

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
ANDROID-BASED GAME UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK SMA KELAS X SMA NEGERI 2
BANTUL**

SKRIPSI

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



Oleh

Dewi Nafisah Huda

(133022440219)

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

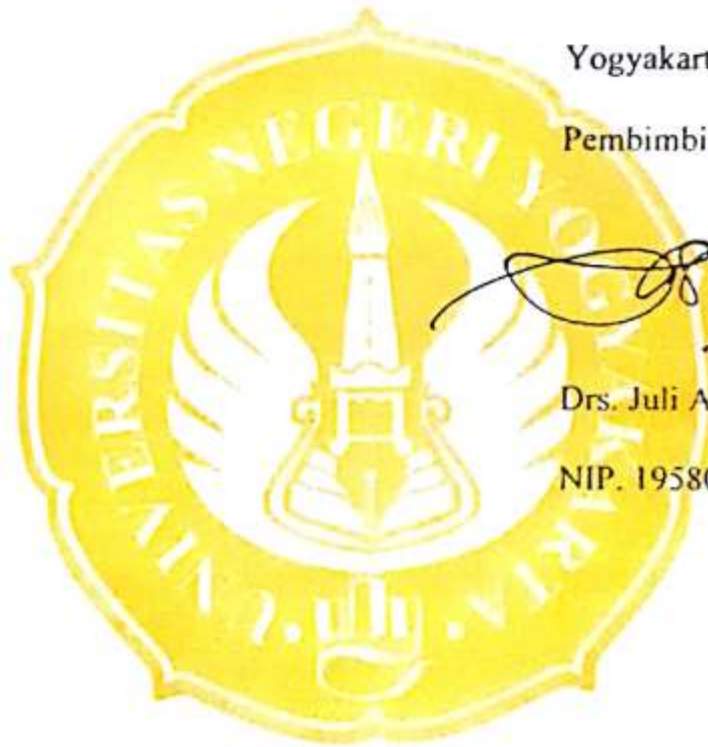
2018

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Android-based Game* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Bantul" yang disusun oleh Dewi Nafisah Huda, NIM 13302244019 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, November 2017

Pembimbing,




Drs. Juli Astono, M. Si

NIP. 19580703 198403 1 002

PERNYATAAN

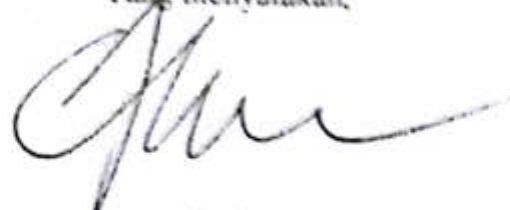
Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dewi Nafisah Huda
NIM : 13302244019
Jurusan : Pendidikan Fisika
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran
Android-based Game untuk Meningkatkan
Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas
X SMA Negeri 2 Bantul

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Android-based Game* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Bantul" 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 tata penulisan ilmiah yang telah lazim. Apabila dikemudian hari ternyata tidak benar maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 20 Juni 2017

Yang menyatakan,



Dewi Nafisah Huda
NIM 13302244019

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Android-based Game* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Bantul” yang disusun oleh Dewi Nafisah Huda, NIM 13302244019 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 20 November 2017 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Juli Astono, M.Si	Ketua Penguji		20-12-2017
Yusman Wiyatno, M.Si	Sekretaris Penguji		20-12-2017
Dr. Sukardiyono	Penguji I (Utama)		20-12-2017

Yogyakarta, 22 JANUARI 2018
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dekan



Dr. Hartono

NIP. 19620329 198702 1 002

MOTTO

“So verify, with the hardship, there is relief. Verify, with the hardship, there is relief.” (QS. Asy-Syarah : 5-6)

“When one door closes, another opens; but we often look so long and so regretfully upon the closed door that we do not see the one that has opened for us.” (Alexander Graham Bell)

“It does not matter how slowly you go as long as you do not stop.”

(Confucius)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini teruntuk diriku sendiri, terimakasih telah menyemangati setiap langkah tanpa pernah merasa lelah, tak ada orang yang dapat membuatku bangkit disaat tersulit selain diriku, percayalah, aku pantas mendapatkannya.

