prestasi diharapkan sesuai dengan KI,KD dan standar kelulusan.

Setelah divalidasi, instrumen kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI) untuk mengetahui kelayakan instrumen soal kognitif. Berdasarkan analisis yang dilakukan, soal kognitif memiliki nilai CVI sebesar 0,99 sehingga termasuk dalam kategori kualitas sangat baik. Adapun dibawah ini adalah hasil analisis validasi instrumen soal kognitif.

Tabel 15. Tingkat kelayakan soal kognitif.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
	Materi				
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (SK, KD, dan indikator).	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
2	Soal sesuai dengan kisi-kisi soal.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
3	Pilihan jawaban homogen dan logis.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
4	Hanya ada satu kunci jawaban.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Konstruksi				
5	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
6	Rumusan pokok soal dan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
8	Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
9	Panjang pilihan jawaban relatif sama.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
10	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar/salah" dan sejenisnya.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
11	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar/kecilnya angka atau kronologinya.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
12	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal semuanya.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
	Bahasa/ Budaya				
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
15	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/daerah.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
16	Pilihan jawaban tidak menggunakan kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan penilaian.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kelayakan				
17	Soal prestasi belajar layak untuk digunakan	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

Dalam kurikulum 2013, selain penilaian kognitif dan psikomotorik terdapat juga penilaian afektif. Sehingga instrumen penilaian afektif perlu dibuat. Pada instrumen penilaian afektif terdapat 3 aspek yang dinilai yaitu aspek konstruksi, aspek isi dan aspek penggunaan bahasa dan penulisan. Pada Tabel 16. disajikan tabel tingkat kualitas penilaian afektif.

Tabel 16. Tingkat kualitas penilaian afektif.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
	Aspek Kontruksi				
1	Kelengkapan komponen angket (identitas, Kompetensi Inti, Petunjuk dan Tabel Angket).	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
	Aspek Isi				
2	Kesesuaian kompetensi inti yang akan dicapai dengan aspek dan subaspek.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
3	Kesesuaian aspek dan subaspek penilaian indikator penilaian.	4,00	3,00	3,50	Baik
4	Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan.	4,00	3,00	3,50	Baik
	Aspek penggunaan bahasa dan penulisan				
5	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi dengan aturan EYD.	4,00	4,00	4,00	Baik Sekali
6	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan.	3,00	3,00	3,00	Baik
RERATA				3,67	Baik Sekali
STANDAR DEVIASI				0,41	

Berdasarkan Tabel 16. Penilaian aspek memiliki skor rata-rata 3,67. Setelah skor rata-rata dicocokkan dengan Tabel 3., maka instrumen tersebut mempunyai kualitas baik sekali.

Hasil validasi ahli juga memberikan beberapa revisi pada penilaian afektif yaitu:

- 1) Pada penilaian pertemuan pertama, aspek kerjasama kelompok kata perobaan diganti menjadi percobaan.

- 2) Pada penilaian pertemuan ketiga, pada sikap santun perilaku 2.c kolom tabel jedanya terlalu besar.
- 3) Pada penilaian pertemuan ketiga, pada sikap toleran perilaku 3.c kolom tabel jedanya terlalu besar.
- 4) Pada penilaian pertemuan ketiga, pada sikap taat menjalankan agama perilaku 5.e kata tidak dihilangkan.

Setelah divalidasi, instrumen kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI) untuk mengetahui kelayakan instrumen penilaian afektif. Berdasarkan analisis yang dilakukan, penilaian afektif memiliki nilai CVI sebesar 0,99 sehingga termasuk dalam kategori kualitas sangat baik. Adapun dibawah ini adalah hasil analisis validasi instrumen penilaian afektif.

Tabel 17. Tingkat kelayakan penilaian afektif.

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
	Aspek Kontruksi				
1	Kelengkapan komponen angket (identitas, Kompetensi Inti, Petunjuk dan Tabel Angket).	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Aspek Isi				
2	Kesesuaian kompetensi inti yang akan dicapai dengan aspek dan subaspek.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
3	Kesesuaian aspek dan subaspek penilaian indikator penilaian.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
4	Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
	Aspek penggunaan bahasa dan penulisan				
5	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi dengan aturan EYD.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
6	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

b. Uji Reliabilitas

Setelah dilakukan uji validitas, kemudian dilakukan uji reliabilitas instrumen. Uji reliabilitas ini menggunakan persentase kesepakatan antar penilai dalam menilai produk. Penggunaan penilai lebih dari satu bertujuan untuk mengetahui keajegan instrumen dan kesesuaian antara penilai dalam mengukur kemampuan pada objek yang sama. Oleh karena itu untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari instrumen produk *performance task assessment sub design an experiment* menggunakan persamaan Borich yang mana jika nilai *Percentage Agreement (PA)* lebih dari atau sama dengan 75% dikatakan instrumen tersebut reliabel. Hasil uji reliabilitas instrumen produk *performance task assessment sub design an experiment* adalah sebagai berikut:

Tabel 18. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* materi Gerak Harmonik.

No.	Aspek Penilaian	A	B	PA = $\left[1 - \frac{A-B}{A+B}\right] \times 100\%$	Ket
1.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	4,00	3,00	85,71 %	Reliabel
2.	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	4,00	3,00	85,71 %	Reliabel
3.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
4.	Mengendalikan variabel percobaan.	3,00	3,00	100 %	Reliabel
5.	Menentukan prosedur percobaan.	4,00	3,00	85,71 %	Reliabel

Berdasarkan Tabel 18., persentase kesepakatan antarpemilai setiap aspek yang dinilai memiliki nilai lebih besar dari 75%. Menurut Gary D Borich (1994:385) karena persentase kesepakatan antarpemilai memiliki nilai lebih besar dari 75% maka instrumen *performance task assessment* sub *design an experiment* materi gerak harmonik dapat dinyatakan reliabel.

Setelah dilakukan uji reliabilitas instrumen *performance task assessment* sub *design an experiment*, kemudian dilakukan uji reliabilitas instrumen yang lain yaitu Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD, modul pembelajaran, soal kognitif dan lembar penilaian afektif. Uji reliabilitas ini menggunakan persentase kesepakatan antar pemilai dalam menilai produk. Penggunaan pemilai lebih dari satu bertujuan untuk mengetahui keajegan instrumen dan kesesuaian antara pemilai dalam mengukur kemampuan pada objek yang

sama. Oleh karena itu untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari instrumen menggunakan persamaan Borich yang mana jika nilai *Percentage Agreement* (PA) lebih dari atau sama dengan 75% dikatakan instrumen tersebut reliabel. Hasil uji reliabilitas instrumen Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD, modul pembelajaran, soal kognitif dan lembar penilaian afektif.

Untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari instrumen Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) menggunakan persamaan Borich yang mana jika nilai *Percentage Agreement* (PA) lebih dari atau sama dengan 75% dikatakan instrumen tersebut reliabel. Hasil uji reliabilitas instrumen Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP) disajikan dalam Tabel 19. sebagai berikut:

Tabel 19. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .

No	Aspek yang Dinilai	A	B	$PA = \left[1 - \frac{A - B}{A + B} \right] \times 100 \%$	Ket
1	Identitas RPP				
	Satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
2	Perumusan Indikator				
	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel

No	Aspek yang Dinilai	A	B	$PA = \left[1 - \frac{A-B}{A+B} \right] \times 100 \%$	Ket
5	Pemilihan Materi Ajar				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
	Kesesuaian dengan alokasi waktu.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
7	Model Pembelajaran				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
8	Skenario Pembelajaran				
	Menampilkan kegiatan awal, inti, dan penutup dengan jelas.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
9	Pemilihan Media Belajar				
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
10	Pemilihan Sumber Belajar				
	Kesesuaian dengan KI dan KD.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	3,00	100 %	Reliabel

No	Aspek yang Dinilai	A	B	$PA = \left[1 - \frac{A - B}{A + B}\right] \times 100 \%$	Ket
11	Penilaian				
	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	4,00	4,00	100 %	Reliabel

Berdasarkan Tabel 19., persentase kesepakatan antarpemilai setiap aspek yang dinilai memiliki nilai lebih besar dari 75%. Menurut Gary D Borich (1994:385) karena persentase kesepakatan antarpemilai memiliki nilai lebih besar dari 75% maka instrumen rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dapat dinyatakan reliabel.

Untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menggunakan persamaan Borich yang mana jika nilai *Percentage Agreement* (PA) lebih dari atau sama dengan 75% dikatakan instrumen tersebut reliabel. Hasil uji reliabilitas instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disajikan dalam Tabel 20. sebagai berikut:

Tabel 20. Persentase kesepakatan antar pemilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

No	Aspek yang Dinilai	A	B	$PA = \left[1 - \frac{A - B}{A + B}\right] \times 100 \%$	Ket
1	Memperhatikan adanya perbedaan individu.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
2	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel

No	Aspek yang Dinilai	A	B	PA = $\left[1 - \frac{A-B}{A+B}\right] \times 100\%$	Ket
3	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
4	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi emosional, dan moral peserta didik.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
5	Kelengkapan materi.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
6	Keluasan materi.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
7	Kesesuaian indikator.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
8	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
9	Keakuratan gambar dan ilustrasi.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
11	Kesesuaian urutan materi dengan kemampuan peserta didik.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
12	Dorongan mencari informasi lebih.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel

Berdasarkan Tabel 20., persentase kesepakatan antarpenilai setiap aspek yang dinilai memiliki nilai lebih besar dari 75%. Menurut Gary D Borich (1994:385) karena persentase kesepakatan antarpenilai memiliki nilai lebih besar dari 75% maka instrumen lembar kerja peserta didik dapat dinyatakan reliabel.

Untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari instrumen modul pembelajaran menggunakan persamaan Borich yang mana jika nilai *Percentage Agreement* (PA) lebih dari atau sama dengan 75% dikatakan instrumen tersebut reliabel. Hasil uji reliabilitas instrumen modul pembelajaran disajikan dalam Tabel 21. sebagai berikut:

Tabel 21. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen modul pembelajaran.

No	Aspek yang Dinilai	A	B	$PA = \left[1 - \frac{A - B}{A + B}\right] \times 100 \%$	Ket
	Struktur Modul				
1	Organisasi penyajian secara umum.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
2	Tampilan umum menarik.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
3	Keterkaitan yang konsisten antara materi bahasaan.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
	Organisasi Penulisan Materi				
4	Cakupan materi.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
5	Kejelasan dan urutan materi.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
6	Ketepatan materi dengan SK.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
7	Keterkaitan antara masalah dengan konteks kehidupan/ kognisi siswa yang termuat dalam buku siswa/modul.	3,00	3,00	100 %	Reliabel
	Bahasa				
8	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
9	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
10	Kesederhanaan struktur kalimat.	3,00	3,00	100 %	Reliabel

Berdasarkan Tabel 21., persentase kesepakatan antarpemilai setiap aspek yang dinilai memiliki nilai lebih besar dari 75%. Menurut Gary D Borich (1994:385) karena persentase kesepakatan antarpemilai memiliki nilai lebih besar dari 75% maka instrumen modul pembelajaran dapat dinyatakan reliabel.

Setelah dilakukan validasi, untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari instrumen soal kognitif menggunakan persamaan Borich yang mana jika

nilai *Percentage Agreement* (PA) lebih dari atau sama dengan 75% dikatakan instrumen tersebut reliabel. Hasil uji reliabilitas instrumen soal kognitif disajikan dalam Tabel 22. sebagai berikut:

Tabel 22. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen soal kognitif.

No	Aspek yang Dinilai	A	B	$PA = \left[1 - \frac{A - B}{A + B}\right] \times 100 \%$	Ket
Materi					
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (SK, KD, dan indikator).	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
2	Soal sesuai dengan kisi-kisi soal.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
3	Pilihan jawaban homogen dan logis.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
4	Hanya ada satu kunci jawaban.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
Konstruksi					
5	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
6	Rumusan pokok soal dan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	3,00	3,00	100 %	Reliabel
7	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
8	Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
9	Panjang pilihan jawaban relatif sama.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
10	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar/salah” dan sejenisnya.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
11	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar/kecilnya angka atau kronologinya.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel

No	Aspek yang Dinilai	A	B	PA = $\left[1 - \frac{A-B}{A+B}\right] \times 100\%$	Ket
12	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal semuanya.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
Bahasa/ Budaya					
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	3,00	3,00	100 %	Reliabel
15	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/daerah.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
16	Pilihan jawaban tidak menggunakan kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan penilaian.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
Kelayakan					
17	Soal prestasi belajar layak untuk digunakan.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel

Berdasarkan Tabel 22., persentase kesepakatan antarpenilai setiap aspek yang dinilai memiliki nilai lebih besar dari 75%. Menurut Gary D Borich (1994:385) karena persentase kesepakatan antarpenilai memiliki nilai lebih besar dari 75% maka instrumen soal kognitif dapat dinyatakan reliabel.

Setelah dilakukan validasi, untuk mengetahui tingkat kesesuaian dari instrumen penilaian afektif menggunakan persamaan Borich yang mana jika nilai *Percentage Agreement* (PA) lebih dari atau sama dengan 75% dikatakan instrumen tersebut reliabel. Pada Tabel 23. berikut disajikan hasil dari presentase kesepakatan antar penilai setiap aspek dari instrumen penilaian afektif:

Tabel 23. Persentase kesepakatan antar penilai setiap aspek yang dinilai dalam instrumen penilaian afektif.

No	Aspek yang Dinilai	A	B	$PA = \left[1 - \frac{A - B}{A + B}\right] \times 100 \%$	Ket
Aspek Kontruksi					
1	Kelengkapan komponen angket (identitas, Kompetensi Inti, Petunjuk dan Tabel Angket).	4,00	4,00	100 %	Reliabel
Aspek Isi					
2	Kesesuaian kompetensi inti yang akan dicapai dengan aspek dan subaspek.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
3	Kesesuaian aspek dan subaspek penilaian indikator penilaian.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
4	Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan.	4,00	3,00	85,71%	Reliabel
Aspek penggunaan bahasa dan penulisan					
5	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi dengan aturan EYD.	4,00	4,00	100 %	Reliabel
6	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan .	3,00	3,00	100 %	Reliabel

Berdasarkan Tabel 23., persentase kesepakatan antarpemilai setiap aspek yang dinilai memiliki nilai lebih besar dari 75%. Menurut Gary D Borich (1994:385) karena persentase kesepakatan antarpemilai memiliki nilai lebih besar dari 75% maka instrumen penilaian afektif dapat dinyatakan reliabel.

c. Uji Coba Terbatas

Setelah instrumen dinyatakan valid, layak dan reliabel instrumen diujicobakan pada kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1 dengan jumlah

peserta didik 33 akan tetapi pada saat dilaksanakan penelitian terdapat 3 peserta didik yang tidak berangkat, jadi hanya sebanyak 30 peserta didik yang mengikuti penelitian ini.

Tahap uji coba terbatas ini, dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keefektifitasan *performance task assessment sub design an experiment* ditinjau dari keterampilan proses sains peserta didik. Data tahap uji coba terbatas dinilai oleh dua (2) observer untuk meninjau kesesuaian penilaian antara observer pertama dengan kedua. Berikut adalah hasil analisis data uji coba terbatas.

Tabel 24. Pencapaian keterampilan proses sains pada kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1.

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai		Jumlah	Rerata	Ket
		Observer 1	Observer 2			
1.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	3,10	3,00	6,10	3,05	Baik
2.	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	3,20	3,10	6,30	3,15	Baik
3.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	2,70	2,60	5,30	2,65	Baik
4.	Mengendalikan variabel percobaan.	3,20	3,10	6,30	3,15	Baik
5.	Menentukan prosedur percobaan.	3,10	3,10	6,20	3,10	Baik
Jumlah		15,3	14,9		15,10	
Rerata		3,06	2,98		3,02	Baik
Standar Deviasi					0,21	

Adapun data selengkapnya untuk mengetahui nilai yang didapat oleh masing-masing peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 11. Berdasarkan data diatas diperoleh hasil bahwa rata-rata pencapaian keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MIPA 3 yaitu 3,02

dengan interpretasi baik. Selain itu, masing-masing aspek juga mempunyai nilai interpretasi yang baik.

Berdasarkan hasil uji coba terbatas peneliti memutuskan instrumen sudah baik dan layak digunakan untuk uji coba lebih luas pada kelas MIPA 1 dan MIPA 2. Uji coba lebih luas juga memberikan manfaat kepada peneliti yaitu memberikan gambaran tentang peserta didik, kondisi alat dan kondisi ruang kelas untuk meminimalisir masalah dan kesalahan pada uji coba lebih luas.

d. Uji Coba Lebih Luas

Produk akhir penilaian *performance task assessment* sub *design an experiment* diujicobakan pada kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1.

1) Uji Coba Tahap Pertama

Kegiatan uji coba yang pertama adalah pengambilan data pada kelas MIPA 2 MAN Yogyakarta 1 dengan mengambil sampel yang terdiri dari 26 peserta didik. Kegiatan ini telah dilakukan pada tanggal 5 November 2016 dengan durasi 2 jam pelajaran. Hasil uji coba tahap pertama dapat dilihat pada Lampiran 12. Setelah didapatkan hasil pencapaian keterampilan proses sains peserta didik lalu dianalisis dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Pencapaian keterampilan proses sains pada kelas XI MIPA 2
MAN Yogyakarta 1.

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai		Jumlah	Rerata	Ket
		Observer 1	Observer 2			
1.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	3,46	3,46	6,46	3,23	Baik
2.	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	3,46	3,46	6,92	3,46	Baik
3.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	2,69	2,69	5,38	2,69	Baik
4.	Mengendalikan variabel percobaan.	3,12	3,42	6,54	3,27	Baik
5.	Menentukan prosedur percobaan.	3,42	3,42	6,84	3,42	Baik
Jumlah		16,15	15,99		16,07	
Rerata		3,29	3,25		3,21	Baik
Standar Deviasi					0,31	

2) Uji Coba Tahap Kedua

Kegiatan uji coba yang kedua adalah pengambilan data pada kelas MIPA 1 MAN Yogyakarta 1 dengan mengambil sampel yang terdiri dari 34 peserta didik. Kegiatan ini telah dilakukan pada tanggal 7 November 2016 dengan durasi 2 jam pelajaran. Hasil uji coba tahap kedua dapat dilihat pada Lampiran 12. Setelah didapatkan hasil pencapaian keterampilan proses sains lalu dianalisis dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Pencapaian keterampilan proses sains pada kelas XI MIPA 1
MAN Yogyakarta 1.

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai		Jumlah	Rerata	Ket
		Observer 1	Observer 2			
1.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	3,47	3,35	6,82	3,41	Baik
2.	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	3,24	3,29	6,48	3,27	Baik
3.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	3,00	3,12	6,12	3,06	Baik
4.	Mengendalikan variabel percobaan.	3,59	3,38	6,97	3,49	Baik
5.	Menentukan prosedur percobaan.	2,35	2,38	4,70	2,37	Baik
Jumlah		15,65	15,52		15,59	
Rerata		3,13	3,10		3,12	Baik
Standar Deviasi					0,45	

3) Deskripsi hasil lembar penilaian *performance task assessment sub design an experiment.*

Deskripsi hasil penilaian sesuai dengan indikator yang telah digunakan sebagai pedoman penilaian dapat dijelaskan sebagai berikut:

a) Membuat rumusan masalah sebelum percobaan

Dalam pembuatan rumusan masalah sebelum percobaan masih ada yang belum lengkap. Peserta didik ada yang tidak memenuhi aspek 1 indikator pertama yaitu dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya.

b) Membuat hipotesis sebelum percobaan

Dalam membuat hipotesis, peserta didik sudah dapat membuatnya dengan baik.

c) Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan

Kebanyakan peserta didik belum dapat menyebutkan terdapat 3 variabel dalam percobaan. Terdapat peserta didik yang hanya menyebutkan 2 variabel. Bahkan ada peserta didik yang tidak menggolongkan variabelnya menjadi beberapa variabel.

d) Mengendalikan variabel percobaan

Dalam mengendalikan variabel percobaan, terdapat peserta didik yang tidak memenuhi poin 4 indikator pertama yaitu kurang tepat menentukan panjang tali ayunan.

e) Menentukan prosedur percobaan

Pada saat menentukan prosedur percobaan, sebagian peserta didik belum dibuat secara *flowchart*. Tetapi deskripsi dan urutan langkah percobaannya, masing-masing peserta didik telah menuliskannya dengan baik.

4. Tahap Diseminasi (*Disseminate*)

Tahap terakhir dari penelitian pengembangan *performance task assessment sub design an experiment* materi Gerak Harmonik ini adalah tahap diseminasi, yaitu penyebaran produk. Tujuan dari tahap ini yaitu penyebarluasan produk penelitian, antara lain penggunaan produk *performance task assessment sub design an experiment* yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas. Adapun pelaksanaannya produk disebarluaskan dengan memberikan produk jadi berupa produk

instrumen penilaian *performance task assessment* sub *design an experiment* kepada guru fisika di MAN Yogyakarta 1.

B. Pembahasan

Pelaksanaan pengembangan *performance task assessment* sub *design an experiment* pada penelitian ini hanya dilakukan pada satu sekolah saja yaitu MAN Yogyakarta 1. Kelas yang digunakan dalam penelitian adalah kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2 dan XI MIPA 3. Kelas XI MIPA 3 digunakan sebagai subjek uji terbatas. Sedangkan kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 digunakan sebagai uji coba lebih luas.

Dalam pengembangan *performance task assessment* sub *design an experiment*, peneliti menemukan permasalahan setelah melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika MAN Yogyakarta 1 yaitu bahwa pembelajaran fisika jarang melakukan kegiatan praktikum dan belum banyak dikembangkannya penilaian *performance task assessment* pada saat peserta didik merancang percobaan. Berdasarkan hal tersebut peneliti memutuskan untuk mengembangkan *performance task assessment* sub *design an experiment*.

Penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap deseminasi (*disseminate*). Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan format penilaian *performance task assessment* sub *design an experiment* dalam pembelajaran fisika. Dalam penelitian ini, peserta didik diajak melakukan praktikum agar pencapaian keterampilan proses sains dapat diukur menggunakan penilaian *performance task assessment* khususnya pada sub

design an experiment. Penilaian memerlukan pedoman berupa rubrik untuk menilai kemampuan peserta didik.

Dalam tahap pendefinisian (*define*), peneliti melakukan kegiatan wawancara terhadap guru Fisika kelas XI MAN Yogyakarta 1. Pada tahap awal digunakan untuk menetapkan kebutuhan-kebutuhan didalam proses pembelajaran yang akan dilaksanakan.

Pada tahap berikutnya yaitu tahap perencanaan (*design*), peneliti memilih perangkat evaluasi pembelajaran yaitu penilaian *performance task assessment* dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan sub *design an experiment*. Peneliti membuat instrumen penelitian yaitu rubrik, lembar penilaian dan lembar validasi instrumen. Rubrik *performance task assessment* sub *design an experiment* dikembangkan berpedoman elemen-elemen atau aspek-aspek oleh Glencoe.