Ibu dan Bapak tercinta, kakak dan adik-adikku tersayang yang selalu mendoakan dengan tulus dan ikhlas untuk keberhasilanku.

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN ANDROID-BASED GAME UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS X SMA NEGERI 2 BANTUL

Oleh:
Dewi Nafisah Huda
NIM: 13302244019

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menghasilkan media pembelajaran menggunakan *Android-based game* yang layak untuk meningkatkan hasil belajar dan minat peserta didik dan (2) mengetahui besar peningkatan hasil belajar dan minat pada mata pelajaran fisika peserta didik menggunakan *Android Based Game*. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode penelitian *Research and Development* atau *R&D Model* menggunakan 4-D Model. Adapun tahapan penelitian ini terdiri dari *define, design, develop, dan disseminate*. Teknik pengumpulan data menggunakan angket serta soal *pretest* dan *posttest*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X SMA N 2 Bantul. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan CVI, CVR, dan kriteria penilaian ideal sebagai analisis validasi dan *standard gain* untuk mengetahui peningkatan minat dan hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) media pembelajaran *Android-based game* yang dikembangkan layak digunakan dengan hasil analisis validasi serta respon peserta didik sebesar 0,73. (2) peningkatan minat belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan *Android-based game* memiliki nilai *standard gain* sebesar 0,84 dengan kategori tinggi dan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif mengalami peningkatan 0,79 dengan kategori tinggi.

Kata kunci: media pembelajaran, *android*, hasil belajar, minat belajar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *Android-based Game* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Bantul”.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan uluran tangan dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak terwujud, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.
2. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menyetujui surat keterangan penunjukan dosen pembimbing.
3. Bapak Drs. Juli Astono, M.Si., dosen pembimbing yang selalu sabar dalam membimbing dan banyak memberikan dorongan serta arahan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. Nur Kadarisman, M.Si., validator yang telah memberikan komentar dan saran sebagai perbaikan instrumen penelitian.
5. Bapak Sriyanto, S.Pd., M.PdSi., selaku guru fisika SMA Negeri 2 Bantul sebagai validator dan pembimbing penelitian di sekolah.

6. Bapak Drs. Isdarmoko, M.Pd, M.Mpar., selaku Kepala sekolah SMA N 2 Bantul yang telah memberikan bantuan dan kerjasama dalam pelaksanaan penelitian.
7. Peserta didik kelas X MIPA 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 yang telah berpartisipasi selama pelaksanaan penelitian.
8. Teman-teman Pendidikan Fisika 2013 yang saling memberikan dukungan dan bersedia membantu dalam penyusunan skripsi ini serta menjalani hari-hari selama kuliah dengan kekompakkannya.
9. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari sempurna, baik penyusunannya maupun penyajiannya disebabkan oleh keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang budiman.

Yogyakarta, 20 Juni 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN MOTTO	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	13
A. Latar Belakang Masalah.....	13
B. Identifikasi Masalah.....	16
C. Pembatasan Masalah	16
D. Rumusan Masalah	17
E. Tujuan Penelitian	17
F. Manfaat Penelitian	17
BAB II KAJIAN PUSTAKA	19
A. Kajian Teoritis.....	19

1.	Media Pembelajaran	19
2.	Minat Belajar	20
3.	Hasil Belajar	23
4.	Sistem Operasi Android.....	26
5.	Gerak Harmonik Sederhana.....	30
B.	Penelitian yang Relevan	37
C.	Kerangka Berpikir	37
BAB III METODE PENELITIAN		39
A.	Desain Penelitian	39
1.	Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	39
2.	Tahap Perencanaan (<i>Design</i>)	41
3.	Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>).....	41
4.	Tahap Disseminasi (<i>Diseminate</i>).....	42
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	43
C.	Subjek Penelitian	43
D.	Instrumen Penelitian	43
E.	Instrumen Pembelajaran	43
F.	Instrumen Pengumpulan Data	43
G.	Teknik Pengumpulan Data	44
1.	Tes.....	44