Instrumen rubrik yang dibuat memiliki 5 aspek dengan masing-masing aspek memiliki 4 indikator. Petunjuk pengisian rubrik ini dengan memberikan skor 1-4 menurut indikator yang pada aspek yang dinilai. Dalam penyusunan instrumen penilaian pembelajaran, peneliti juga melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk memperoleh saran yang dapat memaksimalkan rancangan instrumen penilaian sebelum dilakukan validasi ahli. Hasil dari tahap perencanaan ini adalah berupa rancangan awal instrumen *performance task assessment* sub *design an experiment*. Kegiatan selanjutnya adalah peneliti menyusun intrumen pembelajaran yaitu RPP sebagai panduan dalam pelaksanaan pembelajaran di dalam kelas meliputi menetapkan standar

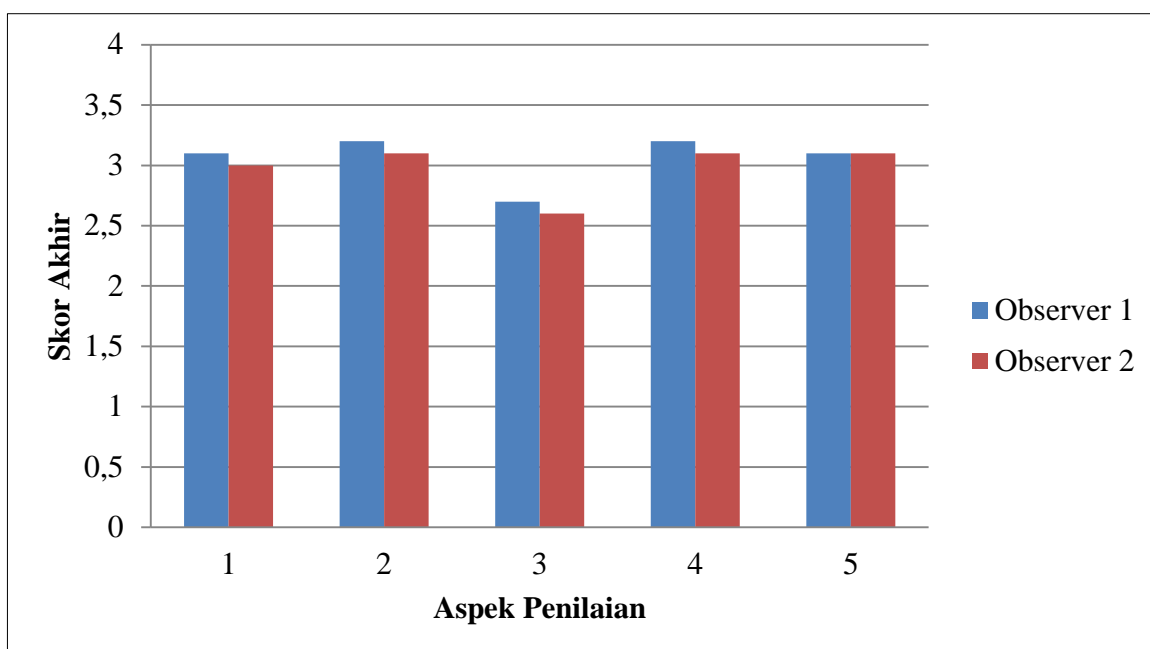
kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dan indikator hasil belajar. Setelah penyusunan RPP, peneliti kemudian menyusun LKPD. LKPD ini berfungsi sebagai panduan peserta didik untuk melaksanakan eksperimen dan lembar kerja peserta didik untuk mengerjakan tugas. Dalam penelitian ini, instrumen pembelajaran yang digunakan adalah RPP, LKPD dan modul pembelajaran. Sedangkan soal kognitif dan aspek afektif digunakan sebagai pelengkap RPP.

Pada tahap berikutnya yaitu tahap pengembangan (*develop*), setelah mendapatkan rancangan awal, peneliti mendapat izin dari pembimbing untuk melakukan validasi isi instrumen *performance task assessment sub design an experiment* yang telah dibuat. Validasi isi ini dilakukan oleh validasi ahli dengan mengisi lembar validasi instrumen yang telah dirancang sebelumnya. Validasi ahli digunakan untuk mengetahui pencapaian penilaian dan kelayakan instrumen *performance task assessment sub design an experiment* yang telah dibuat serta mendapatkan saran dari ahli sebelum diujicobakan. Adapun validasi ahli yang berperan dalam menilai instrumen ini adalah dosen ahli yaitu dosen Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY dan guru Fisika MAN Yogyakarta 1. Setelah data penilaian ahli dianalisis, instrumen penilaian *performance task assessment sub design an experiment* memiliki skor rata-rata 3,50 dengan kategori pencapaian penilaian “baik”. Berdasarkan hasil validasi ahli tentang uji kelayakan instrumen *performance task assessment sub design an experiment* pada materi gerak harmonik dinyatakan telah layak digunakan sebagai instrumen penilaian dengan revisi dan saran dari validator. Kelayakan

tersebut dapat dilihat berdasarkan kaidah penulisan, kejelasan instrumen, sistematika dan kesesuaian isi yang merupakan kesimpulan dari uji validasi yang terdapat pada lembar validasi ahli. Setelah dilakukan revisi dan dianalisis, maka *performance task assessment sub design an experiment* dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen penilaian dalam pembelajaran fisika. Instrumen penilaian ini dapat menjawab tujuan penelitian yang pertama, yaitu menghasilkan produk *performance task assessment sub design an experiment* yang layak untuk mengukur keterampilan proses sains peserta didik. Bentuk produk *performance task assessment sub design an experiment* yang sudah layak diujicobakan disajikan pada Lampiran 9.

Setelah itu diujicobakan pada kelas uji coba terbatas yaitu kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1. Uji coba dilaksanakan selama 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama adalah memberikan materi gerak harmonik. Pertemuan kedua adalah pelaksanaan praktikum gerak harmonik. Sementara pertemuan ketiga adalah pengumpulan tugas yang dikumpulkan setelah peserta didik melaksanakan presentasi.

Kemampuan peserta didik menjawab dan melakukan unjuk kerja dapat diukur dengan menggunakan rubrik penilaian karena aspek-aspek rubrik memiliki skor berdasarkan kriteria yang muncul dapat menjelaskan hasil unjuk kerja peserta didik. Kemudian hasil penilaian disajikan menjadi bentuk grafik pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik aspek 1-5 terhadap nilai ketercapaian aspek keterampilan proses sains untuk peserta didik XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1.

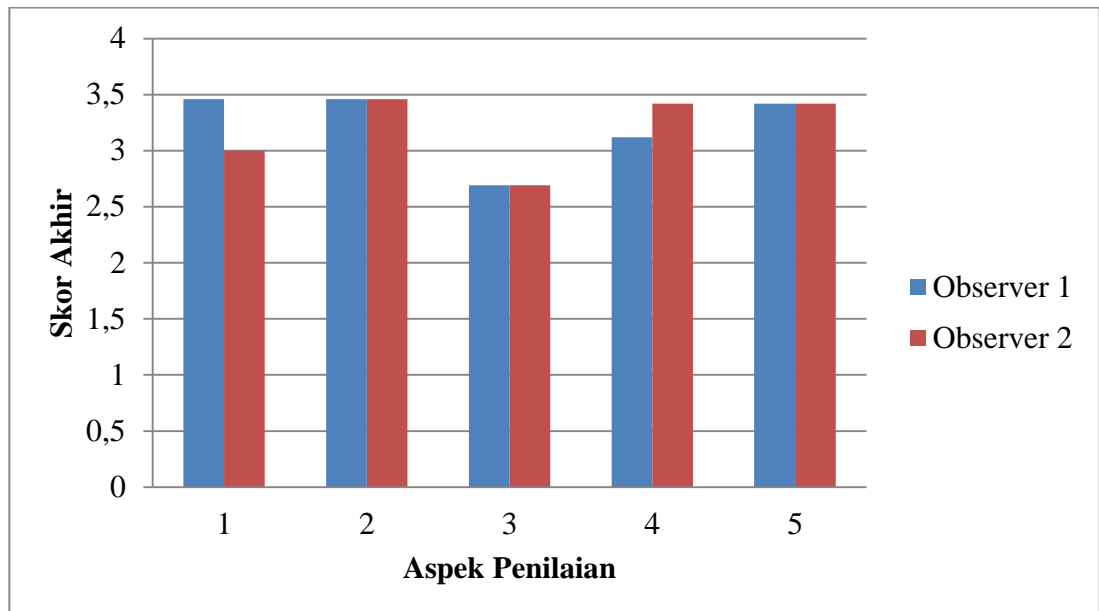
Berdasarkan Gambar 7. Nilai rata-rata ketercapaian aspek adalah 3,02 dengan interpretasi “Baik”. Aspek yang memiliki nilai tertinggi adalah aspek 2 dan 5 sedangkan aspek yang memiliki nilai terendah adalah aspek 3.

Setelah instrumen penilaian *performance task assessment sub design an experiment* diujicobakan terbatas maka langkah selanjutnya adalah uji coba pada kelas lebih luas yaitu kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1. Uji coba dilaksanakan 3 kali pertemuan yang rinciannya telah dijelaskan pada uji coba terbatas.

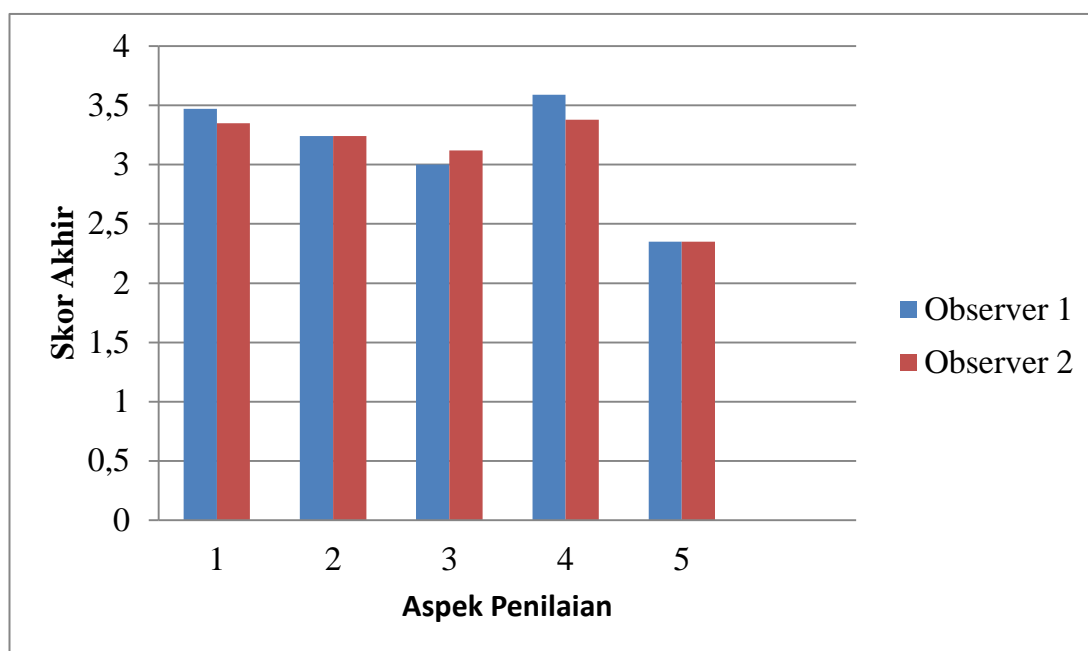
Pada uji coba pertama yaitu kelas XI MIPA 2, praktikum diikuti oleh 26 peserta didik yang dibagi menjadi 9 kelompok. Pada uji coba kedua yaitu kelas XI MIPA 1, praktikum diikuti oleh 34 peserta didik yang dibagi menjadi 10

kelompok. Praktikum yang dilaksanakan sama dengan pada saat uji coba yaitu praktikum gerak harmonik.

Kemampuan peserta didik menjawab dan melakukan unjuk kerja dapat diukur dengan menggunakan rubrik penilaian karena aspek-aspek rubrik memiliki skor berdasarkan kriteria yang muncul yang dapat menjelaskan hasil unjuk kerja peserta didik. Rubrik yang digunakan sama dengan pada saat uji coba terbatas. Karena rubrik sudah baik sehingga tidak mengalami revisi. Kemudian hasil penilaian disajikan menjadi bentuk grafik pada Gambar 8. dan Gambar 9.



Gambar 8. Grafik aspek 1-5 terhadap nilai ketercapaian aspek keterampilan proses sains untuk peserta didik XI MIA 2 MAN Yogyakarta 1.



Gambar 9. Grafik aspek 1-5 terhadap nilai ketercapaian aspek keterampilan proses sains untuk peserta didik XI MIA 1 MAN Yogyakarta 1.

Berdasarkan Gambar 8, nilai rata-rata ketercapaian aspek adalah 3,21 dengan interpretasi “Baik”. Aspek yang memiliki nilai tertinggi adalah aspek 2 dan yang terendah adalah aspek 3. Sedangkan berdasarkan Gambar 9., nilai rata-rata ketercapaian aspek adalah 3,12 dengan interpretasi “Baik”. Aspek yang memiliki nilai tertinggi adalah aspek 4 dan yang memiliki nilai terendah adalah aspek 5. Dapat disimpulkan peserta didik banyak mengalami kesulitan pada aspek 3 yaitu menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan untuk kelas XI MIPA 2. Hal ini disebabkan, kurangnya pengetahuan peserta didik tentang variabel yang terdiri dari 3 yaitu bebas, terikat dan kontrol. Untuk aspek 5 yaitu menentukan prosedur percobaan untuk kelas XI MIPA 1 hal ini disebabkan peserta didik kurang menuliskan secara lengkap prosedur percobaan dan pembuatan prosedur tidak dibuat *flowchart*.

Berdasarkan hasil analisa gambar, nilai ketercapaian aspek keterampilan proses sains untuk peserta didik XI MIPA MAN Yogyakarta 1 di atas, maka instrumen *performance task assessment sub design an experiment* efektif digunakan dalam pembelajaran fisika. Karena aspek-aspek dalam rubrik dapat dijadikan pedoman yang efektif dalam penilaian unjuk kerja peserta didik pada materi gerak harmonik.

BAB V

KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN, SARAN, DAN RENCANA TINDAK LANJUT

A. Kesimpulan

1. Diperoleh format dari *performance task assessment sub design an experiment* yang layak dan berkualitas sangat baik untuk pembelajaran fisika pada materi gerak harmonik untuk memberikan penilaian terhadap keterampilan proses sains meliputi: a) meramalkan; b)mengontrol variabel; c)menyusun hipotesis; d)menyusun definisi operasional; e)menyusun percobaan saat merancang eksperimen peserta didik SMA.
2. Keefektifan *performance task assessment sub design an experiment* dalam pembelajaran fisika melalui kegiatan eksperimen dapat ditinjau dari indikator keterampilan proses sains peserta didik meliputi: a) meramalkan; b)mengontrol variabel; c)menyusun hipotesis; d)menyusun definisi operasional; e)menyusun percobaan saat merancang percobaan yang dapat terukur dengan baik. Adapun hasil pencapaian keterampilan proses sains peserta didik yaitu untuk kelas XI MIPA 3 mempunyai nilai rata-rata 3,02, sedangkan untuk XI MIPA 2 dan XI MIPA 1 masing-masing diperoleh nilai rata-rata 3,21 dan 3,12, dengan interpretasi yang baik.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen *performance task assessment sub design an experiment* dalam pembelajaran fisika materi gerak harmonik tidak dapat menilai peserta didik secara mandiri karena kegiatan eksperimen dan pengerjaan tugas dikerjakan secara kelompok.
2. Kurang tersedianya alat percobaan dengan jumlah yang banyak dan layak digunakan sehingga sedikit terkendala saat alat percobaan yang sedang digunakan mengalami kerusakan.
3. Jumlah observer pada penelitian tidak sesuai dengan jumlah kelompok, hal ini menyebabkan terjadi kesulitan saat melaksanakan penilaian.

C. Saran

Setelah dilakukan penelitian, saran dari peneliti adalah

1. Sebaiknya saat penilaian dilakukan tidak hanya satu observer agar kemampuan peserta didik dapat terukur dengan baik.
2. Instrumen *performance task assessment sub design an experiment* dalam pembelajaran fisika materi gerak harmonik masih harus disempurnakan sehingga dapat menilai keterampilan proses sains peserta didik secara mandiri.

D. Penelitian Tindak Lanjut

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dideskripsikan di depan, kiranya perlu diadakan beberapa hal sebagai upaya tindak lanjut antara lain:

1. Instrumen *performance task assessment sub design an experiment* yang telah dihasilkan dalam penelitian ini dapat digunakan di sekolah dalam pembelajaran fisika untuk materi gerak harmonik.
2. Instrumen *performance task assessment sub design an experiment* dapat dikembangkan dalam pembelajaran fisika untuk materi fisika yang menuntut kegiatan eksperimen.
3. Dapat diadakan penelitian lebih lanjut, tentang pengembangan penilaian *performance task assessment* dalam pembelajaran fisika untuk sub lain yang dapat dilihat pada halaman 22.

DAFTAR PUSTAKA

- Abruscato, Joseph. (1995). *Teaching Children Science: A Discovery Approach*. United States of America: Alyn and Bacon.
- Ahmad Dahlan. (2016). *Pengertian dan Aspek Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Sains*. Diakses dari <http://www.eurekapedidikan.com/2016/01/pengertian-dan-apek-keterampilan-proses.html>. Pada tanggal 31 Januari 2017 pukul 22:30 WIB.
- Ahmad Susanto. (2013). *Teori Pembelajaran di Sekolah Dasar Edisi Pertama*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Alfian Hidayatulloh. (2016). *Pengertian Sains, Definisi Sains dan Apa itu Sains*. Diakses dari <https://www.bersosial.com/threads/pengertian-sains-definisi-sains-dan-apa-itu-sains.36614/>. Pada tanggal 2 Februari 2017 pukul 20:40 WIB.
- Anas Sudijono. (1987). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Borich, Gary D. (1994). *Observation Skills for Effective Teaching*. The University of Texas: USA.
- Bambang Subali. (2010). *Buku Evaluasi Remediasi*. : Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Chiappetta, E. L & Koballa, T.R., Jr. (2010). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. New York: Pearson.
- Dadan Wahidin. (2008). *Keterampilan Proses Dasar Pada Pembelajaran IPA*. Diakses dari <https://makalahkumakalahmu.wordpress.com/2008/10/23/keterampilan-proses-dasar-pada-pembelajaran-ipa/>. Pada tanggal 9 Februari 2017 pukul 17:11 WIB.
- Emy Budiastuti. (t.t.) *Modul Penilaian Non Tes*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pendidikan/Dra.%20Emy%20Budia%20stuti,%20M.Pd./MODUL%20PENILAIAN%20NON%20TES.pdf>. Pada tanggal 2 Februari 2017 pukul 22.00 WIB.
- Fachrizar Rian Pratama. (2012). *Pengembangan Performance Task Assessment Sub Lab Raport Sebagai Alat Evaluasi Proses Sains*. *Skripsi*. FMIPA UNY.
- Glencoe, McGraw-Hill. (2006). *Performance Assessment In The Science Classroom*. Orion Place: USA.
- Hamzah B. Uno dan Satria Koni. (2012). *Assessment Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Insih Wilujeng. (1999). Penerapan Pendekatan Reciprocal Teaching (Pengajaran Balik) dalam Pembelajaran Fisika (IPBA) SMU Pada Pokok Bahasan Tektonik Lempeng. *Tesis*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Kunandar. (2013). *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis Disertai dengan Contoh*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lawse, C.H. (1975). *A Quantitative Approach to Content Validity*. *Journal Personnel Psychology*. Hlm. 536-575.
- Maknun D. (2012). *Pemetaan Keterampilan Esensial Laboratorium Dalam Kegiatan Praktikum Ekologi*. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. Hlm.1-7.
- Muchlisin Riadi. (2012). *Penilaian Kinerja (Performance Assessment)*. Diakses dari <http://www.kajianpustaka.com/2012/11/penilaian-kinerja-performance-assessment.html>. Pada tanggal 9 Februari 2017 pukul 16:00 WIB.
- Muhammad Thobroni & Arif Mustofa. (2013). *Belajar&Pembelajaran Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran dalam Pembangunan Nasional*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.
- Mundilarto. (2012). *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press.
- _____. (2016). *Posisi dan Peranan Strategis Pengajaran IPA (Fisika) di SLTP*. Diakses dari [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=417022&val=445&title=POSISI%20DAN%20PERANAN%20STRATEGIS%20PENGAJARAN%20IPA%20\(FISIKA\)%20DI%20SLTP](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=417022&val=445&title=POSISI%20DAN%20PERANAN%20STRATEGIS%20PENGAJARAN%20IPA%20(FISIKA)%20DI%20SLTP). Pada tanggal 30 Januari 2017 pukul 12:14 WIB.
- Nia Budiana. (2012). *Penilaian kinerja dalam Pembelajaran Bahasa*. Diakses dari <http://niabudiana.lecture.ub.ac.id/>. Pada tanggal 2 Februari 2017 pukul 23.00 WIB.
- Patta Bundu. (2006). *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Paul Suparno. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik Dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Puji Iriyanti,. (2004). *Penilaian Unjuk Kerja*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Satria Yudha Prawira. (2014). *Pengembangan Performance Task Assessment Sub Cartoon Atau Comic Book Pada Pembelajaran Fisika Materi Pokok Kinematika Gerak Lurus Pada Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Kroya*. *Skripsi*. FMIPA UNY.

- Sri Handayani. (2009). *Fisika 2 : Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sri Mulyaningsih. (2004). *Modul Getaran dan Gelombang (Kode FIS.15)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Sri Wardani. (2008). *Pengembangan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Kromatografi Lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro*. Diakses dari <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/download/1260/1311>. Pada tanggal 1 Juni 2016 pukul 23:56 WIB.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyono Koes H. (2003). *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: JICA-IMSTEP.
- Surjani Wonorahardjo. (2010). *Dasar-Dasar Sains*. Jakarta:PT Indeks.
- Thiagarajan,S;Semmel,D.S;Semmel,M.I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minneapolis: Indian University.
- Usman Samatowa. (2011). *Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar*.Jakarta: PT Indeks.
- Warsono dan Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wayan Memes. (2000). *Model Pembelajaran Fisika di SMP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Zuhdan Kun Prasetyo,dkk. (2004). *Kapita Selektta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nomor :

Nama Madrasah : MAN Yogyakarta I
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/I
Materi Pokok : Gerak Harmonik
Alokasi Waktu : 12 JP (6 × 2 JP)

A. Kompetensi Inti

1. Pengetahuan

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

2. Keterampilan

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

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

1. KD pada KI pengetahuan

3.4. Menganalisis hubungan antara gaya dan gerak getaran.

2. KD pada KI keterampilan

4.4. Merencanakan dan melaksanakan percobaan getaran harmonik pada ayunan bandul dan getaran pegas.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Indikator KD pada KI pengetahuan

3.4.1. Menunjukkan karakteristik getaran harmonik.

3.4.2. Menentukan simpangan, frekuensi, dan periode getaran.

3.4.3. Menganalisis hubungan gaya dan getaran pada ayunan sederhana dan pegas.

3.4.4. Menganalisis persamaan gerak harmonik untuk menentukan percepatan gravitasi.

- 3.4.5. Menganalisis persamaan simpangan, kecepatan, percepatan dan energi getaran harmonik.
- 2. Indikator KD pada KI keterampilan
 - 4.4.1. Menentukan periode (T), dan menganalisis pengaruh massa dan konstanta pegas (k) terhadap T dan f .
 - 4.4.2. Menentukan percepatan gravitasi bumi (g) pada ayunan sederhana.

D. Tujuan Pembelajaran:

Pertemuan pertama

1. Melalui membaca modul pembelajaran peserta didik dapat menjelaskan secara cermat tentang getaran pada ayunan sederhana dan pegas sehingga dapat mensyukuri kemampuannya.
2. Melalui pengamatan demonstrasi peserta didik dapat menjelaskan secara mandiri konsep simpangan, amplitudo, frekuensi, dan periode pada getaran sehingga bisa mengucap syukur karena berhasil menjelaskan konsep.
3. Melalui pengamatan demonstrasi dan membaca modul pembelajaran peserta didik mampu menjelaskan dengan teliti konsep gerak harmonik sederhana sehingga bisa bersyukur atas manfaat yang diperoleh.
4. Melalui membaca buku SMA, peserta didik dapat menentukan dengan cermat dan tepat persamaan simpangan, frekuensi dan periode pada getaran harmonik sehingga bisa mensyukuri kemampuannya.
5. Peserta didik diharapkan melalui tugas rumah dapat meningkatkan kemampuan berhitung untuk meningkatkan kemandirian dan rasa syukur kepada Tuhan yang Maha Esa.

Pertemuan kedua

6. Peserta didik mampu menganalisis pengaruh panjang tali dan massa benda terhadap frekuensi dan periode pada ayunan bandul sederhana dengan teliti melalui kegiatan praktikum mengenai materi gerak harmonik sederhana.
7. Peserta didik mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi dan periode gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul sederhana dengan berfikir kritis setelah melakukan pengamatan data dari hasil praktikum yang telah dilakukan.

8. Peserta didik dapat menghitung besar frekuensi dan periode pada ayunan bandul sederhana dengan cermat menggunakan persamaan matematis.

Pertemuan ketiga

9. Peserta didik mampu menganalisis pengaruh konstanta pegas dan massa benda terhadap frekuensi dan periode pada getaran pegas dengan teliti melalui kegiatan praktikum mengenai materi gerak harmonik sederhana.
10. Peserta didik mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi dan periode gerak harmonik sederhana pada pegas dengan berfikir kritis setelah melakukan pengamatan data dari hasil praktikum yang telah dilakukan.
11. Peserta didik dapat menghitung besar frekuensi dan periode pada pegas dengan cermat menggunakan persamaan matematis.

Pertemuan keempat

12. Peserta didik diharapkan melalui kegiatan praktikum menentukan percepatan gravitasi di suatu tempat dapat meningkatkan sikap toleransi, tanggung jawab, dan rasa syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa.

Pertemuan kelima

13. Melalui pengamatan demonstrasi atau animasi dan diskusi kelompok tentang proyeksi gerak melingkar beraturan ke dalam gerak harmonik sederhana, peserta didik dapat menemukan persamaan simpangan gerak harmonik sederhana dengan teliti, kerjasama, tanggung jawab dan toleransi untuk mensyukuri adanya keteraturan gerak harmonik di alam jagad raya ini.
14. Melalui kegiatan diskusi peserta didik dapat mengintegrasikan persamaan simpangan, kecepatan, percepatan untuk menentukan persamaan energi pada gerak harmonik dengan tepat dan teliti sehingga dapat mensyukuri kemampuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan persoalan.
15. Melalui kegiatan diskusi peserta didik dapat menunjukkan rasa ingin tahunya dalam mengidentifikasi energi getaran harmonik yang terdapat pada kehidupan sehari-hari sehingga dapat bersyukur kepada Tuhan atas perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

E. Materi Pembelajaran

1. Pengertian Getaran
2. Gerak Harmonik Sederhana
3. Simpangan, Amplitudo, Periode dan Frekuensi
4. Hubungan Gaya dan Getaran
 - a. Pegas
 - b. Bandul sederhana
5. Persamaan Simpangan pada Gerak Harmonik Sederhana
 - a. Kecepatan Gerak Harmonik
 - b. Percepatan Gerak Harmonik
6. Energi pada Getaran Harmonik

F. Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran adalah pendekatan saintifik (*scientific approach*).

Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) menggunakan kelompok diskusi yang berbasis masalah (*problem-based learning*).

Pertemuan	Model Pembelajaran	Metode Pembelajaran
Pertama	<i>Cooperative Learning</i>	Diskusi, Tanya Jawab
Kedua	<i>Problem Based Learning</i>	Demonstrasi, Eksperimen, Tanya Jawab, Diskusi
Ketiga	<i>Problem Based Learning</i>	Demonstrasi, Eksperimen, Tanya Jawab, Diskusi
Keempat	<i>Problem Based Learning</i>	Demonstrasi, Eksperimen, Tanya Jawab, Diskusi
Kelima	<i>Cooperative Learning</i>	Diskusi, Tanya Jawab
Keenam	<i>Cooperative Learning</i>	Diskusi, Tanya Jawab

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan pertama (2 × 45 menit):

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru membuka pembelajaran dengan	10 menit

	<p>mengucapkan salam.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama. 3. Guru menanyakan kehadiran peserta didik. 4. Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan memberikan pertanyaan: <i>Masih ingatkah kalian pengertian getaran?</i> 5. Guru menyampaikan kepada peserta didik materi yang akan diberikan yaitu Gerak Harmonik. 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 7. Guru membagikan modul pembelajaran dan Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD) kepada peserta didik. 8. Guru mengelompokkan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil. 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyajikan demonstrasi tentang getaran pada ayunan sederhana dan pegas. 2. Setiap peserta didik mengamati demonstrasi yang disajikan oleh guru. 3. Peserta didik diminta untuk membaca modul pembelajaran tentang getaran pada ayunan sederhana dan pegas dan LDPD yang sudah diberikan oleh guru. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik bertanya hal-hal yang berkaitan dengan pemecahan masalah dan hal-hal yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik dalam kelompok mengolah informasi yang telah diperoleh untuk memecahkan masalah. <p>Mengeksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Setiap peserta didik mengidentifikasi masalah dan informasi apa yang dibutuhkan informasi melalui buku, internet dan referensi lain yang relevan 	70 menit

	<p>untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan masalah.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>7. Perwakilan peserta didik mempresentasikan hasil pemecahan masalah didepan kelas.</p> <p>8. Peserta didik dari kelompok lain menanggapi hasil dari pemecahan masalah yang telah dipresentasikan.</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengumpulkan lembar diskusi peserta didik. 2. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran hari ini. 3. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan praktikum pada pertemuan selanjutnya tentang pengaruh massa bandul dan panjang tali terhadap periode dan frekuensi. 4. Guru memberikan tugas rumah kepada peserta didik yang berkaitan dengan pembelajaran yang telah diberikan. 5. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa, dan mengakhiri dengan salam. 	10 menit

Pertemuan kedua (2 × 45 menit):

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama. 3. Guru menanyakan kehadiran peserta didik. 4. Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan: <ol style="list-style-type: none"> a. Bagaimana cara menentukan frekuensi dan periode ayunan bandul sederhana? b. Apakah terdapat faktor yang berpengaruh terhadap frekuensi dan periode pada ayunan bandul sederhana? 	10 menit

	<p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>6. Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok.</p>	
Inti	<p>Mengamati</p> <p>1. Guru menyampaikan materi kepada peserta didik mengenai materi getaran.</p> <p>2. Peserta didik mendengarkan penjelasan guru.</p> <p>3. Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok</p> <p>Menanya</p> <p>4. Peserta didik melakukan tanya jawab dengan guru saat diskusi per kelompok berlangsung.</p> <p>5. Guru menjawab pertanyaan peserta didik dengan cara memberikan clue.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>6. Peserta didik melakukan diskusi untuk menyelesaikan LKPD.</p> <p>7. Guru mendampingi peserta didik dalam diskusi kelompok.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>8. Peserta didik menggali informasi untuk mengerjakan LKPD dari beberapa sumber referensi yang digunakan (smartphone, laptop, buku paket, ataupun dari bertanya dengan guru.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>9. Guru meminta perwakilan peserta didik masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.</p> <p>10. Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi yang disampaikan perwakilan tiap-tiap kelompok.</p> <p>11. Guru menanggapi hasil diskusi peserta didik dan memberi jawaban atau informasi yang tepat.</p>	70 menit
Penutup	1. Guru mengumpulkan lembar kerja	10 menit

	<p>peserta didik.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memberikan penghargaan pada kelompok terbaik dalam kegiatan pembelajaran. 3. Guru dan peserta didik bersama-sama menyimpulkan pembelajaran hari ini. 4. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan praktikum pada pertemuan selanjutnya tentang pengaruh massa beban dan konstanta pegas terhadap periode dan frekuensi. 5. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa, dan mengakhiri dengan salam. 	
--	---	--

Pertemuan ketiga (2 × 45 menit):

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama. 3. Guru menanyakan kehadiran peserta didik. 4. Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan: <ol style="list-style-type: none"> a. Bagaimana cara menentukan frekuensi dan periode getaran pegas? b. Apakah terdapat faktor yang berpengaruh terhadap frekuensi dan periode pada getaran pegas? 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 6. Guru mengelompokkan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil, yang terdiri dari dua peserta didik untuk satu kelompok. 7. Masing-masing kelompok diberi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisi petunjuk praktikum. 	10 menit
Inti	<p><i>Mengamati</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan peserta didik mengamati hasil praktikum getaran pegas untuk menentukan frekuensi dan 	70 menit

	<p>periode.</p> <p>Menanya</p> <p>2. Peserta didik menanyakan kepada guru mengenai hal-hal yang ingin diketahui berkaitan dengan penentuan frekuensi dan periode pada getaran pegas.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>3. Melalui praktikum, peserta didik mengumpulkan dan mencatat data tentang panjang tali, massa beban, konstanta pegas, jumlah getaran, waktu getaran. periode dan frekuensi pada ayunan bandul sederhana ke dalam LKPD praktikum.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>4. Peserta didik melakukan praktikum dengan masing-masing kelompoknya sesuai dengan petunjuk praktikum yang telah diberikan.</p> <p>5. Setiap kelompok melakukan diskusi untuk mengisi data dan menjawab LKPD praktikum.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>6. Guru meminta perwakilan peserta didik masing-masing kelompok untuk maju ke depan kelas untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.</p> <p>7. Guru meminta kelompok lain untuk menanggapi hasil presentasi yang disampaikan perwakilan tiap-tiap kelompok.</p> <p>8. Guru menanggapi hasil diskusi peserta didik dan memberi jawaban atau informasi yang tepat.</p>	
Penutup	<p>1. Guru mengumpulkan lembar kerja peserta didik.</p> <p>2. Guru memberikan penghargaan pada kelompok terbaik dalam kegiatan pembelajaran.</p> <p>3. Guru dan peserta didik bersama-sama</p>	10 menit

	<p>menyimpulkan pembelajaran hari ini.</p> <p>4. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan praktikum pada pertemuan selanjutnya tentang pengaruh panjang tali pada periode dan untuk menentukan besar percepatan gravitasi di suatu tempat.</p> <p>5. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa, dan mengakhiri dengan salam.</p>	
--	---	--

Pertemuan keempat (2 × 45 menit):

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama. 3. Guru menanyakan kehadiran peserta didik. 4. Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan memberikan pertanyaan: <i>Faktor apa saja yang mempengaruhi periode pada ayunan bandul?</i> 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 	10 menit
Inti	<p><i>Mengamati</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menerangkan materi ayunan ayunan bandul sederhana untuk menentukan pengaruh panjang tali pada periode dan menentukan besarnya percepatan gravitasi di suatu tempat. 2. Guru mengelompokkan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok kecil, yang terdiri dari 3-4 anggota dalam setiap kelompoknya. <p><i>Menanya</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik membuat hipotesis besarnya percepatan di tempat percobaan. <p><i>Mengasosiasi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik memasukkan data 	70 menit

	<p>percobaan pada tabel, membuat grafik, dan menginterpretasikan data untuk menentukan periode pada bandul sederhana.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Peserta didik menyiapkan bahan dan alat. 6. Peserta didik melakukan eksperimen untuk menentukan percepatan gravitasi g pada bandul sederhana. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Peserta didik membuat laporan dan mempresentasikan hasil eksperimen dan diskusinya. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengumpulkan lembar kerja peserta didik. 2. Guru memberikan penghargaan pada kelompok terbaik dalam kegiatan pembelajaran. 3. Guru menyimpulkan dan memberi penguatan tentang materi pembelajaran hari ini. 4. Guru mengingatkan peserta didik untuk mempersiapkan diskusi pada pertemuan selanjutnya tentang gerak harmonik sederhana untuk menentukan persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan. 5. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa, dan mengakhiri dengan salam. 	10 menit

Pertemuan kelima (2 × 45 menit):

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama. 3. Guru menanyakan kehadiran peserta didik. 4. Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan memberikan 	10 menit

	<p>pertanyaan: <i>Apakah kalian masih ingat grafik fungsi sinus dan cosinus?</i></p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p>	
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyajikan peragaan dan animasi tentang proyeksi gerak melingkar ke Gerak Harmonik Sederhana. 2. Guru memberikan masalah “<i>Bagaimana cara menentukan persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan pada Gerak Harmonik Sederhana</i>”. 3. Setiap siswa menuliskan permasalahan yang disajikan oleh guru. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberi kesempatan pada peserta didik untuk menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan pemecahan masalah dan hal-hal yang substantif dengan tujuan pembelajaran. 5. Peserta didik bertanya hal-hal yang berkaitan dengan pemecahan masalah dan hal-hal yang substantif dengan tujuan pembelajaran. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru memberikan contoh penerapan persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan dalam beberapa soal. 7. Setiap peserta didik mencari informasi yang diperoleh dari buku atau modul pembelajaran untuk mengerjakan soal. <p>Mengeksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok. 9. Guru memberikan LDPD kepada peserta didik. 10. Setiap peserta didik mengumpulkan informasi/data melalui buku atau modul pembelajaran untuk 	70 menit

	<p>menyelesaikan masalah pada LDPD.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Salah satu perwakilan kelompok menyajikan hasil diskusi didepan kelas. 12. Guru mengklarifikasi jika ada miskonsepsi dan memberikan penguatan pada konsep yang benar dari hasil diskusi kelompok. 13. Guru memberikan penguatan bahwa benda yang bergerak harmonik memiliki energi potensial, energi kinetik dan energi mekanik. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengumpulkan lembar diskusi peserta didik. 2. Guru memberi penghargaan pada kelompok terbaik dalam kegiatan pembelajaran. 3. Guru mengevaluasi pemahaman peserta didik dengan memberikan tugas rumah dan latihan soal. 4. Guru menyimpulkan dan memberi penguatan tentang materi pembelajaran hari ini. 5. Guru memberitahu peserta didik bahwa pertemuan selanjutnya akan dilaksanakan ulangan harian mengenai gerak harmonik. 6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa, dan mengakhiri dengan salam. 	10 menit

Pertemuan keenam (2 × 45 menit):

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Guru mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa bersama. 3. Guru menanyakan kehadiran peserta didik. 	10 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru mengumpulkan tugas rumah yang telah diberikan pada pertemuan sebelumnya. 5. Guru membagikan lembar ulangan harian gerak harmonik kepada peserta didik. 6. Guru menyampaikan tata tertib saat ulangan harian berlangsung. 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan peserta didik untuk mencermati lembar ulangan harian yang telah dibagikan dan peserta didik mencermati soal-soal tersebut. <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Peserta didik diberi kesempatan oleh guru untuk menanyakan bila ada soal yang tidak dipahami oleh peserta didik. <p>Mengasosiasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Setiap peserta didik mengerjakan soal-soal ulangan harian tersebut. <p>Mengeksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Peserta didik mencoba kembali menyelesaikan soal-soal yang belum terselesaikan. <p>Mengkomunikasikan</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Guru mengingatkan agar peserta didik mengerjakan soal dengan cermat sehingga memperoleh jawaban yang benar. 6. Peserta didik mengumpulkan jawaban ketika waktu habis 	70 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan kunci jawaban kepada peserta didik setelah semua jawaban dikumpulkan. 2. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa, dan mengakhiri dengan salam. 	10 menit

H. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

1. Instrumen dan Teknik Penilaian

a. Hasil analisis teknik dan instrumen penilaian

KD	Teknik Penilaian	Instrumen
KD 3	1. Tes Tertulis 2. Penugasan	1. Soal Tes Tertulis 2. Lembar Tugas dan Lembar Penilaian Tugas
KD 4	1. Tes Praktik/Unjuk Kerja	1. Lembar Soal Praktik dan Lembar Kerja Peserta Didik

b. Program Remedial dan Pengayaan

- 1) Peserta didik mengikuti program remedial bila nilai ulangan harian kurang dari nilai KKM.
 - 2) Peserta didik mengikuti program pengayaan bila nilai ulangan harian sama atau melebihi nilai KKM.
2. Analisis Hasil Penilaian (*terlampir*)
 3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan (*terlampir*)

I. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

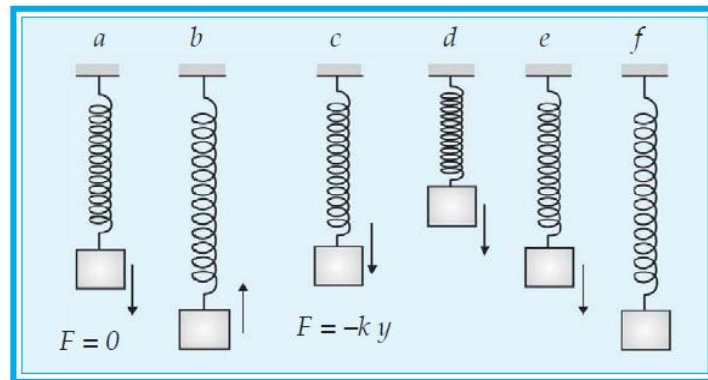
KD	Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar
KD 3	Media: Alat/Bahan: LCD, laptop, papan tulis, spidol. Sumber Belajar: Modul Pembelajaran; Martin Kanginan. Fisika untuk SMA Kelas XI. Jakarta. Erlangga.
KD 4	Media: LPDP, LKPD. Alat/Bahan: LCD, laptop, papan tulis, spidol. Sumber Belajar: Modul Pembelajaran; Martin Kanginan. Fisika untuk SMA Kelas XI. Jakarta. Erlangga.

LAMPIRAN 2

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LEMBAR DISKUSI PESERTA DIDIK PERTEMUAN KE- 1

Nama Anggota Kelompok :



1. Jelaskan peristiwa a, b, c, d, e, dan f yang terjadi pada gambar di atas menggunakan bahasamu sendiri!
2. Carilah 2 informasi tentang pemanfaatan pegas dalam kehidupan sehari-hari (melalui buku/web). Jelaskan prinsip penggunaan pegas tersebut!

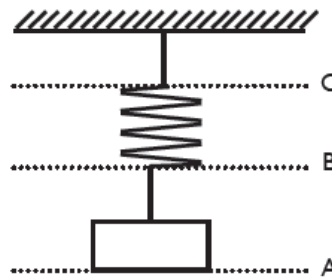
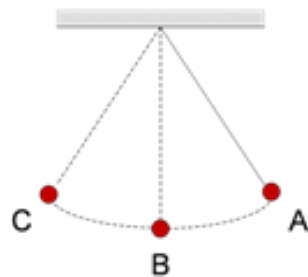
LEMBAR SOAL PESERTA DIDIK

PERTEMUAN KE-1

Nama Anggota Kelompok :

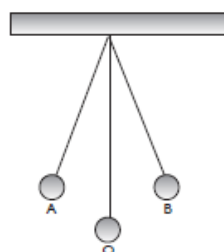
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

1.

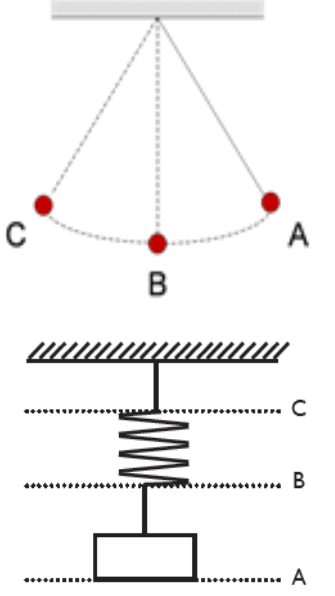


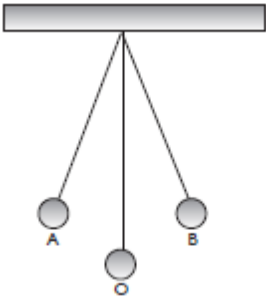
Dari gambar disamping, titik mana saja yang akan dilalui untuk menunjukkan satu kali getaran? Jelaskan menggunakan kata-katamu sendiri tentang pengertian getaran, amplitudo, frekuensi dan periode!