2.	Non Tes.....	45
H.	Teknik Analisis Data	46
1.	Media Pembelajaran	46
2.	Analisis Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	49
3.	Analisis Angket Minat Belajar Sebelum dan Sesudah Penggunaan <i>Android-based game</i>	51
4.	Analisis RPP	51
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	54
A.	Hasil Penelitian	54
1.	Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	54
2.	Tahap <i>Design</i> (Perencanaan)	58
3.	Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>).....	63
4.	Tahap <i>Disseminate</i> (Diseminasi).....	83
B.	Pembahasan	70
1.	Kelayakan Media Pembelajaran <i>Android-based game</i>	84
2.	Minat Belajar Peserta Didik.....	86
3.	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	87
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	93
A.	Kesimpulan	93
B.	Keterbatasan Penelitian	93

C. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Simpangan pada Pegas dan Arah Gaya Pemulih	30
Gambar 2. Perpindahan, Kecepatan, dan Posisi Gerak Harmonik Sederhana	35
Gambar 3. Grafik Minat Belajar Peserta Didik pada Uji Operasional.....	87
Gambar 4. Diagram Batang Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisi-Kisi Soal dan Persebaran pada Ranah Kognitif	44
Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Minat.....	45
Tabel 3. Kriteria Penilaian Validator	47
Tabel 4. Klasifikasi Nilai Standard Gain	51
Tabel 5. Kriteria Penilaian berdasarkan Nilai Simpangan Baku.....	52
Tabel 6. Analisis Tugas (<i>Task Analysis</i>) Kelas X Materi Gerak Harmonik Sederhana	55
Tabel 7. Analisis Konsep Kelas X Materi Gerak Harmonik Sederhana	57
Tabel 8. Hasil Pengembangan Awal <i>Android-based Game</i>	60
Tabel 9. Hasil Revisi Media Pembelajaran <i>Android-based game</i>	63
Tabel 10. Hasil Revisi Validasi RPP	68
Tabel 11. Analisis CVI Media Pembelajaran <i>Android-based game</i>	71
Tabel 12. Hasil Analisis Validasi RPP.....	72
Tabel 13. Hasil Analisis Validitas Angket Minat Belajar Peserta Didik Sebelum dan Setelah Menggunakan Aplikasi.....	74
Tabel 14. Hasil Analisis Validitas Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	75
Tabel 15. Analisis Respon Peserta Didik menggunakan CVR	76
Tabel 16. Revisi II Media Pembelajaran <i>Android-based game</i>	78
Tabel 17. Hasil Analisis Respon Peserta Didik	79
Tabel 18. Nilai Standard Gain (g) untuk Minat Belajar pada Uji Operasional.....	81
Tabel 19. Nilai Standard Gain Hasil Analisis Hasil Belajar Fisika	82

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal.
Lampiran 1	102
1.1. Peta Konsep <i>Android-based game</i>	
1.2. Produk Akhir <i>Android-based game</i>	
Lampiran 2	115
2.1. RPP	
2.2. Angket Respon Peserta Didik terhadap <i>Android-based Game</i>	
2.3. Kisi-Kisi soal Pretest dan Posttest	
2.4. Soal Pretest dan Posttest	
2.5. Angket Minat Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Menggunakan Aplikasi	
Lampiran 3	151
3.1. Analisis Validasi Media Pembelajaran <i>Android-based game</i>	
3.2. Analisis Validasi RPP	
3.3. Analisis Validasi Angket Minat	
3.4. Analisis Validasi Kisi-Kisi Soal	
Lampiran 4	173
4.1. Analisis Respon Peserta Didik pada Uji Terbatas	
4.2. Analisis Respon Peserta Didik pada Uji Lapangan	
4.3. Analisis Minat Belajar Peserta Didik Sebelum dan Setelah Menggunakan <i>Android-based game</i>	
4.4. Analisis <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	
4.5. Analisis Butir Soal	
Lampiran 5	200
5.1. Dokumentasi Pengujian Media	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran sudah sangat luas dan menyeluruh aplikasinya. Penggunaan teknologi dan media dalam pembelajaran dapat membentuk atmosfer pembelajaran di mana siswa dapat aktif berpartisipasi. Media pembelajaran menjadi penghubung antara guru dan murid, berkat media siswa tidak lagi dibatasi batas-batas ruang kelas. Siswa dapat belajar di berbagai tempat seperti melalui internet maupun ponsel mereka. Ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Sharon E. Smaldino dan James D. Russell (2005:9). Penggunaan teknologi telah berjalan lama sesuai perkembangan dan aspeknya. Eric Hasby dalam Nasution (2008:45) membagi revolusi dalam pendidikan menjadi 4, yaitu: Pertama, saat masyarakat mendiferensiasikan peranan orang dewasa, Kedua, digunakannya tulisan sebagai sarana pendidikan, Ketiga, ditemukannya mesin cetak dan Keempat, penggunaan teknologi canggih sebagai perkembangan bidang elektronik. Dari apa yang dialami ternyata bahwa terdapat hubungan timbal balik antara teknologi dan pendidikan, hal ini lebih terkhusus lagi dengan teknologi komunikasi.

Penggunaan teknologi di SMA Negeri 2 Bantul sebagai media pembelajaran masih terbatas pada teknologi yang kurang bervariasi Pada saat peneliti melakukan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan di SMA Negeri 2

Bantul, penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran masih sangat minim dan guru hanya menggunakan media papan tulis tanpa menggunakan media yang berupa teknologi, sehingga potensi hasil belajar, seperti tercapainya nilai Kriteria Ketuntasan Minimum yang dapat dicapai melalui pemanfaatan teknologi kurang optimal, dibuktikan dengan tidak tercapainya 50% dari hasil belajar pada pembelajaran fisika. Dengan metode pengajaran seperti ini, proses pembelajaran masih mengacu pada pembelajaran yang berpusat pada guru, atau *teacher-centered learning*. Maryellen Weimer (2013:31) menyatakan bahwa ketika peserta tidak berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan kelas dan berfokus pada kegiatan mengingat, tanpa dapat membedakan antara informasi dengan fakta, mereka akan cenderung tidak reflektif dan menganggap pembelajaran sebagai beban eksternal. Namun, saat peserta didik secara mandiri berfokus pada materi yang berhubungan dengan sesuatu yang telah mereka rasakan dan berusaha untuk mengorganisasi materi tersebut, mereka akan lebih tertarik dan berusaha mencari tahu secara mandiri. Marton dan Saljo menganggap pendekatan seperti ini kedalam kategori pembelajaran yang mendalam. Oleh karena itu dengan adanya game berbasis Android ini siswa diharapkan dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMA Negeri 2 Bantul, peserta didik memiliki minat dan partisipasi yang rendah pada mata pelajaran fisika. Hal ini dibuktikan dengan keengganan peserta didik untuk menjawab pertanyaan guru dan beberapa peserta didik tidur saat pembelajaran

berlangsung. Salah satu faktor kurangnya minat dan motivasi peserta didik kemungkinan adalah minimnya pemanfaatan media pembelajaran, terutama yang memanfaatkan teknologi. Sedangkan pada pendidikan menengah, penggunaan teknologi dimaksudkan untuk merangsang dan memotivasi peserta didik dalam mengembangkan intelektualnya sehingga dapat mengembangkan penelitian dan pengembangan ilmu baik teoretis maupun terapan.

Masalah yang juga dialami peserta didik sulit memahami materi dan konsep gerak harmonik sederhana jika hanya dijelaskan melalui ceramah, dibuktikan dengan rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi gerak harmonik sederhana pada tahun ajaran 2015/2016 sebelumnya, yang menunjukkan bahwa kurang dari 40% peserta didik memperoleh nilai 50%.

Adanya perangkat yang murah dapat memudahkan peserta didik mengakses media pembelajaran. Dengan perangkat murah ini peserta didik dari kalangan menengah ke bawah dapat membeli perangkat tersebut. Di SMA Negeri 2 Bantul, terutama kelas X, sekitar 95% peserta didik memiliki perangkat *smartphone Android*. Telepon genggam mempunyai potensi yang luar biasa untuk membantu proses pembelajaran. Di masa mendatang *smartphone* dapat memecahkan masalah akses terhadap sumber-sumber belajar. *Smartphone* merupakan perangkat yang lebih murah di bandingkan *PC (personal computer)*. Harga *smartphone* di pasaran hanya sekitar sepertiga dari harga *PC* seperti *laptop*. *Smartphone* saat ini juga mempunyai kemampuan yang relatif sebanding dengan *PC*.