2. Pada suatu pegas tergantung sebuah beban yang bergetar 50 kali dalam waktu 10 sekon, hitunglah besar:
 - a. frekuensi getaran!
 - b. periode getaran!
3. Satu getaran dalam suatu ayunan yang amplitudonya 2 cm memerlukan waktu 0,1 sekon, hitunglah:
 - a. periode untuk simpangan maksimum 5 cm!
 - b. frekuensi untuk amplitudo 4 cm!
4. Satu periode adalah waktu yang diperlukan bandul untuk bergerak dari titik



- a. A – O
- b. A – O – B – O
- c. O – A – O – B
- d. A – O – B – O – A

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	 <p>Dari gambar di atas, titik mana saja yang akan dilalui untuk menunjukkan satu kali getaran? Jelaskan menggunakan kata-katamu sendiri tentang pengertian getaran, amplitudo, frekuensi dan periode!</p>	<p>Pada gambar bandul yang dikatakan satu kali getaran adalah pergerakan bandul yang dimulai dari titik A kembali lagi ke titik tersebut (A-B-C-B-A).</p> <p>Untuk pergerakan satu kali getaran pada pegas pada prinsipnya sama dengan bandul yaitu pergerakan dari titik A kembali lagi ke A dengan B merupakan titik kesetimbangan pegas.</p> <p>Getaran adalah gerakan bolak balik yang dilakukan suatu benda.</p> <p>Amplitudo adalah jarak/simpangan terjauh yang dapat dicapai suatu benda saat mengalami getaran, seperti yang dapat terlihat pada gambar pegas di samping yang dimaksud amplitudo adalah jarak dari B-C atau B-A.</p> <p>Frekuensi adalah banyaknya getaran yang dilakukan suatu benda dalam selang waktu 1 sekon.</p> <p>Periode adalah waktu yang dibutuhkan benda untuk melakukan satu kali getaran.</p>	<p>} 2</p> <p>} 2</p> <p>} 2</p> <p>} 2</p> <p>} 2</p>
2	<p>Pada suatu pegas tergantung sebuah beban yang bergetar 50 kali dalam waktu 10 sekon. Hitunglah besar :</p> <p>a. frekuensi getaran</p> <p>b. periode getaran</p>	<p>Diketahui:</p> <p>$n = 50$ kali</p> <p>$t = 10$ sekon</p> <p>Ditanya:</p> <p>a. $f = \dots?$</p> <p>b. $T = \dots?$</p> <p>Jawab:</p> <p>a. $f = \frac{n}{t} = \frac{50}{10} = 5 \text{ Hz}$</p> <p>b. $T = \frac{t}{n} = \frac{10}{50} = 0,2 \text{ s}$</p>	<p>} 1</p> <p>} 1</p> <p>} 2</p> <p>} 2</p>
3	<p>Satu getaran dalam suatu ayunan yang amplitudonya 2 cm</p>	<p>Diketahui:</p> <p>$A = 2 \text{ cm}$</p> <p>$T = 0,1 \text{ sekon}$</p>	<p>} 1</p>

	<p>memerlukan waktu 0,1 sekon, hitunglah:</p> <p>a. periode untuk simpangan maksimum 5 cm!</p> <p>b. frekuensi untuk amplitudo 4 cm!</p>	<p>Ditanya:</p> <p>a. T saat A_{maks}</p> <p>b. f saat $A = 4\text{cm}$</p> <p>Jawab:</p> <p>a. $T = 0,1$ sekon</p> <p>b. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,1} = 10$ Hz</p>	<p>} 1</p> <p>} 2</p> <p>} 2</p>
4	 <p>Satu periode adalah waktu yang diperlukan bandul untuk bergerak dari titik</p> <p>a. A – O</p> <p>b. A – O – B – O</p> <p>c. O – A – O – B</p> <p>d. A – O – B – O – A</p>	<p>Karena satu periode merupakan waktu yang digunakan untuk melakukan satu kali getaran penuh. Maka gerakan yang terjadi pada bandul adalah A-O-B-O-A.</p>	<p>} 2</p>

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

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERTEMUAN KE-2

Tujuan:

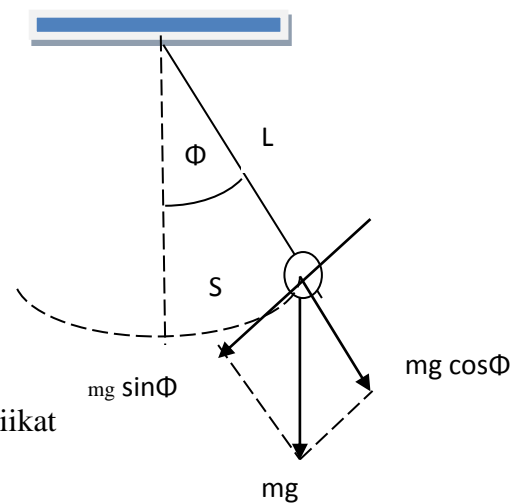
1. Menentukan besarnya percepatan gravitasi di suatu tempat
2. Menentukan pengaruh panjang tali pada periode

Alat dan Bahan

- statif
- benang
- bandul
- *stopwatch*

Prosedur

1. Rangkailah alat seperti gambar!
(bandul dipasang pada ujung tali yang diikat pada statif)
2. Ukurlah dan catatlah panjang tali!
3. Ayunkan bandul dengan sudut maksimum 5° !
4. Setelah ayunan stabil, maka ukurlah dan catatlah waktu yang diperlukan untuk 10 kali ayunan!
5. Ulangi langkah 3 sampai 4 untuk panjang yang berbeda!



Hipotesis

1. Menurut Anda, jika tali diperpanjang maka bagaimana besar periodenya?

2. Menurut Anda, jika massa beban ditambah besar maka apakah berpengaruh pada periodenya?

3. Menurut Anda, berapakah besar percepatan gravitasi di tempat Anda melakukan praktikum ini!

Tabel data pengamatan

Massa beban = 50 g, jumlah getaran = 10 x ayunan

No.	Panjang Tali (cm)	Waktu untuk 10 ayunan (detik)	Periode (T)	T^2	g (m/s^2)
1.	100				
2.	90				
3.	80				
4.	70				
5.	60				

Panjang tali = 1,2 meter, jumlah getaran = 10 x ayunan

No.	Massa beban (g)	Waktu untuk 10 ayunan (detik)	Periode (T)	T^2	g (m/s^2)
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Tugas :

Buatlah grafik hubungan antara l (panjang tali) dengan T^2 untuk mencari g (percepatan gravitasi)!

Kesimpulan:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PERTEMUAN KE-3
GERAK HARMONIK SEDERHANA

Kelompok:

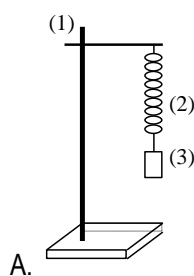
Nama Kelompok:

A. Tujuan

1. Menganalisis pengaruh massa beban dan konstanta pegas pada percobaan gerak harmonik sederhana pegas.
2. Menghitung besar periode dan frekuensi gerak harmonik sederhana pada pegas.

B. Alat dan Bahan

1. Statif
2. Pegas
3. Beban
4. Mistar
5. *Stopwatch*/HP



C. Langkah Kerja

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan.
2. Menyiapkan 2 buah beban yang akan digunakan (30 g dan 50 g).
3. Mengukur panjang awal pegas (l_0).
4. Menggantungkan pegas pada statif yang disediakan dan menggantungkan beban pada pegas.
5. Mengantungkan beban pada pegas (l_1).
6. Menarik pegas dan mengukur pertambahan panjangnya (Δl).
7. Melepaskan beban tersebut dan biarkan berayun sebanyak 10 kali bolak-balik dan mencatat waktunya.
8. Mengganti beban pada pegas dan mengulangi langkah 7 dengan Δl yang sama.
9. Mencatat hasil pengamatan pada tabel data hasil percobaan.

Tabel Data Hasil Percobaan

$$\Delta l = \dots\dots \text{ (cm)}$$

Pegas	Massa (kg)	Banyak getaran (n)	Waktu getar (s)	Periode (s)	Frekuensi (Hz)
Pegas 1 $k_1 = \dots$					
Pegas 2 $k_2 = \dots$					

D. Pertanyaan dan Diskusi

1. Apakah massa benda mempengaruhi besarnya periode ayunan?
Jelaskan!

2. Apakah massa benda mempengaruhi besarnya frekuensi ayunan?
Jelaskan!

3. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan tersebut!

LAMPIRAN 3

Modul Pembelajaran

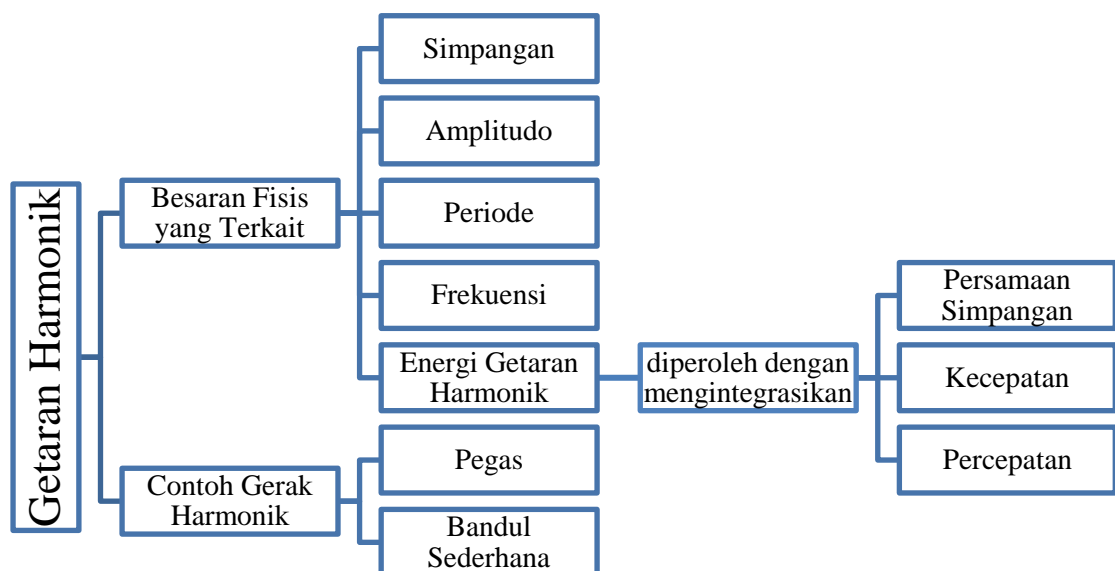
BAB 4

GETARAN HARMONIK

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari bab ini, peserta didik mampu menganalisis, menginterpretasikan dan menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan konsep hubungan gaya dan getaran, serta dapat menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

PETA KONSEP



Getaran Harmonik

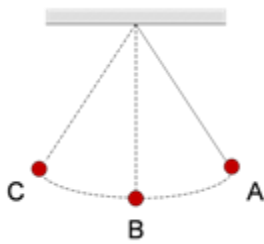
Getaran adalah gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan. Gerak harmonik sederhana adalah gerak bolak-balik benda melalui suatu titik kesetimbangan tertentu dengan banyaknya getaran benda dalam setiap sekon selalu konstan.

Gerak Harmonik Sederhana dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu:

1. Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Linier, misalnya penghisap dalam silinder gas, gerak osilasi air raksa/air dalam pipa U, gerak horizontal/vertikal dari pegas, dan sebagainya.
2. Gerak Harmonik Sederhana (GHS) Angular, misalnya gerak bandul/bandul fisis, osilasi ayunan torsi, dan sebagainya.

Beberapa Contoh Gerak Harmonik Sederhana

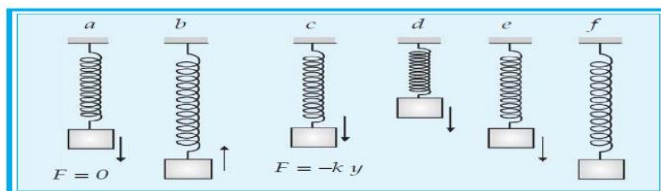
1. Gerak harmonik pada bandul



Gambar 1. Gerak harmonik pada bandul

Ketika beban digantungkan pada ayunan dan tidak diberikan gaya, maka benda akan diam di titik kesetimbangan B. Jika beban ditarik ke titik A dan dilepaskan, maka beban akan bergerak ke B, C, lalu kembali lagi ke A. Gerakan beban akan terjadi berulang secara periodik, dengan kata lain beban pada ayunan di atas melakukan gerak harmonik sederhana.

2. Gerak harmonik pada pegas



Gambar 2. Gerak vertikal pada pegas

Semua pegas memiliki panjang alami sebagaimana tampak pada gambar. Ketika sebuah benda dihubungkan ke ujung sebuah pegas, maka pegas akan meregang (bertambah panjang) sejauh y . Pegas akan mencapai titik kesetimbangan jika tidak diberikan gaya luar (ditarik atau digoyang).

Perhatikan Gambar! Kedudukan a, c, dan e merupakan kedudukan setimbang. Kedudukan b dan f merupakan kedudukan terbawah sedangkan kedudukan d merupakan kedudukan tertinggi. Pegas yang diberi simpangan sejauh y dari posisi kesetimbangannya akan bergerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan tersebut ketika dilepaskan. Gerakan ini disebabkan oleh gaya pemulih yang bekerja pada pegas. Gaya pemulih ini berusaha untuk mengembalikan posisi benda ke posisi kesetimbangannya. Besar gaya pemulih berbanding lurus dengan besar simpangan dan arahnya berlawanan dengan arah simpangan. Secara matematis besar gaya pemulih pada pegas dapat ditulis sebagai berikut:

$$F = -k y$$

Keterangan:

k = tetapan pegas (N/m)

y = simpangan (m)

F = gaya pemulih (N)

Tanda minus menyatakan bahwa arah gaya pemulih berlawanan dengan arah simpangan. Terlihat bahwa percepatan berbanding lurus dan arahnya berlawanan dengan simpangan. Hal ini merupakan karakteristik umum getaran harmonik. Syarat suatu gerak dikatakan getaran harmonik, antara lain:

1. Gerakannya periodik (bolak-balik).
2. Gerakannya selalu melewati posisi kesetimbangan.
3. Percepatan atau gaya yang bekerja pada benda sebanding dengan posisi/ simpangan benda.
4. Arah percepatan atau gaya yang bekerja pada benda selalu mengarah ke posisi kesetimbangan.

Saat benda melakukan satu kali getaran maka benda tersebut bergerak dari titik terbawah sampai titik terbawah lagi. Waktu yang digunakan untuk melakukan satu kali getaran dinamakan periode (T). Jumlah getaran sempurna yang dilakukan tiap satuan waktu (sekon) disebut frekuensi (f) dan dinyatakan dengan satuan hertz (Hz) atau *cycles per second* (cps). Jika banyaknya getaran adalah n setelah getaran selama t sekon, maka dapat dirumuskan:

$$T = \frac{t}{n} \text{ dan } f = \frac{n}{t}$$

Dalam membahas gerak harmonik sederhana, perlu mendefinisikan beberapa besaran. Besaran- besaran yang mendasari gerak harmonik sederhana adalah sebagai berikut:

- a. **Simpangan** merupakan jarak pusat massa beban dari titik kesetimbangan. Besar simpangan setiap saat selalu berubah karena beban terus bergerak disekitar titik kesetimbangan.
- b. **Amplitudo** menyatakan simpangan maksimum atau simpangan terbesar titik n pusat massa beban. Amplitudo disimbolkan dengan huruf A .
- c. **Periode** diartikan sebagai waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Periode disimbolkan dengan huruf T dengan satuan detik (s).
- d. **Frekuensi** diartikan sebagai banyaknya getaran yang dilakukan setiap satu satuan waktu. Frekuensi disimbolkan dengan huruf f dengan satuan hertz atau Hz. Frekuensi dapat diartikan sebagai kebalikan periode atau dapat dituliskan sebagai berikut:

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

Keterangan:

f = Frekuensi (Hz)

T = Periode (s)

A. Hubungan Gaya dan Getaran

1. Pegas

Percepatan getaran yang selalu berlawanan dengan simpangan disebabkan oleh gaya pemulih pada pegas. Besar gaya pemulih pegas dinyatakan dengan persamaan:

$$F_p = kx$$

Gaya pemulih dapat juga dicari menggunakan hukum II Newton:

$$F = m a \longrightarrow a = \omega^2 x$$

$$F_p = m\omega^2 x$$

$$F_p = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 x$$

Dari dua persamaan F_p tersebut, kita dapat mencari T :

$$k x = m \frac{4\pi^2}{T^2} x$$

$$T^2 = 4\pi^2 \frac{m}{k}$$

$$T = \sqrt{4\pi^2 \frac{m}{k}}$$

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

Keterangan

T = Periode (s)

m = massa beban (kg)

k = konstanta pegas (N/m)

Persamaan tersebut memberikan arti bahwa periode gerak tergantung pada massa beban dan konstanta pegasnya. Semakin besar massa yang digunakan, maka periode getarnya juga semakin besar. Sebaliknya, semakin besar konstanta pegas, yang berarti pegas semakin kaku, periode getarannya semakin kecil.

2. Pendulum Sederhana

Titik kesetimbangan bola pendulum didapatkan ketika pendulum diam dan bola tergantung vertikal. Ketika gaya diberikan, bola pendulum akan bergerak dengan lintasan berupa busur lingkaran. Bola ini akan menyimpang sejauh x dari titik seimbang. Sementara tali pada posisi ini membentuk sudut θ terhadap vertikal. Jika, panjang tali dinyatakan dalam l , maka x dan θ dihubungkan dengan persamaan:

$$x = l \cdot \theta$$

Keterangan:

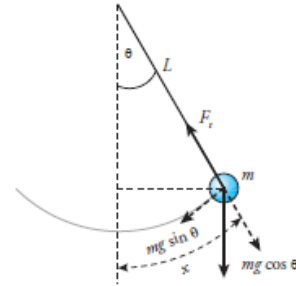
x = simpangan pendulum (m)

l = panjang tali (m)

θ = sudut simpangan terhadap garis vertikal ($^{\circ}$)



Gambar 3.1 Pendulum



Gambar 3.2 Sebuah pendulum sederhana dan gaya yang bekerja pada bola pendulum

Perhatikan kembali gambar (b). Berdasarkan gambar tersebut, gaya yang menyebabkan bola bergerak ke titik seimbang adalah $mg \sin \theta$ yang merupakan gaya pemulih (F_p). Arah gaya pemulih ini berlawanan dengan arah penyimpangan, sehingga mendapatkan persamaan:

$$\vec{F}_p = -mg \sin \theta$$

Keterangan:

\vec{F}_p = gaya pemulih (N)

m = massa bola pendulum (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

θ = sudut yang dibentuk tali dan garis vertikal

Jika θ kecil ($\theta \leq 5^\circ$), maka nilai $\sin \theta$ sebanding dengan θ ($\sin \theta \approx \theta$)

Jadi akan mendapatkan persamaan:

$$F_p = -mg\theta$$

$$F_p = -\frac{mg}{l}x$$

Persamaan ini identik dengan bentuk persamaan gaya pulih pada pegas ($F_p = -kx$). Jadi, gerak pendulum juga merupakan gerak harmonik sederhana. Dari kedua persamaan ini, akan mendapatkan:

$$k = \frac{mg}{l}$$

Dengan memasukkan harga k ini ke persamaan periode pegas $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

di depan, kita mendapatkan persamaan periode ayunan pendulum:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\frac{mg}{l}}}$$

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

Jika kedua ruas dikuadratkan, kita mendapatkan persamaan:

$$(T)^2 = \left(2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\right)^2$$

$$T^2 = 4\pi^2\frac{l}{g}$$

$$g = \frac{4\pi^2l}{T^2}$$

Keterangan:

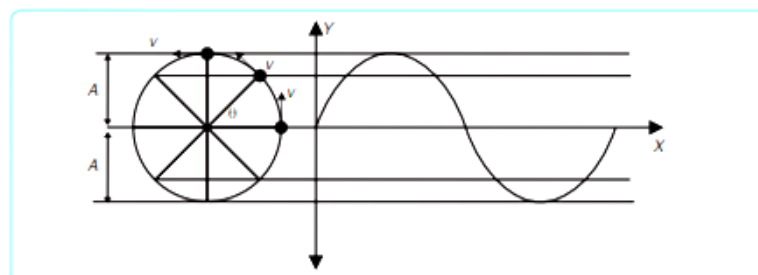
g = percepatan gravitasi (m/s^2)

l = panjang tali (m)

T = periode ayunan (s)

B. Persamaan Simpangan Pada Gerak Harmonik Sederhana

Simpangan dari pegas dan bandul dapat digambarkan dalam suatu fungsi sinusoidal. Persamaan tersebut juga dapat dilukiskan dari sebuah proyeksi gerak melingkar beraturan.



Gambar 4 Benda bermassa m berputar berlawanan arah gerak jarum jam membentuk lingkaran dengan jari-jari A dengan kelajuan v

Dari gambar 4 kita peroleh persamaan simpangan dari gerak harmonik sederhana adalah sebagai berikut:

$$y = A \sin \theta$$

$$y = A \sin \omega t$$

$$y = A \sin \frac{2\pi}{T} t \text{ atau } y = A \sin 2\pi f t$$

Keterangan:

y = simpangan

θ = sudut fase (rad atau derajat)

t = waktu benda tersebut telah bergetar (s)

T = periode (s)

f = frekuensi (Hz)

Jika benda melakukan gerak harmonik sederhana dengan sudut awal maka persamaan simpangannya menjadi:

$$y = A \sin (\theta + \theta_0)$$

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

$$\text{Simpangan } (y) = A \sin \left(\frac{2\pi}{T} t + \theta_0 \right) \text{ atau } y = A \sin (2\pi f t + \theta_0)$$

Kecepatan Gerak Harmonik

Kecepatan gerak harmonik sederhana ditentukan dengan menurunkan persamaan simpangan gerak harmonik sederhana dan dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Kecepatan}(v) = \frac{dy}{dt} = \frac{d(A \sin \omega t)}{dt} = \omega A \cos \omega t$$

Percepatan Gerak Harmonik

Percepatan gerak harmonik sederhana ditentukan dengan menurunkan persamaan kecepatan gerak harmonik sederhana dan dirumuskan sebagai berikut.

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

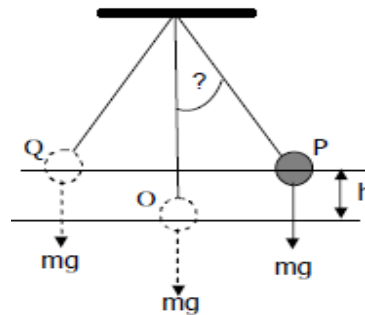
3. Energi Gerak Harmonik Sederhana

Bagaimana energi kinetik dan energi potensial sebuah benda yang mengalami getaran harmonik sederhana?

a. Tinjauan untuk kasus getaran harmonik pada ayunan sederhana

- 1) Ketika benda ada di titik P, benda mengalami simpangan terbesar, kecepatan benda nol, sehingga pada titik A energi kinetik sama dengan nol, dan energi potensial = mgh .
- 2) Ketika benda ada di titik O, benda berada pada titik kesetimbangannya, kecepatan benda maksimum, sehingga pada titik O energi kinetik = $\frac{1}{2}mv^2$, dan energi potensial = nol.
- 3) Ketika benda ada dititik Q, benda mengalami simpangan terbesar, kecepatan benda nol, sehingga pada titik Q energi kinetik sama dengan nol, dan energi potensial = mgh (sama dengan posisi di P)
- 4) Jadi pada kasus ini terjadi kekekalan energi mekanik

$$EM_P = EM_O = EM_Q$$



Gambar 5. Ayunan sederhana
(sumber Modul Fis.15 Getaran dan Gelombang hal 11)

b. Tinjauan untuk kasus getaran harmonik pada sistem pegas sederhana

- 1) Pada sistem pegas berlaku pula sifat seperti pada sistem bandul matematis. Selanjutnya akan dibuktikan bahwa energi pada benda yang mengalami getaran selaras sederhana adalah kekal.
- 2) Energi kinetik benda yang bergetar harmonik = $\frac{1}{2}mv^2$, dan

digunakan persamaan $v = \frac{dx}{dt} = A\omega \cos \omega t$ (1)

untuk fase getaran $\varphi = 0$, maka diperoleh:

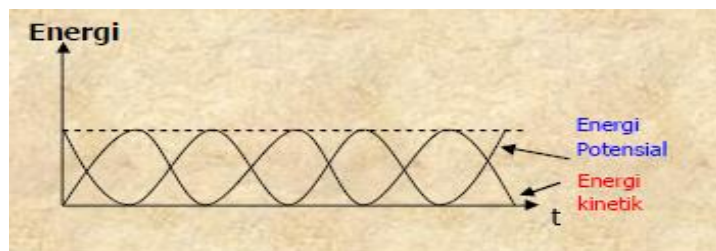
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$E_p = \frac{1}{2}kA^2 \sin^2(\omega t) \dots \dots \dots (2)$$

3) Jadi pada kasus ini terjadi kekekalan energi mekanik:

$$E_M = E_K = E_P = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \dots \dots \dots (3)$$

Dari sinilah tampak bahwa energi mekanik benda yang mengalami getaran harmonik sederhana hanya bergantung pada konstanta pegas k dan amplitudonya A , dan tidak bergantung pada simpangannya x dan kecepatannya v . Energi potensial dan energi kinetik berubah secara periodik tetapi jumlahnya selalu tetap pada setiap saat.