Pada era *smartphone* ini, hampir tidak ada siswa yang tidak memiliki akses terhadap kemajuan teknologi berupa *smartphone* dengan OS Android. Hiburan siswa menjadi cenderung lebih condong ke teknologi Android dibanding dengan hiburan yang lain. Oleh karena itu, dibutuhkan sesuatu yang disukai oleh siswa agar dapat mengadakan proses pembelajaran yang tidak menekan siswa, tetapi menjadikannya lebih menyenangkan dan menarik minat siswa, serta menuntut siswa untuk merasakan pengalaman langsung.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan-permasalahan yang muncul dari uraian latar belakang masalah adalah:

1. Sangat minim adanya pemanfaatan teknologi Android sebagai media pembelajaran terutama mata pelajaran Fisika.
2. Pemanfaatan teknologi berupa *smartphone* di kalangan siswa SMA Negeri 2 Bantul bersifat menghibur semata dan tidak cocok dimanfaatkan dalam proses pembelajaran.
3. Pembelajaran dianggap peserta didik sebagai beban eksternal ketika peserta tidak berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan kelas dan berfokus pada kegiatan mengingat sehingga mempengaruhi minat.
4. Siswa sulit memahami materi dan konsep gerak harmonik sederhana jika hanya dijelaskan melalui ceramah.

C. Pembatasan Masalah

Karena adanya keterbatasan waktu, dana, dan materi, maka dilakukan pembatasan masalah agar nantinya pembahasan tidak melebar.

1. Pembuatan game berbasis Android terbatas pada materi Gerak Harmonik Sederhana.
2. Pengujian *game* dilakukan pada siswa kelas X sebanyak 3 kelas.
3. Hasil belajar yang diteliti pada penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif saja.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan media pembelajaran menggunakan Android Based Games untuk meningkatkan hasil belajar dan minat peserta didik?
2. Berapa besar peningkatan minat dan hasil belajar fisika peserta didik dengan menggunakan *Android Based Game*?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan media pembelajaran menggunakan Android Based Game yang layak untuk meningkatkan hasil belajar dan minat peserta didik.
2. Mengetahui besar peningkatan hasil belajar dan minat pada mata pelajaran fisika peserta didik menggunakan *Android Based Game*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi siswa, penelitian ini dapat menjadi media pembelajaran yang menyenangkan sehingga dapat meningkatkan minat dan hasil belajar fisika.

2. Bagi guru, penelitian ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang mudah dan cepat.
3. Bagi peneliti, penelitian ini bisa digunakan sebagai refensi ilmiah pengembangan media pembelajaran berbasis Android dengan fitur yang lebih canggih seperti efek 3D.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media atau bahan adalah perangkat lunak (software) berisi pesan atau informasi pendidikan yang biasanya disajikan dengan mempergunakan peralatan (Sadiman, 2009:19). Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator kepada komunikan (Criticos, 1996). Berdasarkan definisi tersebut, dapat dikatakan bahwa proses pembelajaran merupakan proses komunikasi.

Menurut Daryanto (2013:5) secara umum dapat dikatakan media mempunyai kegunaan, antara lain:

- a. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitis.
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya.
- c. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar
- d. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- e. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.

Proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi, guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, siswa (komunikan), dan tujuan pembelajaran. Jadi, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Dengan memperhatikan kompleks dan uniknya proses belajar, maka ketepatan pemilihan media dan metode pembelajaran akan sangat berpengaruh dalam hasil belajar peserta didik. Di samping itu, persepsi peserta didik juga sangat mempengaruhi hasil belajar. Oleh sebab itu, dalam pemilihan media, disamping memperhatikan kompleksitas dan keunikan proses belajar, memahami makna persepsi serta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penjelasan persepsi hendaknya diupayakan secara optimal agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Untuk maksud tersebut perlu diadakan pemilihan media yang tepat sehingga dapat menarik perhatian peserta didik serta memberikan kejelasan objek yang diamatinya. Bahan pembelajaran yang diajarkan disesuaikan dengan peserta didik.