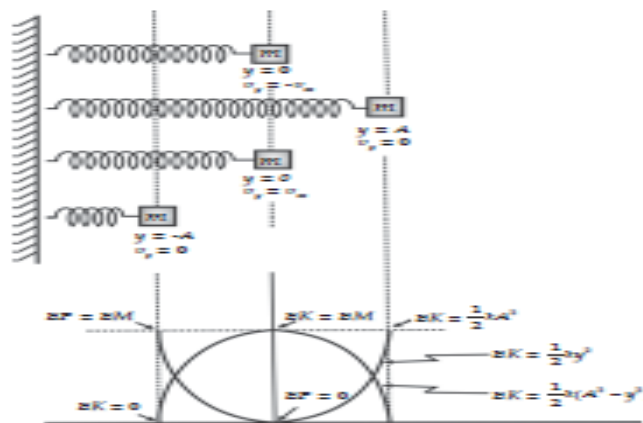


Gambar 6. Grafis perubahan energi
(sumber Modul Fis.15 Getaran dan Gelombang hal 12)

Berdasarkan persamaan

$$E_M = E_{Kmaks} = E_{Pmaks}$$

$$E_M = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = \frac{1}{2}kA^2$$



Gambar 7. Kedudukan gerak harmonik sederhana saat E_p dan E_k bernilai maksimum dan minimum (Sumber buku FisikaSMA/MA Kelas XI hal 90)

LAMPIRAN 4

Soal Kognitif

ULANGAN HARIAN
GERAK HARMONIK

Uraian

1. Tuliskan persamaan untuk menentukan periode getaran pada pegas dalam hubungan massa dan konstanta pegas!

Jawab:

2. Jelaskan pengaruh massa dan konstanta pada periode getaran!

Jawab:

3. Sebuah bandul sederhana terdiri dari tali yang mempunyai panjang 40 cm dan pada ujung bawah tali digantungi beban bermassa 100 gram. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka tentukan periode dan frekuensi ayunan bandul sederhana!

Jawab:

4. Sebuah titik melakukan GHS dengan amplitude 5 cm dan periode 6 detik.

- a. Hitunglah simpangannya setelah 1 detik, 2 detik, 3 detik, 6 detik!
- b. Gambarkan grafik simpangan terhadap waktu!

Jawab:

5. Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 8 \sin 6\pi t$,

y dalam cm dan t dalam sekon. Tentukan:

- a. Amplitudo!
- b. Periode!
- c. Kecepatan saat $t = 1/5$ sekon!
- d. Percepatan saat $t = 1/5$ sekon!

Jawab:

KISI-KISI SOAL ULANGAN HARIAN GERAK HARMONIK


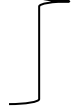





Kompetensi Inti : KI 3

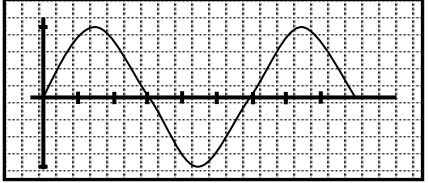
Kompetensi Dasar: Menganalisis hubungan antara gaya dan gerak getaran.

Essay

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Bloom	Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.4.2. Menentukan simpangan, frekuensi, dan periode getaran.	Menuliskan persamaan periode getaran pada pegas dalam hubungan massa dan konstanta pegas.	C1	1. Tuliskan persamaan untuk menentukan periode getaran pada pegas dalam hubungan massa dan konstanta pegas!	$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$	} 3
3.4.1. Menunjukkan karakteristik getaran harmonik.	Menjelaskan pengaruh massa dan konstanta pada periode getaran	C2	2. Jelaskan pengaruh massa dan konstanta pada periode getaran!	<p>Persamaan tersebut memberikan arti bahwa periode gerak tergantung pada <u>massa beban</u> dan <u>konstanta pegasnya</u>.</p> <p>Semakin besar massa yang digunakan, maka periode getarnya juga semakin besar.</p>	} 2 } 3

<p>3.4.2. Menentukan simpangan, frekuensi, dan periode getaran.</p>	<p>Menghitung periode dan frekuensi pada ayunan bandul</p>	<p>C3</p>	<p>3. Sebuah bandul sederhana terdiri dari tali yang mempunyai panjang 40 cm dan pada ujung bawah tali digantungi beban bermassa 100 gram. Jika percepatan gravitasi 10 m/s² maka tentukan periode dan frekuensi ayunan bandul sederhana!</p>	<p>Diketahui: Panjang tali (l) = 40 cm = 0,4 meter Percepatan gravitasi (g) = 10 m/s² Ditanya: Periode (T) dan frekuensi (f) Jawab: <u>Rumus periode bandul sederhana :</u> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ Periode bandul sederhana: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2(3,14) \sqrt{\frac{0,4}{10}}$ $T = 6,28\sqrt{0,04} = (6,28)(0,2)$ $T = 1,256 \text{ sekon}$ <u>Frekuensi bandul sederhana:</u> Cara 1 : $f = 1/T = 1/1,256 = 0,8 \text{ Hertz}$ </p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>
---	--	-----------	--	---	---

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Bloom	Soal	Kunci Jawaban	Skor
3.4.5. Menganalisis persamaan simpangan, kecepatan, percepatan, getaran harmonik. dan energi	Meghitung besar Simpangan GHS	C3	4. Sebuah titik melakukan GHS dengan amplitudo 5 cm dan periode 6 detik.	Diketahui: $A = 5 \text{ cm}$ dan $T = 6 \text{ s}$ Ditanya:	 1
	Menggambar Grafik Simpangan GHS	C4	c. Hitunglah simpangannya setelah 1 detik, 2 detik, 3 detik, 6 detik! d. Gambarkan grafik simpangan terhadap waktu!	a. $y(t=1s)?$; $y(t=2s)?$; $y(t=3s)?$; $y(t=6s)$ b. Gambar grafik simpangan terhadap $y!$ Jawab: a. Menghitung Simpangan $y = A \sin \frac{2\pi}{T} t$ $y = 5 \sin \frac{2\pi}{6} t$ $y(t = 1) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 1 = 5 \sin \frac{\pi}{3}$ $= 5 \sin 60^\circ = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ $y(t = 2) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 2 = 5 \sin \frac{2\pi}{3}$ $= 5 \sin 120^\circ = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ $y(t = 3) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 3 = 5 \sin \pi$ $= 5 \sin 180^\circ = 0 \text{ cm}$ $y(t = 6) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 6 = 5 \sin 2\pi$ $= 5 \sin 360^\circ = 0 \text{ cm}$	 1  1  1  1  1  1

				<p>b. Menggambar grafik simpangan</p> 	<p>Memulai pada titik yang benar= 1</p> <p>Menggambar grafik sesuai dengan nilai simpangan= 1</p>
<p>3.4.5. Menganalisis persamaan simpangan, kecepatan, percepatan, getaran harmonik. dan energi</p>	<p>Menghitung amplitudo, periode, kecepatan dan percepatan dengan persamaan GHS</p>	<p>C3</p>	<p>5. Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 8 \sin 6\pi t$, y dalam cm dan t dalam sekon. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Amplitudo! Periode! Kecepatan saat $t = 1/5$ sekon! Percepatan saat $t = 1/5$ sekon! 	<p>Diketahui: $y = 8 \sin 6\pi t$</p> <p>Ditanyakan:</p> <ol style="list-style-type: none"> $A \dots?$ $T \dots?$ $v \dots?$ $a \dots?$ <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bentuk umum persamaan gerak harmonik sederhana $y = A \sin \left[\frac{2\pi}{T} t \right]$ sehingga amplitudonya $A = 8$ cm $6\pi = \frac{2\pi}{T}$ maka $T = \frac{1}{3}$ sekon 	<p>} 1</p> <p>} 1</p> <p>} 2</p> <p>} 1</p>

				<p>c. $v = \frac{dy}{dt} = 48\pi \cos 6\pi t$</p> <p>saat $t = \frac{1}{5}$ sekon</p> <p>$v = 48 \times 3,14 \cos \left(6 \times 180^\circ \times \frac{1}{5} \right)$</p> <p>$v = 150,72 \cos 216$</p> <p>$v = -121,9 \text{ cm/s} = -1,219 \text{ m/s}$</p> <p>d. $a = \frac{dv}{dt} = -288\pi^2 \sin 6\pi t$</p> <p>saat $t = \frac{1}{5}$ s</p> <p>$a = -288(3,14)^2 \sin \left(6 \times 180^\circ \times \frac{1}{5} \right)$</p> <p>$a = 1669,05 \text{ cm/s}^2 = 16,6905 \text{ m/s}^2$</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p>
--	--	--	--	---	-------------------------------------

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

REMEDIAL ULANGAN HARIAN**GERAK HARMONIK****Uraian**

1. Sebuah beban bermassa 250 gram digantungkan dengan sebuah pegas yang memiliki konstanta 100 N/m kemudian disimpangkan hingga terjadi getaran selaras. Tentukan periode getarannya!

Jawab:

2. Tuliskan persamaan untuk menentukan periode pada bandul sederhana! Berdasarkan persamaan tersebut jelaskan pengaruh massa terhadap periode getaran bandul sederhana!

Jawab:

3. Sebuah bandul sederhana memiliki panjang tali 64 cm dan massa beban sebesar 200 gram. Tentukan periode getaran bandul sederhana tersebut, gunakan percepatan gravitasi bumi $g = 10 \text{ m/s}^2$!

Jawab:

4. Sebuah titik melakukan GHS dengan amplitudo 5 cm dan periode 6 sekon.
 - a. Hitung simpangannya setelah 1 sekon, 2 sekon, 3 sekon, 6 sekon!
 - b. Gambarkan grafik simpangan terhadap waktu!

Jawab:

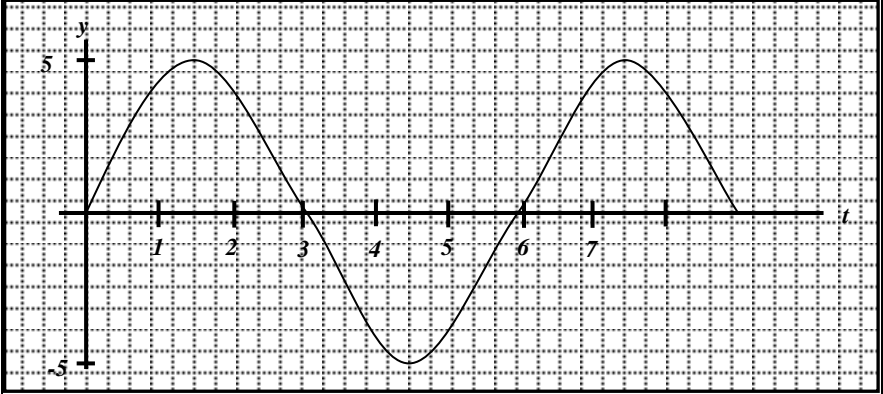
5. Sebuah benda yang massanya 200 gram bergetar harmonik dengan periode 0,2 sekon dan amplitudonya 2 cm. Tentukan besar energi kinetik saat simpangannya 1 cm, energi potensial saat simpangannya 1 cm dan besar energi total!

Jawab:

KUNCI JAWABAN REMEDIAL ULANGAN HARIAN

GERAK HARMONIK

No soal	Kunci jawaban	Skor
1	<p>Diketahui:</p> $k = 100 \text{ N/m}$ $m = 250 \text{ g} = 0,25 \text{ kg}$ <p>Ditanya: T?</p> <p>Jawab:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ <p>Sehingga</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,25}{100}}$ $T = 2\pi \times \frac{5}{100} = 0,1\pi \text{ s}$	<ul style="list-style-type: none"> • Diket skor 1 • Ditanya skor1 • Menulis persamaan 2 • Menghitung sampai benar 2
2	$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ <p>Massa beban tidak mempengaruhi periode dari ayunan bandul sederhana.</p>	<p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">2</p>
3	<p>Diketahui:</p> $l = 64 \text{ cm} = 0,64 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <p>Ditanya: T dan f?</p> <p>Jawab:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$	<ul style="list-style-type: none"> • Diket skor 1 • Ditanya skor1 • Menulis persamaan 2 • Menghitung

	$T = 2\pi \sqrt{\frac{0,64}{10}} = 2\pi \sqrt{\frac{64}{1000}}$ $T = 2\pi \times \frac{8}{10\sqrt{10}} = \frac{1,6\pi}{10\sqrt{10}} = 0,16\pi\sqrt{10} \text{ s}$	sampai benar 2
4	<p>Diketahui: $A = 5 \text{ cm}$ dan $T = 6 \text{ s}$</p> <p>Ditanya:</p> <p>c. $y(t=1\text{s})?$; $y(t=2\text{s})?$; $y(t=3\text{s})?$; $y(t=6\text{s})?$ d. Gambar grafik simpangan terhadap y</p> <p>Jawab:</p> <p>c. menghitung Simpangan</p> $y = A \sin \frac{2\pi}{T} t$ $y = 5 \sin \frac{2\pi}{6} t$ $y(t=1) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 1 = 5 \sin \frac{\pi}{3} = 5 \sin 60^\circ = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ $y(t=2) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 2 = 5 \sin \frac{2\pi}{3} = 5 \sin 120^\circ = 2,5\sqrt{3} \text{ cm}$ $y(t=3) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 3 = 5 \sin \pi = 5 \sin 180^\circ = 0 \text{ cm}$ $y(t=6) = 5 \sin \frac{2\pi}{6} 6 = 5 \sin 2\pi = 5 \sin 360^\circ = 0 \text{ cm}$ <p>b. Menggambar grafik simpangan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Diket skor 1 • Ditanya skor1 • Menulis persamaan 3 • Menghitung sampai benar 5 • Menggambar dengan benar 5

5	<p>Diketahui:</p> $m = 200 \text{ gram} = 0,2 \text{ kg}$ $T = 0,2 \text{ s} \rightarrow f = 5 \text{ Hz}$ $A = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}$ <p>Ditanya:</p> <p>a) E_k saat simpangannya 1 cm</p> <p>b) E_p saat simpangannya 1 cm</p> <p>c) Besar energi total</p> <p>Jawab:</p> <p>a) Besar energi kinetik saat simpangannya 1 cm</p> $y = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} = 10^{-2} \text{ m}$ $v = \omega \sqrt{A^2 - y^2} = 2\pi f \sqrt{A^2 - y^2}$ $v = 2\pi(5) \sqrt{(2 \times 10^{-2})^2 - (10^{-2})^2}$ $v = 10\pi \sqrt{4 \times 10^{-4} - 10^{-4}} = 0,1\sqrt{3}\pi \text{ m/s}$ $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(2 \times 10^{-1})(0,1\sqrt{3}\pi)^2 = 3\pi^2 \times 10^{-3} \text{ J}$ <p>b) Besar energi potensial saat simpangannya 1 cm</p> $y = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m} = 10^{-2} \text{ m}$ $E_p = \frac{1}{2}m\omega^2 y^2 = \frac{1}{2}(2 \times 10^{-1})(10\pi)^2(10^{-2})^2$ $E_p = 10^{-1} \times 10^2 \pi^2 \times 10^{-4} = \pi^2 \times 10^{-3} \text{ J}$ <p>c) Besar energi total</p> $E = E_k + E_p = (3\pi^2 \times 10^{-3}) + (\pi^2 \times 10^{-3})E$ $= 4\pi^2 \times 10^{-3} \text{ J}$	<ul style="list-style-type: none"> • Diket skor 1 • Ditanya skor 1 • Menulis persamaan 3 • Menghitung sampai benar 10
Skor Maksimal		46

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

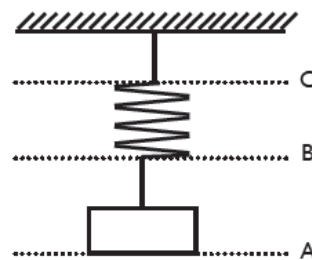
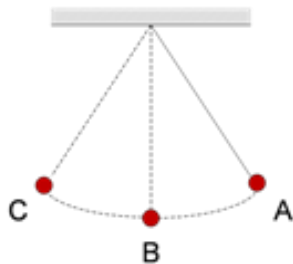
SOAL PENGAYAAN
MATERI GETARAN HARMONIK

Nama :

No. Urut :

1. Sebuah benda bergetar harmonik sederhana dengan persamaan $y = 5 \sin (3\pi t + \pi/6)$, y dalam meter, t dalam detik, dan besaran sudut dalam radian. Tentukan:
 - a. Amplitudo, frekuensi dan periode geraknya!
 - b. Kecepatan dan percepatan sesaat!
 - c. Posisi, kecepatan dan percepatan pada saat $t = 2$ detik!
 - d. Kecepatan dan percepatan maksimumnya!
 - e. Energi kinetik dan energi potensialnya saat $t = 1$ detik jika $m = 100$ gram!
 - f. Energi totalnya!
2. Sebuah benda yang massanya $0,75$ kg dihubungkan dengan pegas ideal yang konstanta pegasnya 25 N/m, bergetar pada bidang horizontal yang licin tanpa gesekan. Tentukan:
 - a. Energi sistem dan kecepatan maksimum benda apabila amplitudo = 4 cm!
 - b. Kecepatan benda pada saat simpangannya 3 cm!
 - c. Energi kinetik dan energi potensial sistem pada saat simpangannya 3 cm!
3. Sebuah benda yang massanya 1 kg bergetar harmonik dengan amplitudo 4 m dan frekuensi 5 Hz. Hitunglah energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik pada saat simpangannya 2 m!

4.



Dari gambar disamping, titik mana saja yang akan dilalui untuk menunjukkan satu kali getaran? Jelaskan menggunakan kata-katamu sendiri tentang pengertian getaran, amplitudo, frekuensi dan periode!

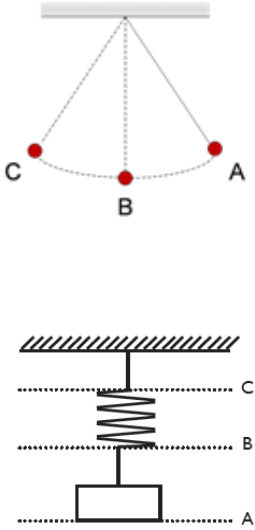
5. Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 8 \sin 6\pi t$, y dalam cm dan t dalam sekon. Tentukan:

- a. Amplitudo
- b. Periode
- c. Kecepatan saat $t = 1/5$ sekon
- d. Percepatan saat $t = 1/5$ sekon

KUNCI JAWABAN DAN SKOR

NO	SOAL	JAWABAN	SKOR
1	<p>Sebuah benda bergetar harmonik sederhana dengan persamaan $y = 5 \sin (3\pi t + \pi/6)$ y dalam meter, t dalam detik, dan besaran sudut dalam radian. Tentukan:</p> <p>a. Amplitudo, frekuensi dan periode geraknya!</p> <p>b. Kecepatan dan percepatan sesaat!</p> <p>c. Posisi, kecepatan dan percepatan pada saat t = 2 detik!</p> <p>d. Kecepatan dan percepatan maksimumnya!</p> <p>e. Energi kinetik dan energi potensialnya saat t = 1 detik jika m = 100 gram!</p> <p>f. Energi totalnya!</p>	<p>Diketahui: $y = 5 \sin (3\pi t + \pi/6)$ y</p> <p>Ditanya : a. A, f dan T b. v dan a c. v dan a saat t=2 d. v maks dan a maks e. Ek dan Ep f. E total</p> <p>Jawab:</p> <p>a) $A = 5 \text{ m}, \quad f = 1,5 \text{ Hz}, \quad T = \frac{2}{3} \text{ det}$</p> <p>b) $v = 15 \pi \cos (3\pi t + 30)$ $a = -45 \pi^2 \sin (3\pi t + 30)$</p> <p>c) $v = \frac{15}{2} \sqrt{3} \text{ m/s}$ $a = -\frac{45}{2} \pi^2 \text{ m/s}^2$</p> <p>d) $v_{\text{maks}} = 15 \pi \text{ m/s}$ $a_{\text{maks}} = -45 \pi^2 \text{ m/s}^2$</p> <p>e) $E_p = 11,25 \pi^2 \text{ m/s}^2$ $E_k = \frac{135}{16} \pi^2 \text{ J}$</p> <p>f) $E_M = \frac{45}{4} \pi^2 \text{ J}$</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
2	<p>Sebuah benda yang massanya 0,75 kg dihubungkan dengan pegas ideal yang konstanta pegasnya 25 N/m, bergetar pada bidang horizontal yang licin tanpa gesekan. Tentukan:</p> <p>a. Energi sistem dan kecepatan maksimum benda apabila amplitudo = 4 cm!</p>	<p>Diketahui: m = 0,75 kg K = 25 N/m</p> <p>Ditanya :</p> <p>a) $E_M =$</p> <p>b) v =</p> <p>c) $E_k = \dots$ dan $E_p = \dots$</p> <p>Jawab:</p> <p>a) $E_M = 0,02 \text{ J}$</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>

	<p>b. Kecepatan benda pada saat simpangannya 3 cm!</p> <p>c. Energi kinetik dan energi potensial sistem pada saat simpangannya 3 cm!</p>	$v_{\text{maks}} = \frac{4}{30} \sqrt{3} \text{ m/s}$ <p>b) $v = \frac{1}{30} \sqrt{21} \text{ m/s}$</p> <p>c) $E_k = \frac{7}{800} \text{ J}$</p> <p>$E_p = 0.01125 \text{ J}$</p>	<p>2</p> <p>3</p>
3	<p>Sebuah benda yang massanya 1 kg bergetar harmonik dengan amplitudo 4 m dan frekuensi 5 Hz. Hitunglah energi kinetik, energi potensial, dan energi mekanik pada saat simpangannya 2 m!</p>	<p>Diketahui: $m = 1 \text{ kg}$ $A = 4 \text{ m}$ $f = 5 \text{ Hz}$ $x = 2 \text{ m}$</p> <p>Ditanya : a. $E_k = \dots?$ b. $E_p = \dots?$ c. $E_m = \dots?$</p> <p>Jawab:</p> <p>a. $E_k = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \cos^2(\omega t) = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 [1 - \sin^2(\omega t)]$</p> $= \frac{1}{2} m \omega^2 [A^2 - A^2 \sin^2(\omega t)]$ $= \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)$ $= \frac{1}{2} 1 (2\pi 5)^2 (4^2 - 2^2)$ $= 0,5 \times 100 \pi^2 \times 12$ $= 600\pi^2 \text{ Joule}$ <p>b. $E_p = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \sin^2(\omega t) = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$</p> $= \frac{1}{2} 1 (2\pi \times 5)^2 \times 2^2$ $= 0,5 \times 100 \pi^2 \times 4$ $= 200\pi^2 \text{ Joule}$ <p>c. $E_m = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} 1 (2\pi 5)^2 4^2$</p> $= 0,5 \times 100 \pi^2 \times 16$ $= 800\pi^2 \text{ Joule}$	<p>1</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>