2. Minat Belajar

Minat adalah perasaan suka terhadap suatu hal atau aktivitas tanpa adanya paksaan saat pengerjaan (Slameto dalam Djaali, 2008: 121). Minat yang baik dan disadari oleh siswa terhadap bidang pelajaran akan menjaga siswa sehingga siswa bisa menguasai pelajaran, pada akhirnya siswa bisa

mendapatkan prestasi yang baik (Djaali, 2008: 122). Dalyono (1997: 56) mengemukakan bahwa minat dapat timbul karena adanya daya tarik dari luar dan juga datang dari sanubari, besarnya minat dapat mencapai tujuan yang diminati. Daya tarik dari luar dapat dipengaruhi oleh guru dalam proses pembelajaran dan pengelolaan kelasnya. Menurut Surya (2009: 2) minat adalah keinginan yang kuat untuk memenuhi kepuasan seseorang baik berupa keinginan memiliki maupun melakukan sesuatu.

Menurut Slameto, minat memegang peranan penting dalam arah, pola, dan dimensi berfikir seseorang dalam segala kegiatannya, termasuk belajar. Seseorang yang berminat pada suatu bidang atau aktivitas tertentu akan merasa nyaman dan senang untuk melakukan aktivitas yang diminatinya. Dalam kegiatan belajar mengajar, minat menjadi sangat penting bagi siswa untuk menguasai suatu bidang studi tertentu. Apabila siswa berminat pada bidang studi tertentu, dengan sendirinya pada diri siswa akan muncul rasa senang untuk mempelajari bidang tersebut. (Dewi Suhartini, 2013:88).

Minat, seperti yang dipahami dan dipakai oleh orang selama ini, dapat mempengaruhi kualitas hasil belajar siswa dalam bidang studi tertentu. Tanpa adanya minat dalam diri siswa untuk mempelajari bidang studi tertentu siswa akan merasa ragu-ragu dalam belajar sehingga hasil belajar yang didapatkannya tidak maksimal. Oleh karena itu, seyogyanya guru berusaha membangkitkan minat siswa untuk menguasai materi dalam kegiatan pembelajaran (Muhibbin Syah, 2011:152). Indikator minat belajar antara lain:

a. Perasaan Senang

Seorang siswa yang memiliki perasaan senang atau suka terhadap suatu mata pelajaran, maka siswa tersebut akan terus mempelajari ilmu yang disenanginya. Tidak ada perasaan terpaksa pada siswa untuk mempelajari bidang tersebut.

b. Ketertarikan Siswa

Berhubungan dengan daya gerak yang mendorong untuk cenderung merasa tertarik pada orang, benda, kegiatan atau bisa berupa pengalaman afektif yang dirangsang oleh kegiatan itu sendiri.

c. Perhatian Siswa

Perhatian merupakan konsentrasi atau aktivitas jiwa terhadap pengamatan dan pengertian, dengan mengesampingkan yang lain dari pada itu. Siswa yang memiliki minat pada objek tertentu, dengan sendirinya akan memperhatikan objek tersebut.

d. Keterlibatan Siswa

Ketertarikan seseorang akan suatu objek yang mengakibatkan orang tersebut senang dan tertarik untuk melakukan atau mengerjakan kegiatan dari objek tersebut.

Jadi, minat siswa merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi bagi keberlangsungan proses belajar mengajar. Partisipasi dan keterlibatan siswa merupakan ukuran minat pada diri siswa tersebut. Dengan adanya media pembelajaran dengan Adroid Based Game ini siswa

diharapkan untuk menunjukkan signifikansi terhadap minat berupa kecenderungan rasa senang dan ingin tahu.

3. Hasil Belajar

Gagne & Briggs (Jamil Suprihatiningrum, 2013: 37) mengatakan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa sebagai akibat perbuatan belajar dan dapat diamati melalui penampilan siswa. Sedangkan Agus Suprijono (2012: 5), mengatakan bahwa hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi dan ketrampilan. Sehingga hasil belajar merupakan suatu akibat yang diperoleh seseorang dari perbuatan belajarnya.