4	 <p>Dari gambar di atas, titik mana saja yang akan dilalui untuk menunjukkan satu kali getaran? Jelaskan menggunakan kata-katamu sendiri tentang pengertian getaran, amplitudo, frekuensi dan periode!</p>	<p>Pada gambar bandul yang dikatakan satu kali getaran adalah pergerakan bandul yang dimulai dari titik A kembali ketitik tersebut lagi (A-B-C-B-A).</p> <p>Dan untuk pergerakan satu kali getaran pada pegas pada prinsipnya sama dengan bandul yaitu pergerakan dari titik A kembali lagi ke A dengan B merupakan titik kesetimbangan pegas.</p> <p>Getaran adalah gerakan bolak balik yang dilakukan suatu benda.</p> <p>Amplitudo adalah jarak/simpangan terjauh yang dapat dicapai suatu benda saat mengalami getaran, seperti yang dapat terlihat pada gambar pegas di samping yang dimaksud amplitude adalah jarak dari B-C atau B-A.</p> <p>Frekuensi adalah banyaknya getaran yang dilakukan suatu benda dalam selang waktu 1 sekon.</p> <p>Periode adalah waktu yang dibutuhkan benda untuk melakukan satu kali getaran.</p>	3 3 2 3 2 2
5	<p>Sebuah pegas melakukan gerak harmonik sederhana dengan persamaan $y = 8 \sin 6\pi t$, y dalam cm dan t dalam sekon. Tentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Amplitudo! Periode! Kecepatan saat $t = 1/5$ sekon! Percepatan saat $t = 1/5$ sekon! 	<p>Diketahui: $y = 8 \sin 6\pi t$</p> <p>Ditanyakan:</p> <ol style="list-style-type: none"> A ...? T ...? v ...? A ...? <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> Bentuk umum persamaan gerak harmonik sederhana $y = A \sin \left[\frac{2\pi}{T} t \right]$ sehingga amplitudonya $A = 8 \text{ cm}$ 	1 2 3

		<p>b. $6\pi = \frac{2\pi}{T}$ maka $T = \frac{1}{3}$ sekon</p> $v = \frac{dy}{dt} = 48\pi \cos 6\pi t$ <p>saat $t = \frac{1}{5}$ sekon</p> <p>c. $v = 48 \times 3,14 \cos (6 \times 180^0 \times \frac{1}{5})$</p> $v = 150,72 \cos 216$ $v = -121,9 \text{ cm} / \text{s} = -1,219 \text{ m} / \text{s}$ $a = \frac{dv}{dt} = -288\pi^2 \sin 6\pi t$ <p>saat $t = \frac{1}{5}$ s</p> <p>d. $a = -288(3,14)^2 \sin \left(6 \times 180^0 \times \frac{1}{5} \right)$</p> $a = 1669,05 \text{ cm} / \text{s}^2 = 16,6905 \text{ m} / \text{s}^2$	3
			3
			3
		Skor Maksimal	70

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{7}$$

LAMPIRAN 5

Penilaian Afektif

C.Penilaian Afektif/ Sikap

Pertemuan pertama

LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN DISKUSI KELOMPOK

Berilah tanda (√) pada kolom skor untuk aktivitas siswa aspek sikap berdasarkan rubrik yang disediakan

No	Aspek Penilaian	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Kerjasama dalam kelompok					
2	Tanggung jawab mengumpulkan tugas atau laporan					
3	Menghargai pendapat orang lain					
4	Kesopanan menyampaikan pendapat					

Rubrik Penilaian Sikap

No	Aspek	Skor	Keterangan
1	Kerjasama kelompok	1	Siswa keluar ruangan tidak ikut serta pada saat percobaan dan diskusi kelompok.
		2	Siswa ikut terlibat dalam percobaan sambil main-main pada saat percobaan dan diskusi kelompok.
		3	Siswa ikut terlibat dalam percobaan dengan tidak semangat untuk melakukan percobaan.
		4	Siswa ikut terlibat dalam percobaan dengan penuh semangat untuk melakukan percobaan.
2	Tanggung Jawab pengumpulan laporan	1	Siswa tidak mengumpulkan laporan.
		2	Siswa mengumpulkan laporan kurang rapi, dan terlambat.
		3	Siswa mengumpulkan laporan dengan kurang rapi tetapi tepat waktu.
		4	Siswa mengumpulkan laporan dengan benar, rapi, dan tepat waktu.
3	Menghargai pendapat orang lain	1	Tidak mau menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain.
		2	Menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain tetapi sambil marah-marah.
		3	Menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman

			satu kelompok maupun kelompok lain dengan kurang suka.
		4	Menerima saran dan masukan atau pendapat dari teman satu kelompok maupun kelompok lain dengan baik.
	Kesopanan Menyampaikan Pendapat	1	Menyampaikan pendapat dengan marah-marrah.
		2	Menyampaikan pendapat dengan bahasa yang kurang sopan.
		3	Menyampaikan pendapat dengan bahasa yang biasa-biasa saja.
		4	Menyampaikan pendapat dengan bahasa yang halus, sopan, dan tidak marah-marrah.

$$nilai = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal} \times 100$$

Pertemuan kedua**LEMBAR PENILAIAN DIRI**

Mata Pelajaran : Fisika
 Nama Peserta Didik : A (isi nama anak, misalnya A)
 Kelas/Semester : XI IPA / 1
 Topik/Subtopik : Getaran Harmonik
 Kompetensi Dasar : 3.4. Menganalisis hubungan antara gaya dan gerak getaran.

Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku tanggung jawab, jujur, dan santun.

Berikan tanda (V) pada kolom “ya” atau “tidak” sesuai dengan keadaan Anda.

No.	Sikap	Indikator Sikap	Hasil Pengamatan	
			Ya	Tidak
1.	Tanggung jawab	a. Saya melakukan praktikum dengan penuh konsentrasi		
		b. Saya melakukan praktikum dengan tahapan yang disepakati		
		c. Saya menyelesaikan praktikum sampai selesai		
2.	Jujur	a. Saya mencatat data sesuai dengan fakta.		
		b. Saya menyusun laporan sesuai dengan data hasil praktikum		
		c. Saya menyusun laporan dengan pilihan kata dan kalimat yang saya susun sendiri		
3.	Santun	a. Sebelum menanggapi pendapat teman, terlebih dahulu saya mengacungkan tangan untuk meminta kesempatan menanggapi		

		b. Saya menanggapi pendapat teman dengan intonasi datar dan ekspresi wajah ramah.		
		c. Saya menanggapi pendapat teman dengan kata-kata yang tidak menyinggung perasaan teman.		
Skor maksimum				

Untuk setiap indikator sikap, beri skor 2 jika jawaban “ya”, dan beri skor 1 jika jawaban “tidak”.

- Jumlah Skor yang diperoleh = SP
- Jumlah skor maksimal = 18

$$Nilai = \frac{SP}{18} \times 100 = \dots \dots$$

Pertemuan 3

LEMBAR PENILAIAN ANTAR PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Fisika
 Nama Peserta Didik :
 Kelas/Semester : XI IPA / 1
 Topik/Subtopik : Getaran Harmonik
 Kompetensi Dasar : 3.4. Menganalisis hubungan antara gaya dan gerak getaran.
 Indikator : Peserta didik menunjukkan perilaku tanggung jawab, jujur, dan santun.

Nama penilai :
 Nama Peserta didik yang dinilai :

Amati perilaku temanmu dengan cermat selama mengikuti pembelajaran Fisika. Berikan tanda cek (V) pada kolom yang disediakan berdasarkan hasil pengamatanmu. Serahkan hasil pengamatanmu kepada gurumu!

No.	Sikap	Perilaku	Dilakukan/Muncul	
			Ya	Tidak
1.	Kerja sama	a. Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya.		
		b. Membantu teman yang membutuhkan.		
		c. Memotivasi teman lainnya untuk bekerja sama.		
2.	Santun	a. Mengacungkan tangan/meminta izin sebelum menanggapi pendapat teman.		
		b. Menanggapi pendapat teman dengan intonasi datar dan ekspresi wajah ramah.		
		c. Menanggapi pendapat teman dengan kata-kata yang menyinggung perasaan teman.		
3.	Toleran	a. Tidak mengganggu teman yang berbeda pendapat		
		b. Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender		

		c. Tidak memaafkan kesalahan/kekurangan orang lain		
4.	Proaktif	a. Berinisiatif dalam bertindak		
		b. Mampu menggunakan kesempatan yang ada		
		c. Memiliki prinsip dalam bertindak (tidak ikut-ikutan)		
5.	Taat menjalankan agama	a. Tepat waktu dalam menjalankan ibadah		
		b. Mengucapkan salam ketika bertemu dengan orang lain.		
		c. Memulai sesuatu dengan membaca basmalah		
		d. Mengakhiri suatu kegiatan dengan membaca hamdalah		
		e. Berpakaian sesuai dengan aturan agama		
Skor maksimum				

Keterangan:

Perilaku/sikap pada instrumen di atas ada yang positif dan ada yang negatif.

Pemberian skor untuk perilaku positif: YA = 2, TIDAK = 1, untuk yang negatif: YA = 1, TIDAK = 2

Rumus:

- Jumlah Skor yang diperoleh = SP
- Jumlah skor maksimal = 34

$$\text{Nilai} = \frac{SP}{34} \times 100 = \dots \dots = \dots \dots (\dots \dots)$$

LAMPIRAN 6

Produk Awal Untuk Divalidasi
Design an Experiment

Rubrik Performance Task Assessment sub design an experiment

No	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria
1	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya. • Mengisyaratkan variabel yang akan diteliti. • Dinyatakan secara singkat dan jelas. • Dapat dijawab secara empiris atau dengan pengamatan. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul
2	Membuat hipotesis sebelum percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Hipotesis memuat hubungan variabel bebas dan terikat. • Hipotesis dapat diuji. • Hipotesis dirumuskan berdasarkan kerangka teori yang relevan. • Hipotesis dirumuskan dengan kalimat baku. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul
3	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan variabel bebas. • Menentukan variabel terikat. • Menentukan variabel kontrol. • Semua variabel dituliskan secara lengkap. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul
4	Mengendalikan variabel percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Mengendalikan variabel panjang tali ayunan. • Mengendalikan variabel massa beban. • Mengendalikan jumlah ayunan. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul

	<ul style="list-style-type: none"> • Mengendalikan ukuran diameter tali. 		
5	Menentukan prosedur percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur percobaan dirumuskan secara sistematis. • Prosedur percobaan dihubungkan dengan kalimat yang sederhana. • Prosedur percobaan dilengkapi dengan flowchart. • Prosedur percobaan dibuat secara operasional. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul

LAMPIRAN 7

Validasi Instrumen

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kelayakan perangkat pembelajaran (RPP, LKPD, LDPD, Lembar Penilaian Kognitif, Lembar Penilaian Afektif, dan Lembar *Performance Task Assessment*).

B. PETUNJUK

1. Kami memohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran pada perangkat pembelajaran yang kami susun.
2. Untuk penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Untuk saran dapat dilakukan dengan langsung menuliskannya pada naskah yang perlu diperbaiki atau menuliskannya pada bagian komentar dan saran yang telah kami sediakan.

Hormat kami,
Peneliti dan Pengembang



Rahma Ghalda Alandia
NIM. 13302244010

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusman Wijatmo, M.Si
 Pekerjaan : Dosen Pend. Fisika
 Instansi : Jurdik Fisika FMIPA UNY.

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan pada "Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa" yang disusun oleh:

Nama : Rahma Ghalda Alandia

NIM : 13302244010

Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, masukan yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 10 November 2016

Validator

Yusman Wijatmo, M.Si.

NIP. 19680712 199303 1009

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ari Satriana
Pekerjaan : Guru fisika
Instansi : MAN Yogyakarta 1

Menyatakan bahwa saya telah memberikan penilaian dan masukan pada "Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa" yang disusun oleh:

Nama : Rahma Ghalda Alandia

NIM : 13302244010

Program Studi : Pendidikan Fisika

Harapan saya, masukan yang diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 9 November 2016

Validator



Ari Satriana
NIP. 19671108 1994032001

LEMBAR VALIDASI

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi Pokok : Gerak Harmonik

Sasaran Program : Peserta Didik Kelas XI IPA MAN 1 Yogyakarta

Judul Penelitian : Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa

Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

Evaluator : Yushman Wiyatno, M.S.

Tanggal : 10 Nov 2016

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No.	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor			
		4	3	2	1
1.	Identitas RPP				
	1. Satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.	✓			
2.	Perumusan Indikator				
	1. Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD.	✓			
	2. Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.	✓			
	3. Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	✓			
3.	Pemilihan Materi Ajar				
	1. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.		✓		
	2. Kesesuaian dengan alokasi waktu.	✓			
4.	Model Pembelajaran				
	1. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.		✓		
	2. Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.	✓			
5.	Skenario Pembelajaran				
	1. Menampilkan kegiatan awal, inti, dan penutup dengan jelas.	✓			
	2. Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah.	✓			

No.	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor			
		4	3	2	1
	3. Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.	✓			
	4. Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.	✓			
6.	Pemilihan Media Belajar				
	1. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	✓			
	2. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	✓			
7.	Pemilihan Sumber Belajar				
	1. Kesesuaian dengan KI dan KD.	✓			
	2. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	✓			
	3. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.		✓		
8.	Penilaian				
	1. Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.	✓			
	2. Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	✓			

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

- Pada tujuan pembelajaran terdapat kesalahan dalam menempatkan pada pertemuan kedua dan ketiga
- Pada pemilihan Model pembelajaran terdapat kesalahan pemilihan model.
- Pada pembuatan apersepsi menggunakan pertanyaan
- Pada kegiatan pembelajaran setelah angka tanda baca yang digunakan adalah abjad

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 10 November 2016

Validator



Yuman Wiyatno, M. Si -

NIP. 19680712 199303 1 009

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Materi Pokok : Gerak Harmonik

Sasaran Program : Peserta Didik Kelas XI IPA MAN 1 Yogyakarta

Judul Penelitian : Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa

Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

Validator : Ari Satriana

Tanggal : 9 November 2016

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanggapan dengan menggunakan kriteria penilaian:
4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar atau saran pada tempat yang telah disediakan.

A. LEMBAR VALIDASI RPP

No.	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor			
		4	3	2	1
1.	Identitas RPP				
	1. Satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.		✓		
2.	Perumusan Indikator				
	1. Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD.	✓			
	2. Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.		✓		
	3. Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.		✓		
3.	Pemilihan Materi Ajar				
	1. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	✓			
	2. Kesesuaian dengan alokasi waktu.		✓		
4.	Model Pembelajaran				
	1. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	✓			
	2. Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.		✓		
5.	Skenario Pembelajaran				
	1. Menampilkan kegiatan awal, inti, dan penutup dengan jelas.		✓		
	2. Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah.				

No.	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Skor			
		4	3	2	1
	3. Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.		✓		
	4. Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.	✓			
6.	Pemilihan Media Belajar				
	1. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	✓			
	2. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.		✓		
7.	Pemilihan Sumber Belajar				
	1. Kesesuaian dengan KI dan KD.	✓			
	2. Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	✓			
	3. Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.		✓		
8.	Penilaian				
	1. Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.		✓		
	2. Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	✓			

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Hendaknya alokasi waktu disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran

.....

.....

.....

.....

.....

C. KESIMPULAN

RPP ini dinyatakan *)

1. Layak digunakan dengan tanpa revisi
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 9 November 2016

Validator



Ari Satriana

NIP. 19671108 1994032001

LEMBAR VALIDASI AHLI**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI POKOK GERAK HARMONIK**

Jenis Bahan Ajar : Lembar Kerja Peserta Didik
Judul Produk : Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa
Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

Bapak/Ibu yang terhormat,

Berkaitan dengan adanya penelitian tentang *Pengembangan Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa saya bermaksud mengadakan validasi LKPD yang dikembangkan tersebut. Lembar penilaian kualitas ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang LKPD ini, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya LKPD tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah.

Sehubungan dengan keperluan tersebut, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kualitas berikut ini, penilaian Bapak/Ibu sangat membantu untuk perbaikan LKPD yang saya kembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu dimohon memberi tanda centang (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Kriteria Penilaian:

- 4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik
2. Bapak/Ibu dimohon mengisi komentar pada kolom catatan.
 3. Bapak/Ibu dimohon memberi kritik, saran, atau masukan pada tempat yang sudah disediakan.

B. Aspek Penilaian

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor				Catatan
			4	3	2	1	
Aspek Didaktik							
1.	Memperhatikan adanya perbedaan individu	LKPD dapat dipahami oleh setiap peserta didik dengan kemampuan berbeda.	✓				
2.	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep	LKPD berfungsi sebagai petunjuk bagi peserta didik untuk mencari informasi.	✓				
3.	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik	LKPD memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menulis, menggambar, dan berdialog dengan teman.	✓				
4.	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi emosional, dan moral peserta didik	Kegiatan dalam LKPD memungkinkan peserta didik berhubungan dengan orang lain dan mengkomunikasikan pendapat dengan hasil kerjanya.	✓				

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor				Catatan
			4	3	2	1	
Aspek Kualitas Materi dalam LKPD							
5.	Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).	✓				
6.	Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jабaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Inti.	✓				
7.	Kesesuaian indikator	Indikator pembelajaran sesuai dengan KI dan KD.	✓				
8.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian Kompetensi Dasar.	✓				

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor				Catatan
			4	3	2	1	
9.	Keakuratan gambar dan ilustrasi	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk mencapai keterampilan proses peserta didik.	✓				
10.	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon	Notasi dan simbol disajikan secara benar menurut kelaziman yang berlaku dalam materi Gerak Harmonik.	✓				
11.	Kesesuaian urutan materi dengan kemampuan peserta didik	Urutan materi disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.	✓				
12.	Dorongan mencari informasi lebih	Petunjuk dalam LKPD mendorong peserta didik mencari informasi lebih lanjut.		✓			

C. Saran dan Kritik

- Pada penulisan lambang fisika menggunakan *italic*

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik dalam Materi Gerak Harmonik ini dinyatakan *):

1. Layak diproduksi tanpa ada revisi
- ② Layak diproduksi dengan revisi
3. Tidak layak diproduksi

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 10 November 2016

Validator



Yusman Wijatni, M.P.

NIP. 19680712 199303 1 004

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI POKOK GERAK HARMONIK

Jenis Bahan Ajar : Lembar Kerja Peserta Didik

Judul Produk : Pengembangan Performance Task Assessment sub Design an Experiment untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari pencapaian keterampilan Proses Sains Siswa

Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

Bapak/Ibu yang terhormat,

Berkaitan dengan adanya penelitian tentang **Pengembangan Performance Task Assessment sub Design an Experiment Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa** saya bermaksud mengadakan validasi LKPD yang dikembangkan tersebut. Lembar penilaian kualitas ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang LKPD ini, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya LKPD tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah.

Sehubungan dengan keperluan tersebut, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar penilaian kualitas berikut ini, penilaian Bapak/Ibu sangat membantu untuk perbaikan LKPD yang saya kembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

1. Bapak/Ibu dimohon memberi tanda centang (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Kriteria Penilaian:

4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik

2. Bapak/Ibu dimohon mengisi komentar pada kolom catatan.
3. Bapak/Ibu dimohon memberi kritik, saran, atau masukan pada tempat yang sudah disediakan.

B. Aspek Penilaian

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor				Catatan
			4	3	2	1	
Aspek Didaktik							
1.	Memperhatikan adanya perbedaan individu	LKPD dapat dipahami oleh setiap peserta didik dengan kemampuan berbeda.	✓				
2.	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep	LKPD berfungsi sebagai petunjuk bagi peserta didik untuk mencari informasi.		✓			
3.	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik	LKPD memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menulis, menggambar, dan berdialog dengan teman.	✓				
4.	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi emosional, dan moral peserta didik	Kegiatan dalam LKPD memungkinkan peserta didik berhubungan dengan orang lain dan mengkomunikasikan pendapat dengan hasil kerjanya.		✓			

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor				Catatan
			4	3	2	1	
Aspek Kualitas Materi dalam LKPD							
5.	Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD).		✓			
6.	Keluasan materi	Materi yang disajikan mencerminkan jbaran yang mendukung pencapaian semua Kompetensi Inti.		✓			
7.	Kesesuaian indikator	Indikator pembelajaran sesuai dengan KI dan KD.	✓				
8.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	Materi yang disajikan dalam LKPD membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah diisyaratkan dalam indikator pencapaian Kompetensi Dasar.	✓	✓			

No	Butir Penilaian	Deskripsi	Skor				Catatan
			4	3	2	1	
9.	Keakuratan gambar dan ilustrasi	Gambar dan ilustrasi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk mencapai keterampilan proses peserta didik.	✓				
10.	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon	Notasi dan simbol disajikan secara benar menurut kelaziman yang berlaku dalam materi Gerak Harmonik.		✓			
11.	Kesesuaian urutan materi dengan kemampuan peserta didik	Urutan materi disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.		✓			
12.	Dorongan mencari informasi lebih	Petunjuk dalam LKPD mendorong peserta didik mencari informasi lebih lanjut.	✓				

C. Saran dan Kritik

Gambar illushi sebaiknya dikembangkan kekinian
atau tampilkan gambar kekinian / kontekstual

.....

.....

.....

D. Kesimpulan

Lembar Kerja Peserta Didik dalam Materi Gerak Harmonik ini dinyatakan *):

1. Layak diproduksi tanpa ada revisi
2. Layak diproduksi dengan revisi
3. Tidak layak diproduksi

*) lingkari salah satu

Yogyakarta, 9 November 2016

Validator


Ari Satriana
NIP. 196711021994032001

LEMBAR VALIDASI

MODUL

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika dengan materi Gerak Harmonik.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia.
2. Makna point validalitas adalah 1 (kurang baik); 2 (cukup baik); 3 (baik); 4 (sangat baik)

C. PENILAIAN

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
I	STRUKTUR MODUL				✓
	1. Organisasi penyajian secara umum.			✓	
	2. Tampilan umum menarik.				✓
	3. Keterkaitan yang konsisten antara materi bahasan.				✓
II	ORGANISASI PENULISAN MATERI				
	1. Cakupan materi.				✓
	2. Kejelasan dan urutan materi.				✓
	3. Ketepatan materi dengan SK.				✓
	4. Keterkaitan antara masalah dengan konteks kehidupan/kognisi siswa yang termuat dalam buku siswa/modul.			✓	

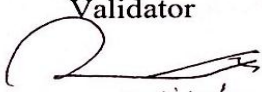
No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
III	BAHASA				
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.				✓
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif.				✓
	3. Kesederhanaan struktur kalimat.			✓	

D. KOMENTAR DAN SARAN

- Penulisan lambang fisika seharusnya dibuat miring / italic
- Setiap gambar diberi nama urut dari gambar pertama
- Terdapat pemilihan gambar yang kurang tepat
- Main map dibuat lebih lengkap dan rapi lagi.

Yogyakarta, ^{10 Nov}.....2016

Validator


Yusman Wijatno, M. S.
 NIP. 19680712 199303 1 009

LEMBAR VALIDASI

MODUL

A. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan Modul dalam pelaksanaan pembelajaran Fisika dengan materi Gerak Harmonik.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.
2. Makna point validalitas adalah 1 (kurang baik); 2 (cukup baik); 3 (baik); 4 (sangat baik)

C. PENILAIAN

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
I	STRUKTUR MODUL				
	1. Organisasi penyajian secara umum.				✓
	2. Tampilan umum menarik.			✓	
	3. Keterkaitan yang konsisten antara materi bahasan.			✓	
II	ORGANISASI PENULISAN MATERI				
	1. Cakupan materi.			✓	
	2. Kejelasan dan urutan materi.			✓	
	3. Ketepatan materi dengan SK.			✓	
	4. Keterkaitan antara masalah dengan konteks kehidupan/kognisi siswa yang termuat dalam buku siswa/modul.			✓	

No	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
III	BAHASA				
	1. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD.			✓	
	2. Bahasa yang digunakan komunikatif.			✓	
	3. Kesederhanaan struktur kalimat.			✓	

D. KOMENTAR DAN SARAN

keterkaitan masalah dengan konteks kehidupan sekitarnya
 dideskripsikan di sekeliling kita

.....

.....

.....

Yogyakarta, 9 November 2016

Validasi

Ani Sahitana

NIP. 196711081994032001

LEMBAR VALIDASI
SOAL KOGNITIF PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/1

Judul Penelitian : Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa

Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon memberi tanda centang (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

Kriteria Penilaian:

4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik

2. Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang di validasi.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
MATERI					
1.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (SK, KD, dan indikator).	✓			
2.	Soal sesuai dengan kisi-kisi soal.	✓			
3.	Pilihan jawaban homogen dan logis.	✓			
4.	Hanya ada satu kunci jawaban.	✓			

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
KONSTRUKSI					
5.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.	✓			
6.	Rumusan pokok soal dan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.		✓		
7.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.	✓			
8.	Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda.	✓			
9.	Panjang pilihan jawaban relatif sama.	✓			
10.	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar/salah” dan sejenisnya.	✓			
11.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar/kecilnya angka atau kronologinya.	✓			
12.	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal semuanya.	✓			
BAHASA/BUDAYA					
13.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	✓			
14.	Menggunakan bahasa yang komunikatif.		✓		
15.	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/daerah.	✓			

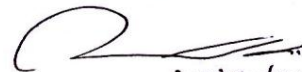
No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
16.	Pilihan jawaban tidak menggunakan kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan penilaian.		✓		
KELAYAKAN					
17.	Soal prestasi belajar layak untuk digunakan.	✓			

KOMENTAR DAN SARAN

- Pada penulisan soal terhadap kesalahan pada nomer satu
- Pada soal nomer 4 terdapat kesalahan penulisan second
- Pada penulisan soal harus terdapat tanda seru pada akhir soal.
- Pada soal nomer 5 pemilihan angka kurang tepat

Yogyakarta, 10 November 2016

Validator



Yusman Wiyutmo, M.Si.

NIP. 19680712 199303 1004

LEMBAR VALIDASI
SOAL KOGNITIF PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/1
 Judul Penelitian : Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa
 Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

PETUNJUK

- Bapak/Ibu dimohon memberi tanda centang (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
 Kriteria Penilaian:
 4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik
- Jika Bapak/Ibu menganggap perlu ada revisi, mohon mengisi bagian saran atau menuliskan langsung pada naskah yang di validasi.

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
	MATERI				
1.	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (SK, KD, dan indikator)		√		
2.	Soal sesuai dengan kisi-kisi soal.	√			
3.	Pilihan jawaban homogen dan logis.		√		
4.	Hanya ada satu kunci jawaban.		√		

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
	KONSTRUKSI				
5.	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas		✓		
6.	Rumusan pokok soal dan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.		✓		
7.	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.	✓			
8.	Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda.		✓		
9.	Panjang pilihan jawaban relatif sama.		✓		
10.	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "semua jawaban benar/salah" dan sejenisnya.	✓			
11.	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar/kecilnya angka atau kronologinya.		✓		
12.	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal semuanya.		✓		
	BAHASA/BUDAYA				
13.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	✓			
14.	Menggunakan bahasa yang komunikatif.		✓		
15.	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/daerah.		✓		
16.	Pilihan jawaban tidak menggunakan kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan penilaian.	✓			

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
	KELAYAKAN				
17.	Soal prestasi belajar layak untuk digunakan		✓		

KOMENTAR DAN SARAN

Dalam penulisan soal terdapat kesalahan tulis yaitu second menjadi detik.

Soal prestasi diharapkan sesuai dengan KI, KD dan standar kelulusan.

Yogyakarta, 9 November 2016

Validator



NIP. Ari Gatriana

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

Materi Pokok : Gerak Harmonik

Sasaran Penelitian : Peserta didik Kelas XI IPA MAN 1 Yogyakarta

Judul Penelitian : Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa

Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

Validator : Yusman Wijantoro, M.Si.

Tanggal : 10 Nov 2016

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi penilaian afektif dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Gerak Harmonik.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian:
4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

No.	Indikator Penilaian	Skor			
		4	3	2	1
1.	Aspek Konstruksi				
	Kelengkapan komponen angket (identitas, Kompetensi Inti, Petunjuk dan Tabel Angket)	✓			
2.	Aspek Isi				
	a. Kesesuaian kompetensi inti yang akan dicapai dengan aspek dan subaspek	✓			
	b. Kesesuaian aspek dan subaspek penilaian indikator penilaian	✓			
	c. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan	✓			
3.	Aspek penggunaan bahasa dan penulisan				
	a. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi dengan aturan EYD	✓			
	b. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan	✓			
JUMLAH					

SARAN

- Dalam penulisan rubrik penilaian sikap terdapat kesalahan perobaan seharusnya percobaan dan mengumpikan seharusnya mengumpukan
- Dalam lembar pertemuan ketiga terdapat kesalahan yaitu jarak dalam sikap santun pada sub bab c yang terlalu jauh dengan kolom pada sub bab berikutnya

KESIMPULAN

Angket penilaian afektif ini dinyatakan *)

1. Tidak layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Layak digunakan dengan tanpa revisi

*) lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 08 November 2016

Validator



Yusman Wigatomo, M.Pd.

NIP. 19680712 199303 1 004

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

Materi Pokok : Gerak Harmonik

Sasaran Penelitian : Peserta didik Kelas XI IPA MAN 1 Yogyakarta

Judul Penelitian : Pengembangan *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment* Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika ditinjau dari Pencapaian Keterampilan Proses Sains Siswa

Peneliti : Rahma Ghalda Alandia

Validator : *Ari Gatriana*

Tanggal : *9 November 2016*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini diisi oleh Bapak/Ibu sebagai ahli materi.
2. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi penilaian afektif dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi fisika khususnya materi Gerak Harmonik.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan tanda centang (√) pada kolom penilaian yang sesuai pendapat Bapak/Ibu.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan skor penilaian dengan menggunakan kriteria penilaian:
4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar/saran pada tempat yang telah disediakan.

No.	Indikator Penilaian	Skor			
		4	3	2	1
1.	Aspek Konstruksi				
	Kelengkapan komponen angket (identitas, Kompetensi Inti, Petunjuk dan Tabel Angket)	✓			
2.	Aspek Isi				
	a. Kesesuaian kompetensi inti yang akan dicapai dengan aspek dan subaspek	✓			
	b. Kesesuaian aspek dan subaspek penilaian indikator penilaian		✓		
	c. Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan		✓		
3.	Aspek penggunaan bahasa dan penulisan				
	a. Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi dengan aturan EYD	✓			
	b. Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan		✓		
JUMLAH					

SARAN

.....

.....

.....

.....

KESIMPULAN

Angket penilaian afektif ini dinyatakan *)

1. Tidak layak digunakan
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Layak digunakan dengan tanpa revisi

*) lingkari salah satu nomor

Yogyakarta, 5 November 2016

Validator



Ari Satriana
NIP. 19671108 1994 03 2001

LAMPIRAN 8

Validasi Produk *Design an Experiment*

LEMBAR PENILAIAN *PERFORMANCE TASK ASSESMENT SUB DESIGN AN EXPERIMENT*

Petunjuk pengisian:

1. Penilaian berdasarkan pada kriteria kualitas *Performance Task Assesment* yang terdapat pada draft panduan penelitian.
2. Berilah jawaban dengan tanda centang (✓) pada kolom penilaian!
3. Kriteria Penilaian:
 4: sangat baik 3: baik 2: cukup baik 1: kurang baik
4. Isikan pendapat Anda pada kolom keterangan jika terdapat kekurangan pada instrumen penilaian!

Instrumen Penilaian					Validasi					
No.	Aspek yang dinilai	Skor				Penilaian				Saran
		4	3	2	1	4	3	2	1	
1.	Mempersiapkan alat dan bahan praktikum.						✓			
2.	Memperhatikan aspek K3.						✓			
3.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.					✓				
4.	Membuat hipotesis sebelum percobaan.					✓				
5.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.					✓				

Instrumen Penilaian					Validasi					
No.	Aspek yang dinilai	Skor				Penilaian				Saran
		4	3	2	1	4	3	2	1	
6.	Menentukan cara/ startegi meminimalisir error.					✓				
7.	Mengendalikan variabel percobaan.						✓			
8.	Menyusun grafik berdasarkan percobaan.					✓				
9.	Menentukan prosedur percobaan.					✓				

Validasi kesesuaian isi dalam *Performance Assesment* sub *Design an Experiment*

- Kaidah penulisan : ~~Jelas/Tidak Jelas*~~
- Kejelasan instrumen : ~~Jelas/Tidak Jelas*~~
- Sistematika : ~~Runtut/Tidak Runtut*~~
- Kesesuaian isi : ~~Sesuai/Tidak Sesuai*~~

Secara keseluruhan, instrumen penilaian ini ~~Layak/Tidak Layak*~~ digunakan sebagai instrumen pada *Performance Assesment* sub *Design an Experiment*

Yogyakarta, 10 November 2016

Validator



Yusman Wigatno, M.S.

NIP. 19680712 199303 1 004

*(Keterangan: coret yang tidak perlu)

Instrumen Penilaian					Validasi					
No.	Aspek yang dinilai	Skor				Penilaian				Saran
		4	3	2	1	4	3	2	1	
6.	Menentukan cara/ startegi meminimalisir error.		✓							
7.	Mengendalikan variabel percobaan.		✓							
8.	Menyusun grafik berdasarkan percobaan.			✓						
9.	Menentukan prosedur percobaan.		✓							

Validasi kesesuaian isi dalam *Performance Assesment* sub *Design an Experiment*

- Kaidah penulisan : ~~Jelas/Tidak Jelas*~~
- Kejelasan instrumen : ~~Jelas/Tidak Jelas*~~
- Sistematika : ~~Runtut/Tidak Runtut*~~
- Kesesuaian isi : ~~Sesuai/Tidak Sesuai*~~

Secara keseluruhan, instrumen penilaian ini **Layak/Tidak Layak*** digunakan sebagai instrumen pada *Performance Assesment* sub *Design an Experiment*

Yogyakarta, 9 November 2016

Validator



Ars Gatriana
NIP. 1967 1109 1994032001

*(Keterangan: coret yang tidak perlu)

LAMPIRAN 9

**Produk Akhir *Design an
Experiment***

Rubrik *Performance Task Assesment sub design an experiment*

No	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria
1	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya. • Mengisyaratkan variabel yang akan diteliti. • Dinyatakan secara singkat dan jelas. • Dapat dijawab secara empiris atau dengan pengamatan. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul
2	Membuat hipotesis sebelum percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Hipotesis memuat hubungan variabel bebas dan terikat. • Hipotesis dapat diuji. • Hipotesis dirumuskan berdasarkan kerangka teori yang relevan. • Hipotesis dirumuskan dengan kalimat baku. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul
3	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan variabel bebas. • Menentukan variabel terikat. • Menentukan variabel kontrol. • Semua variabel dituliskan secara lengkap. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul
4	Mengendalikan variabel percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Mengendalikan variabel panjang tali ayunan. • Mengendalikan variabel massa beban. • Mengendalikan jumlah ayunan. • Mengendalikan ukuran diameter tali. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul

No	Aspek yang dinilai	Skor	Kriteria
5	Menentukan prosedur percobaan dengan indikator berikut ini: <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur percobaan dirumuskan secara sistematis. • Prosedur percobaan dihubungkan dengan kalimat yang sederhana. • Prosedur percobaan dilengkapi dengan flowchart. • Prosedur percobaan dibuat secara operasional. 	4	Jika 4 indikator muncul
		3	Jika 3 indikator muncul
		2	Jika 2 indikator muncul
		1	Jika 1 indikator muncul

LAMPIRAN 10

Hasil Uji Validasi Produk dan Instrumen

Hasil Perhitungan Validitas Menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI)

a. *Performance Task Assessment Sub Design an Experiment*

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
1	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
2	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
3	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
4	Mengendalikan variabel percobaan.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Menentukan prosedur percobaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

b. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
1	Identitas RPP				
	Satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
2	Perumusan Indikator				
	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Pemilihan Materi Ajar				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan alokasi waktu.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Model Pembelajaran				
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
8	Skenario Pembelajaran				
	Menampilkan kegiatan awal, inti, dan penutup dengan jelas.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik

	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
9	Pemilihan Media Belajar				
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
10	Pemilihan Sumber Belajar				
	Kesesuaian dengan KI dan KD.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
11	Penilaian				
	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

c. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
1	Memperhatikan adanya perbedaan individu.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
2	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
3	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
4	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi emosional, dan moral peserta didik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Kelengkapan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
6	Keluasan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Kesesuaian indikator.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
8	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
9	Keakuratan gambar dan ilustrasi.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
11	Kesesuaian urutan materi dengan kemampuan peserta didik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
12	Dorongan mencari informasi lebih.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

d. Modul Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
	Struktur Modul				
1	Organisasi penyajian secara umum.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
2	Tampilan umum menarik.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
3	Keterkaitan yang konsisten antara materi bahasaan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Organisasi Penulisan Materi				
4	Cakupan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
5	Kejelasan dan urutan materi.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
6	Ketepatan materi dengan SK.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Keterkaitan antara masalah dengan konteks kehidupan/ kognisi siswa yang termuat dalam buku siswa/modul.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Bahasa			0,99	Sangat Baik
8	Pengunaan bahasa sesuai dengan EYD.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
9	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
10	Kesederhanaan struktur kalimat.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

e. Soal Kognitif

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	CVR	Ket
	Materi				
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (SK, KD, dan indikator).	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
2	Soal sesuai dengan kisi-kisi soal.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
3	Pilihan jawaban homogen dan logis.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
4	Hanya ada satu kunci jawaban.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Konstruksi				
5	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
6	Rumusan pokok soal dan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
7	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
8	Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
9	Panjang pilihan jawaban relatif sama.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
10	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar/salah” dan sejenisnya.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
11	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik

	besar/kecilnya angka atau kronologinya.				
12	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal semuanya.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Bahasa/ Budaya				
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
15	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/daerah.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
16	Pilihan jawaban tidak menggunakan kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan penilaian.	3,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Kelayakan				
17	Soal prestasi belajar layak untuk digunakan	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

f. Penilaian Sikap/Afektif

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rerata	Ket
	Aspek Kontruksi				
1	Kelengkapan komponen angket (identitas, Kompetensi Inti, Petunjuk dan Tabel Angket).	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
	Aspek Isi				
2	Kesesuaian kompetensi inti yang akan dicapai dengan aspek dan subaspek.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
3	Kesesuaian aspek dan subaspek penilaian indikator penilaian.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
4	Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan.	4,00	3,00	0,99	Sangat Baik
	Aspek penggunaan bahasa dan penulisan				
5	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi dengan aturan EYD.	4,00	4,00	0,99	Sangat Baik
6	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan.	3,00	3,00	0,99	Sangat Baik
CVI				0,99	Sangat Baik

Data Validasi Penilaian Sub *Design an Experiment*

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Jumlah	Rerata	Ket	Reliabilitas
1	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71 %
2	Membuat hipotesis sebelum percobaan.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71 %
3	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
4	Mengendalikan variabel percobaan.	3,00	3,00	6,00	3,00	Baik	100 %
5	Menentukan prosedur percobaan.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71 %
JUMLAH		19	27	35			
RERATA		3,80	3,20	7,00	3,50	Baik	
INTERPRETASI		Baik Sekali	Baik		Baik		
STANDAR DEVIASI					0,35		

Data Validasi Penilaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Jumlah	Rerata	Ket	Reliabilitas
1	Identitas RPP						
	Satuan pendidikan, mata pelajaran, kelas, semester, materi pokok, dan alokasi waktu.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
2	Perumusan Indikator						
	Kesesuaian dengan SKL, KI, dan KD.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Kesesuaian dengan aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
5	Pemilihan Materi Ajar						
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Kesesuaian dengan alokasi waktu.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
7	Model Pembelajaran						
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	4,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
8	Skenario Pembelajaran						
	Menampilkan kegiatan awal, inti, dan penutup dengan jelas.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %

9	Pemilihan Media Belajar						
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
10	Pemilihan Sumber Belajar						
	Kesesuaian dengan KI dan KD.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik.	3,00	3,00	6,00	3,00	Baik	100 %
11	Penilaian						
	Kesesuaian dengan teknik dan bentuk penilaian autentik.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
JUMLAH		73	66	139			
RERATA		3,84	3,47	7,32	3,66	Baik Sekali	
INTERPRETASI		Baik Sekali	Baik				
STANDAR DEVIASI					0,29		

Data Validasi Penilaian Lembar Kerja Peserta Didik

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Jumlah	Rerata	Ket	Reliabilitas
1	Memperhatikan adanya perbedaan individu.	4,00	4,00	8,00	3,50	Baik	100 %
2	Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
3	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
4	Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi emosional, dan moral peserta didik.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
5	Kelengkapan materi.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
6	Keluasan materi.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
7	Kesesuaian indikator.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
8	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
9	Keakuratan gambar dan ilustrasi.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
10	Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
11	Kesesuaian urutan materi dengan kemampuan peserta didik.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
12	Dorongan mencari informasi lebih.	3,00	4,00	7,00	3,50	Baik	85,71%

JUMLAH	47	41	88			
RERATA	3,92	3,42	7,33	3,63	Baik Sekali	
INTERPRETASI	Baik Sekali	Baik				
STANDAR DEVIASI				0,23		

Data Validasi Modul Pembelajaran

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Jumlah	Rerata	Ket	Reliabilitas
	Struktur Modul						
1	Organisasi penyajian secara umum.	3,00	4,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
2	Tampilan umum menarik.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
3	Keterkaitan yang konsisten antara materi bahasaan.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Organisasi Penulisan Materi						
4	Cakupan materi.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
5	Kejelasan dan urutan materi.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
6	Ketepatan materi dengan SK.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
7	Keterkaitan antara masalah dengan konteks kehidupan/ kognisi siswa yang termuat dalam buku siswa/modul.	3,00	3,00	6,00	3,00	Baik	100 %
	Bahasa						
8	Pengunaan bahasa sesuai dengan EYD.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
9	Bahasa yang digunakan komunikatif.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
10	Kesederhanaan struktur kalimat.	3,00	3,00	7,00	3,00	Baik	100 %
JUMLAH		37	31	69			
RERATA		3,70	3,10	6,90	3,40	Baik	
INTERPRETASI		Baik Sekali	Baik				
STANDAR DEVIASI					0,21		

Data Validasi Soal Kognitif

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Jumlah	Rerata	Ket	Reliabilitas
	Materi						
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan kompetensi (SK, KD, dan indikator).	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
2	Soal sesuai dengan kisi-kisi soal.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
3	Pilihan jawaban homogen dan logis.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
4	Hanya ada satu kunci jawaban.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Konstruksi						
5	Pokok soal dirumuskan dengan singkat, jelas, dan tegas.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
6	Rumusan pokok soal dan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	3,00	3,00	6,00	3,00	Baik	100 %
7	Pokok soal tidak memberi petunjuk kunci jawaban.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
8	Pokok soal bebas dari pernyataan negatif ganda.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
9	Panjang pilihan jawaban relatif sama.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
10	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar/salah” dan sejenisnya.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
11	Pilihan jawaban yang berbentuk angka/waktu disusun berdasarkan urutan besar/kecilnya angka atau kronologinya.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%

12	Butir soal tidak tergantung pada jawaban soal semuanya.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Bahasa/ Budaya						
13	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
14	Menggunakan bahasa yang komunikatif.	3,00	3,00	7,00	3,00	Baik	100 %
15	Tidak menggunakan bahasa yang hanya berlaku setempat/daerah.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
16	Pilihan jawaban tidak menggunakan kata/kelompok kata yang sama, kecuali merupakan satu kesatuan penilaian.	3,00	4,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Kelayakan						
17	Soal prestasi belajar layak untuk digunakan	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	JUMLAH	65	56	122			
	RERATA	3,82	3,29	7,18	3,56	Baik Sekali	
	INTERPRETASI	Baik Sekali	Baik				
	STANDAR DEVIASI				0,30		

Data Validasi Penilaian Afektif

No	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Jumlah	Rerata	Ket	Reliabilitas
	Aspek Kontruksi						
1	Kelengkapan komponen angket (identitas, Kompetensi Inti, Petunjuk dan Tabel Angket).	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
	Aspek Isi						
2	Kesesuaian kompetensi inti yang akan dicapai dengan aspek dan subaspek.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
3	Kesesuaian aspek dan subaspek penilaian indikator penilaian.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
4	Kesesuaian aspek dan indikator dengan pernyataan.	4,00	3,00	7,00	3,50	Baik	85,71%
	Aspek penggunaan bahasa dan penulisan						
5	Kejelasan kalimat yang digunakan dalam lembar observasi dengan aturan EYD.	4,00	4,00	8,00	4,00	Baik Sekali	100 %
6	Kesesuaian jenis dan ukuran huruf yang digunakan.	3,00	3,00	6,00	3,00	Baik	100 %
JUMLAH		23	21	44			
RERATA		3,83	3,50	7,33	3,67	Baik Sekali	
INTERPRETASI		Baik Sekali	Baik				
STANDAR DEVIASI					0,41		

LAMPIRAN 11

Hasil Uji Coba Terbatas

Hasil Perolehan Data Observer 1

Lembar Penilaian *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*

Kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
1	Siswa 1	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
2	Siswa 2	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
3	Siswa 3	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
4	Siswa 4	3	3	2	3	3	14	3,11	Sangat Baik
5	Siswa 5	3	3	2	3	3	14	3,11	Sangat Baik
6	Siswa 6	3	3	2	3	3	14	3,11	Sangat Baik
7	Siswa 7	4	4	3	3	4	18	3,44	Baik
8	Siswa 8	4	4	3	3	4	18	3,44	Baik
9	Siswa 9	4	4	3	3	4	18	3,44	Baik
10	Siswa 10	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
11	Siswa 11	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
12	Siswa 12	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
13	Siswa 13	3	3	3	4	3	16	3,20	Baik
14	Siswa 14	3	3	3	4	3	16	3,20	Baik
15	Siswa 15	3	3	3	4	3	16	3,20	Baik
16	Siswa 16	4	3	3	3	3	16	3,20	Baik
17	Siswa 17	4	3	3	3	3	16	3,20	Baik
18	Siswa 18	4	3	3	3	3	16	3,20	Baik
19	Siswa 19	3	3	2	3	2	13	2,60	Baik
20	Siswa 20	3	3	2	3	2	13	2,60	Baik