Menurut Winkel (Purwanto, 2012: 45) hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya, hasil belajar merupakan perolehan dari proses belajar siswa sesuai dengan tujuan pengajaran. Reigeluth (Jamil Suprihatiningrum, 2013: 37) mengemukakan hasil belajar atau pembelajaran dapat juga dipakai sebagai pengaruh yang memberikan suatu ukuran nilai dari metode (strategi) alternatif dalam kondisi yang berbeda.

Hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Bloom (Purwanto, 2012: 67) mengemukakan bahwa jenjang dalam ranah kognitif memiliki 6 jenjang. Keenam jenjang tersebut adalah pengetahuan yang merupakan pengingatan bahan-bahan yang dipelajarinya, selanjutnya pemahaman merupakan penguasaan tentang bahan yang dipelajarinya, yang selanjutnya bahan tersebut dapat diaplikasikan ke dalam

keadaan yang sebenarnya. Bahan yang dipelajari tersebut akan dianalisis atau dikaji sehingga akan dibentuk bagian-bagian yang lebih terstruktur agar mudah dipahami. Bagian-bagian tersebut akan dikombinasikan sehingga akan menghasilkan sesuatu yang baru, hal ini termasuk dalam jenjang sintesis. Jenjang dalam ranah kognitif yang terakhir adalah evaluasi atau menilai bahan yang dipelajari tersebut.

Keenam jenjang kognitif di atas mengalami perbaikan, tingkatan dalam berpikir versi Anderson, Lorin W. dan Krathwohl, David R. (2010: 99-133), yang pertama mengingat dengan kegiatan mengenali, membuat daftar, menggambarkan serta menyebutkan. Guru dapat mengukur kemampuan mengingat siswa dengan memberikan pertanyaan mengenali atau mengingat kembali dalam kondisi yang sama persis dengan kondisi ketika siswa belajar.

Tingkatan berpikir yang kedua adalah memahami yaitu dengan menerangkan ide atau konsep yang memiliki kegiatan menginterpretasi, merangkum, mengelompokkan, dan menerangkan. Tingkatan ketiga adalah menerapkan yang diartikan menggunakan informasi dalam situasi lain yang memiliki kegiatan menerapkan, melaksanakan, menggunakan, serta melakukan.

Tingkatan selanjutnya adalah menganalisis yang berarti mengolah informasi untuk memahami sesuatu dan mencari hubungan, tingkatan ini memiliki kegiatan membandingkan, mengorganisasi, mengajukan pertanyaan, dan menemukan. Tingkatan berpikir kelima adalah

mengevaluasi atau menilai suatu keputusan atau tindakan yang memiliki kegiatan memeriksa, membuat hipotesa, mengkritik, serta memberi penilaian.

Tindakan yang terakhir adalah mengkreasi yang diartikan menghasilkan ide-ide baru, produk, atau cara memandang sesuatu, dalam tingkatan akhir ini mempunyai kegiatan seperti mendisain, membangun, merencanakan, serta menemukan. Hasil belajar dalam ranah kognitif juga diikuti oleh ranah lain yaitu afektif dan psikomotor (Oemar Hamalik, 2010: 79-80). Dalam ranah afektif atau sikap yang dihasilkan seseorang setelah belajar mencakup 5 aspek.

Hasil belajar dalam ranah afektif seperti *receiving* atau sikap menerima, mampu memberikan respon atau responding, hasil belajar lain yaitu orang tersebut jadi mampu menilai sesuatu atau valuing, serta seseorang yang mau belajar akan mampu berorganisasi dan mempunyai karakter yang lebih baik. Seseorang yang mau belajar selain akan memperoleh pengetahuan dan sikap yang lebih baik juga akan mempunyai suatu ketrampilan yang dapat ditonjolkan. Ranah psikomotor akan mencakup ketrampilan produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial dan intelektual. Dalam pembelajaran ranah psikomotor sering dikaitkan dengan gerak siswa, sehingga diharapkan seseorang yang belajar akan memperoleh hasil dari ketiga ranah tersebut.