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
21	Siswa 21	3	3	2	3	2	13	2,60	Baik
22	Siswa 22	1	4	1	3	3	12	2,40	Baik
23	Siswa 23	1	4	1	3	3	12	2,40	Baik
24	Siswa 24	1	4	1	3	3	12	2,40	Baik
25	Siswa 25	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
26	Siswa 26	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
27	Siswa 27	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
28	Siswa 28	2	2	3	4	3	14	2,80	Baik
29	Siswa 29	2	2	3	4	3	14	2,80	Baik
30	Siswa 30	2	2	3	4	3	14	2,80	Baik
Jumlah		93	96	81	96	93		91,80	
Rerata		3,10	3,20	2,70	3,20	3,10		3,16	Baik
Kategori Kualitas		Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Kurang			

Hasil Perolehan Data Observer 2

Lembar Penilaian *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*

Kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
1	Siswa 1	3	4	4	3	3	17	3,40	Baik
2	Siswa 2	3	4	4	3	3	17	3,40	Baik
3	Siswa 3	3	4	4	3	3	17	3,40	Baik
4	Siswa 4	3	3	2	3	3	14	2,80	Sangat Baik
5	Siswa 5	3	3	2	3	3	14	2,80	Sangat Baik
6	Siswa 6	3	3	2	3	3	14	2,80	Sangat Baik
7	Siswa 7	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
8	Siswa 8	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
9	Siswa 9	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
10	Siswa 10	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
11	Siswa 11	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
12	Siswa 12	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
13	Siswa 13	3	3	2	3	3	14	2,80	Sangat Baik
14	Siswa 14	3	3	2	3	3	14	2,80	Sangat Baik
15	Siswa 15	3	3	2	3	3	14	2,80	Sangat Baik
16	Siswa 16	4	3	3	3	3	16	3,20	Baik
17	Siswa 17	4	3	3	3	3	16	3,20	Baik
18	Siswa 18	4	3	3	3	3	16	3,20	Baik
19	Siswa 19	3	3	2	3	2	13	2,60	Baik
20	Siswa 20	3	3	2	3	2	13	2,60	Baik

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
21	Siswa 21	3	3	2	3	2	13	2,60	Baik
22	Siswa 22	1	4	1	3	3	12	2,40	Baik
23	Siswa 23	1	4	1	3	3	12	2,40	Baik
24	Siswa 24	1	4	1	3	3	12	2,40	Baik
25	Siswa 25	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
26	Siswa 26	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
27	Siswa 27	4	3	3	3	4	17	3,40	Baik
28	Siswa 28	2	2	3	4	3	14	2,80	Baik
29	Siswa 29	2	2	3	4	3	14	2,80	Baik
30	Siswa 30	2	2	3	4	3	14	2,80	Baik
Jumlah		90	93	78	93	93		89,40	
Rerata		3,00	3,10	2,60	3,10	3,10		2,98	Baik
Kategori Kualitas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik			

LAMPIRAN 12

Hasil Uji Coba Lebih Luas

Hasil Perolehan Data Observer 1

Lembar Penilaian *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*

Kelas XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
1	Siswa 1	4	4	4	2	3	17	3,40	Baik
2	Siswa 2	4	4	4	2	3	17	3,40	Baik
3	Siswa 3	4	4	4	2	3	17	3,40	Baik
4	Siswa 4	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
5	Siswa 5	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
6	Siswa 6	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
7	Siswa 7	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
8	Siswa 8	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
9	Siswa 9	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
10	Siswa 10	2	4	3	3	4	16	3,20	Baik
11	Siswa 11	2	4	3	3	4	16	3,20	Baik
12	Siswa 12	2	4	3	3	4	16	3,20	Baik
13	Siswa 13	4	3	2	3	3	15	3,00	Baik
14	Siswa 14	4	3	2	3	3	15	3,00	Baik
15	Siswa 15	4	3	2	3	3	15	3,00	Baik
16	Siswa 16	4	3	2	4	4	17	3,40	Baik
17	Siswa 17	4	3	2	4	4	17	3,40	Baik
18	Siswa 18	4	3	2	4	4	17	3,40	Baik
19	Siswa 19	3	3	2	4	3	15	3,00	Baik
20	Siswa 20	3	3	2	4	3	15	3,00	Baik

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
21	Siswa 21	3	3	2	4	3	15	3,00	Baik
22	Siswa 22	4	4	2	3	4	17	3,40	Baik
23	Siswa 23	4	4	2	3	4	17	3,40	Baik
24	Siswa 24	4	4	2	3	4	17	3,40	Baik
25	Siswa 25	3	3	2	3	4	15	3,00	Baik
26	Siswa 26	3	3	2	3	4	15	3,00	Baik
Jumlah		90	90	70	81	89		84,00	
Rerata		3,46	3,46	2,69	3,12	3,42		3,23	Baik
Kategori Kualitas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik			

Hasil Perolehan Data Observer 2

Lembar Penilaian *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*

Kelas XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
1	Siswa 1	4	4	4	2	3	17	3,40	Baik
2	Siswa 2	4	4	4	2	3	17	3,40	Baik
3	Siswa 3	4	4	4	2	3	17	3,40	Baik
4	Siswa 4	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
5	Siswa 5	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
6	Siswa 6	3	3	3	3	3	15	3,00	Baik
7	Siswa 7	4	4	4	4	3	19	3,80	Sangat Baik
8	Siswa 8	4	4	4	4	3	19	3,80	Sangat Baik
9	Siswa 9	4	4	4	4	3	19	3,80	Sangat Baik
10	Siswa 10	2	4	3	3	4	16	3,20	Baik
11	Siswa 11	2	4	3	3	4	16	3,20	Baik
12	Siswa 12	2	4	3	3	4	16	3,20	Baik
13	Siswa 13	4	3	2	4	3	16	3,20	Baik
14	Siswa 14	4	3	2	4	3	16	3,20	Baik
15	Siswa 15	4	3	2	4	3	16	3,20	Baik
16	Siswa 16	4	3	2	4	4	17	3,40	Baik
17	Siswa 17	4	3	2	4	4	17	3,40	Baik
18	Siswa 18	4	3	2	4	4	17	3,40	Baik
19	Siswa 19	3	3	2	4	3	15	3,00	Baik
20	Siswa 20	3	3	2	4	3	15	3,00	Baik

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
21	Siswa 21	3	3	2	4	3	15	3,00	Baik
22	Siswa 22	4	4	2	3	4	17	3,40	Baik
23	Siswa 23	4	4	2	3	4	17	3,40	Baik
24	Siswa 24	4	4	2	3	4	17	3,40	Baik
25	Siswa 25	3	3	2	4	4	16	3,20	Baik
26	Siswa 26	3	3	2	4	4	16	3,20	Baik
Jumlah		90	90	70	89	89		85,60	
Rerata		3,46	3,46	2,69	3,42	3,42		3,30	Baik
Kategori Kualitas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik			

Hasil Perolehan Data Observer 1

Lembar Penilaian *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*

Kelas XI MIPA 1 MAN Yogyakarta 1

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
1	Siswa 1	4	4	2	3	3	16	3,20	Baik
2	Siswa 2	4	4	2	3	3	16	3,20	Baik
3	Siswa 3	4	4	2	3	3	16	3,20	Baik
4	Siswa 4	4	4	4	4	3	19	3,80	Sangat Baik
5	Siswa 5	4	4	4	4	3	19	3,80	Sangat Baik
6	Siswa 6	4	4	4	4	3	19	3,80	Sangat Baik
7	Siswa 7	3	4	2	4	3	16	3,20	Baik
8	Siswa 8	3	4	2	4	3	16	3,20	Baik
9	Siswa 9	3	4	2	4	3	16	3,20	Baik
10	Siswa 10	3	2	2	4	3	14	2,80	Baik
11	Siswa 11	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
12	Siswa 12	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
13	Siswa 13	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
14	Siswa 14	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
15	Siswa 15	4	4	2	3	1	14	2,80	Baik
16	Siswa 16	4	4	2	3	1	14	2,80	Baik
17	Siswa 17	4	4	2	3	1	14	2,80	Baik
18	Siswa 18	4	4	2	3	1	14	2,80	Baik
19	Siswa 19	4	3	4	4	3	18	3,60	Baik
20	Siswa 20	4	3	4	4	3	18	3,60	Baik

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
21	Siswa 21	4	3	4	4	3	18	3,60	Baik
22	Siswa 22	3	3	2	4	1	13	2,60	Baik
23	Siswa 23	3	3	2	4	1	13	2,60	Baik
24	Siswa 24	3	3	2	4	1	13	2,60	Baik
25	Siswa 25	3	3	3	3	2	14	2,80	Sangat Baik
26	Siswa 26	3	3	3	3	2	14	2,80	Sangat Baik
27	Siswa 27	3	3	3	3	2	14	2,80	Sangat Baik
28	Siswa 28	3	3	4	4	2	16	3,20	Baik
29	Siswa 29	3	3	4	4	3	17	3,40	Baik
30	Siswa 30	3	3	4	4	3	17	3,40	Baik
31	Siswa 31	3	3	4	4	3	17	3,40	Baik
32	Siswa 32	4	3	3	4	3	17	3,40	Baik
33	Siswa 33	4	3	3	4	3	17	3,40	Baik
34	Siswa 34	4	3	3	4	3	17	3,40	Baik
Jumlah		118	110	102	122	80		106,40	
Rerata		3,47	3,24	3,00	3,59	2,35		3,13	Baik
Kategori Kualitas		Baik	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik			

Hasil Perolehan Data Observer 2

Lembar Penilaian *Performance Task Assessment* sub *Design an Experiment*

Kelas XI MIPA 1 MAN Yogyakarta 1

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
1	Siswa 1	4	4	2	3	3	16	3,20	Baik
2	Siswa 2	4	4	2	3	3	16	3,20	Baik
3	Siswa 3	4	4	2	3	3	16	3,20	Baik
4	Siswa 4	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
5	Siswa 5	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
6	Siswa 6	4	4	4	3	3	18	3,60	Baik
7	Siswa 7	3	4	3	3	3	16	3,20	Baik
8	Siswa 8	3	4	3	3	3	16	3,20	Baik
9	Siswa 9	3	4	3	3	3	16	3,20	Baik
10	Siswa 10	3	2	4	3	3	14	2,80	Baik
11	Siswa 11	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
12	Siswa 12	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
13	Siswa 13	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
14	Siswa 14	3	2	4	3	2	14	2,80	Baik
15	Siswa 15	3	4	2	3	1	13	2,60	Baik
16	Siswa 16	3	4	2	3	1	13	2,60	Baik
17	Siswa 17	3	4	2	3	1	13	2,60	Baik
18	Siswa 18	3	4	2	3	1	13	2,60	Baik
19	Siswa 19	4	3	4	4	3	18	3,60	Baik
20	Siswa 20	4	3	4	4	3	18	3,60	Baik

No	Nama	Skor Indikator					Jumlah	Nilai	Kategori Kualitas
		1	2	3	4	5			
21	Siswa 21	4	3	4	4	3	18	3,60	Baik
22	Siswa 22	3	3	2	4	1	13	2,60	Baik
23	Siswa 23	3	3	2	4	1	13	2,60	Baik
24	Siswa 24	3	3	2	4	1	13	2,60	Baik
25	Siswa 25	3	3	3	3	2	14	2,80	Baik
26	Siswa 26	3	3	3	3	2	14	2,80	Sangat Baik
27	Siswa 27	3	3	3	3	2	14	2,80	Sangat Baik
28	Siswa 28	3	3	4	4	3	17	3,40	Sangat Baik
29	Siswa 29	3	3	4	4	3	17	3,40	Baik
30	Siswa 30	3	3	4	4	3	17	3,40	Baik
31	Siswa 31	3	3	4	4	3	17	3,40	Baik
32	Siswa 32	4	3	3	4	3	17	3,40	Baik
33	Siswa 33	4	3	3	4	3	17	3,40	Baik
34	Siswa 34	4	3	3	4	3	17	3,40	Baik
Jumlah		114	112	106	115	81		105,20	
Rerata		3,35	3,29	3,12	3,38	2,38		3,09	Baik
Kategori Kualitas		Baik	Baik	Baik	Baik	Baik			

LAMPIRAN 13

Efektivitas

Performance Task

Assessment

Efektivitas dari *Performance Task Assessment Sub Design an Experiment* pada Kelas XI MIPA 3 MAN Yogyakarta 1

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai		Jumlah	Rerata	Keterangan
		Observer 1	Observer 2			
1.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan	3,10	3,00	6,10	3,05	Baik
2.	Membuat hipotesis sebelum percobaan	3,20	3,10	6,30	3,15	Baik
3.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan	2,70	2,60	5,30	2,65	Baik
4.	Mengendalikan variabel percobaan	3,20	3,10	6,30	3,15	Baik
5.	Menentukan prosedur percobaan	3,10	3,10	6,20	3,10	Baik
Jumlah		15,3	14,9		15,10	
Rerata		3,06	2,98		3,02	Baik
Standar Deviasi					0,21	

Efektivitas dari *Performance Task Assessment Sub Design an Experiment* pada Kelas XI MIPA 2 MAN Yogyakarta 1

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai		Jumlah	Rerata	Keterangan
		Observer 1	Observer 2			
1.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan	3,46	3,46	6,46	3,23	Baik
2.	Membuat hipotesis sebelum percobaan	3,46	3,46	6,92	3,46	Baik
3.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan	2,69	2,69	5,38	2,69	Baik
4.	Mengendalikan variabel percobaan	3,12	3,42	6,54	3,27	Baik
5.	Menentukan prosedur percobaan	3,42	3,42	6,84	3,42	Baik
Jumlah		16,15	15,99		16,07	
Rerata		3,29	3,25		3,21	Baik
Standar Deviasi					0,31	

Efektivitas dari *Performance Task Assessment Sub Design an Experiment* pada Kelas XI MIPA 1 MAN Yogyakarta 1

No	Aspek Yang Dinilai	Nilai		Jumlah	Rerata	Keterangan
		Observer 1	Observer 2			
1.	Membuat rumusan masalah sebelum percobaan	3,47	3,35	6,82	3,41	Baik
2.	Membuat hipotesis sebelum percobaan	3,24	3,24	6,48	3,24	Baik
3.	Menentukan variabel-variabel yang terdapat dalam percobaan	3,00	3,12	6,12	3,06	Baik
4.	Mengendalikan variabel percobaan	3,59	3,38	6,97	3,49	Baik
5.	Menentukan prosedur percobaan	2,35	2,38	4,70	2,35	Baik
Jumlah		15,65	15,52		15,59	
Rerata		3,13	3,10		3,12	Baik
Standar Deviasi					0,45	

LAMPIRAN 14

Surat-Surat



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 : 344/BIMB-TAS/2016

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.

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

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Suharyanto, M.Pd	195111261976031001	Lektor Kepala	IV/b	Pembimbing Utama
2.	-	-	-	-	Pembimbing Pendamping

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

Nama : Rahma Ghalda Alandia
 Nomor Mahasiswa : 13302244010
 Prodi : Pendidikan Fisika
 Judul Skripsi : Pengembangan Performance Task Assessment Sub Design an Experiment untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains Siswa

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. Suharyanto, M.Pd;
2. -;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
 Pada tanggal : 22 Juni 2016
 DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
 ILMU PENGETAHUAN ALAM

u. b.
 Wakil Dekan I,

 Dr. SLAMET SUYANTO
 19620702 199101 1 001



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

Nomor : 3239UN.34.13/PG/2016
Tempat :
Tentang : Permohonan izin penelitian

27 Oktober 2016

Yth. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
Eq. Kepala Biro Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Provinsi DIY
Jl. Kompleks Kepatihan-Danurejan Yogyakarta - 55213

Dengan hormat,

Mohon dapat diizinkan bagi mahasiswa kami :

Nama : Rahma Ghalda Alandia
NIM : 13302244010
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan kegiatan penelitian di MAN 1 Yogyakarta guna memperoleh data yang diperlukan sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul '*Pengembangan Performance Task Assessment Sub Design An Experiment Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Fisika Ditinjau dari Ketrampilan Proses Sains Siswa*'.
Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,



Slamet Suyanto

Dr. SLAMET SUYANTO
NIP. 19620702 199101 1 001

Persembahkan:

Kepala MAN 1 Yogyakarta
Suharyanto, M.Pd.
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
Peneliti ybs.
Arsip.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
 Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
 YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/v/463/10/2016

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA** Nomor : **3239/UN.34.13/PG/2016**
 Tanggal : **27 OKTOBER 2016** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **RAHMA GHALDA ALANDIA** NIP/NIM : **13302244010**
 Alamat : **FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM, PENDIDIKAN FISIKA , UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
 Judul : **PENGEMBANGAN PERFORMANCE TASK ASSESSMENT SUB DESIGN AN EXPERIMENT UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA**
 Lokasi : **KANWIL KEMENAG DIY**
 Waktu : **28 OKTOBER 2016 s/d 28 JANUARI 2017**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
 Pada tanggal **28 OKTOBER 2016**
 A.n Sekretaris Daerah
 Asisten Perekonomian dan Pembangunan
 Uj.
 Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. KANWIL KEMENAG DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



**PEMERINTAHAN KOTA YOGYAKARTA
DINAS PERIZINAN**

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515865, 515866, 562682
Fax (0274) 555241
E-MAIL : perizinan@jogjakota.go.id
HOTLINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id
WEBSITE : www.perizinan.jogjakota.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/3596

7214/34

- Membaca Surat : Dari Surat izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 070/REG/W/463/10/2016 Tanggal : 28 Oktober 2016
- Mengingat : 1. Peraturan Gubernur Daerah istimewa Yogyakarta Nomor : 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
5. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 20 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
- Dijijinkan Kepada : Nama : RAHMA GHALDA ALANDIA
No. Mhs/ NIM : 13302244010
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. MIPA - UNY
Alamat : Jalan Colombo No. 1 Yogyakarta
Penanggungjawab : Suharyanto, M.Pd.
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGEMBANGAN PERFORMANCE TASK ASSESSMENT SUB DESIGN AN EXPERIMENT UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
- Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 28 Oktober 2016 s/d 28 Januari 2017
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberikan Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kesetabilan pemerintahan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas

Kemudian diharap para Pejabat Pemerintahan setempat dapat memberikan bantuan seperlunya

Tanda Tangan
Pemegang Izin

RAHMA GHALDA ALANDIA

Dikeluarkan di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 31 Oktober 2016
An. Kepala Dinas Perizinan
Sekretaris



Tembusan Kepada :

- Yth 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan DIY
3. Ka. Kantor Kementerian Agama Kota Yogyakarta
4. Kepala MAN 1 Yogyakarta
5. Ybs.



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA YOGYAKARTA
MADRASAH ALIYAH NEGERI YOGYAKARTA I**

Jalan. C. Simanjuntak No. 60 Yogyakarta 55223
Telp (0274) 513327 555159 Faximile (0274) 513327, 555159
Web. www.manyogya1.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-./39./Ma.12.01/PP.006/02/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DRS.H. WIRANTO PRASETYAHADI, M.PD.
NIP : 19661210 1995031 001
Pangkat/Golongan : Pembina / IV a
Jabatan : Kepala Madrasah Aliyah Negeri Yogyakarta I

Menerangkan bahwa :

Nama : RAHMA GHALDA ALANDIA
NIM : 13302244010
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Lembaga : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Telah melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri Yogyakarta I berjudul : **" PENGEMBANGAN PERFORMANCE TASK ASSESSMENT SUB DESIGN AN EXPERIMENT UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA DITINJAU DARI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA "** pada tanggal 31 Oktober 2016 sd 15 November 2016.

Demikian Surat Keterangan ini agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 27 Februari 2017

Kepala

Drs. H. Wiranto Prasetyahadi, M.Pd.

19661210 1995031 001



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 (P), fax (0274) 548293
Laman : <http://unp.ac.id>, E-mail : kemas_jip@unp.ac.id

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
NOMOR : 45/UJI-TAS/2017**

**TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PENGUJI SKRIPSI (TAS)**

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas menguji skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas menguji 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;
 8. SK Bimbingan TAS Nomor 344/BIMB-TAS/2016, tanggal 22 Juni 2016
 9. Surat Keterangan Bebas Teori Nomor 85/UN34.13/PS/2017, tanggal 8 Maret 2017

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PENGUJI SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.**

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1	Suharyanto, M. Pd	195111261975031001	Lektor Kepala	IV/b	Ketua Penguji (Anggota)
2	Yusman Wiyatmo, M. Si	196807121993031004	Lektor Kepala	IV/b	Sekretaris Penguji (Anggota)
3	Rahayu Dwisiwi S.R.M. Pd	195709221985022001	Lektor Kepala	IV/a	Penguji Utama (Anggota)
4					Penguji Pendamping (Anggota)

Mahasiswa yang diuji :

Nama : Rahma Ghaldia Alandia
 NIM : 13302244010
 Prodi : Pendidikan Fisika

Ujian akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Jumat, 17 Maret 2017
 Waktu : 09.30 s/d selesai
 Tempat : Perpustakaan Jurusan Fisika

KEDUA : Pengumuman diberikan segera setelah selesai dan berita acara ujian dikirim ke Subag Pendidikan pada hari dan tanggal ujian. Nilai diberikan ke Subag Pendidikan paling lambat 1 (satu) bulan setelah ujian

KETIGA : Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkan.

SALINAN Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Suharyanto, M. Pd;
2. Yusman Wiyatmo, M. Si;
3. Rahayu Dwisiwi S.R.M. Pd;
4. ;
5. Mahasiswa ybs;
6. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
7. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta
 Pada tanggal : 9 Maret 2017
 DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN
 ILMU PENGETAHUAN ALAM



Wakil Dekan II,

NOVIA R. S. ONO, M. Si
 NIP. 19580703 198403 1 0021

LAMPIRAN 15

Dokumentasi

DOKUMENTASI**PROSES PEMBELAJARAN DAN PRAKTIKUM**

Gambar 1. Proses belajar mengajar



Gambar 2. Pengarahan oleh pendidik sebelum melakukan praktikum



Gambar 3. Kegiatan praktikum peserta didik kelas XI MIPA 1



Gambar 4. Kegiatan praktikum peserta didik kelas XI MIPA 2



Gambar 5. Kegiatan praktikum peserta didik kelas XI MIPA 3



Gambar 6. Kegiatan pembacaan hasil diskusi peserta didik kelas XI MIPA 3



Gambar 7. Kegiatan pembacaan hasil diskusi peserta didik kelas XI MIPA 2



Gambar 8. Kegiatan pembacaan hasil diskusi peserta didik kelas XI MIPA 1