Dari uraian di atas dapat dinyatakan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku siswa secara keseluruhan menjadi lebih baik setelah

memperoleh proses belajar. Perubahan perilaku yang diharapkan tidak hanya di satu aspek saja, melainkan ketiga aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

Penelitian ini membahas hasil belajar yang dibatasi pada aspek kognitif saja. Hasil yang telah dicapai siswa dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Hasil belajar pada aspek kognitif digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi atau bahan ajar yang telah diajarkan. Penyusunan soal dalam penelitian ini mengacu pada tingkatan berpikir Bloom versi perbaikan yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi serta mengkreasi. Namun dalam penelitian ini penyusunan soal dibatasi sampai soal C4 atau menganalisis, karena soal yang disediakan hanya berupa soal pilihan ganda

4. Sistem Operasi Android

Sistem operasi Android sudah berjalan jauh sejak pertama kali memperkenalkan Open Handset Alliance pada akhir tahun 2007. Android merupakan sistem operasi terbuka yang secara agresif dipolulerkan oleh Google. Banyak peralatan nirkabel di berbagai negara menggunakan sistem operasi Android. Peralatan lain seperti tablet, *net-book*, *set-top box* bahkan mobil juga mengadopsi sistem operasi Android (Steele & To, 2010:1). Sifaat (2012:1) menjelaskan Android adalah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi.

Android adalah platform terbuka yang memungkinkan pengembang menciptakan aplikasi mereka. Android di distribusikan dengan dua jenis. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari google atau Google Mail Service (GMS). Kedua adalah yang tidak mendapatkan dukungan langsung dari google atau Open Handset Distribution (OHD).

Istiyanto (2013:16) menjelaskan faktor penyebab popularitas aplikasi Android antara lain:

- a. Faktor kecepatan
- b. Aspek produktivitas
- c. Kreatifitas desain
- a. Penerapan Teknologi dalam Media Pembelajaran

Lever-Duffy dan McDonald (2009: 210-211) membagi software pendidikan menjadi

- 1) *Authoring System*

Authoring system adalah sebuah program untuk membuat program multimedia interaktif. Dapat juga diartikan sebagai perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi multimedia dengan memanipulasi objek multimeedia. seperti sistem *hypermedia* dan *web authoring* memungkinkan guru untuk membuat sendiri tutorial *hypermedia* dan halaman web untuk mendukung kurikulum. Dalam mengembangkan perangkat lunak pembelajaran *authoring system* adalah

program yang memungkinkan selain programmer dapat dengan mudah membuat program dengan fasilitas pemrograman.

2) *Dekstop Publising*

Dekstop publising adalah *software* yang digunakan untuk membuat dokumen dengan layout yang sudah tersedia. Dekstop publising ini menghasilkan produk berupa produk-produk grafis. Dekstop publishing memungkinkan guru untuk membuat artikel, pemflet, transparansi dan media cetak lainnya seperti profesional. Untuk memudahkan pengguna tinggal menggunakan layout yang telah disediakan dan pengguna hanya mengisi konten sesuai dengan materi pembelajaran.

3) *Graphics*

Aplikasi grafik adalah aplikasi yang digunakan untuk membuat gambar visual atau mengedit gambar. Ini mendukung guru dan murid untuk membuat gambar visual yang dicetak maupun digital.

4) *Reference*

Biasanya dalam bentuk CD atau DVD berisi audio-visual, sumber elektronik seperti e-book, kamus, ensiklopedia dan atlas.

5) *Tutorial and Drill-and-Practice*

Tutorial software bertujuan untuk melatih siswa. Software ini berisikan berbagai latihan untuk meningkatkan kemampuan siswa. Latihan yang diberikan berupa instruksi, latihan dan pertanyaan tergantung pada respon atau jawaban siswa. Biasanya terdapat tingkatan-tingkatan sesuai dengan latihan yang telah dilakukan. Drill and practice bertujuan untuk menghafalkan informasi. Program ini berisikan pertanyaan untuk siswa dan siswa memberikan respon untuk menjawab dengan benar. Program ini semacam kartu pertanyaan digital.

6) *Educational Games*

Aplikasi berbentuk permainan yang di dalam permainan tersebut disisipkan materi pelajaran. Dengan adanya materi siswa dapat bermain sambil belajar dan berlatih.

7) *Simulation*

Simulasi mengajak siswa berinteraksi dengan model lingkungan. Dengan berinteraksi dengan model yang dibuat siswa dapat menemukan pengetahuan baru. Simulasi sangat cocok untuk model pembelajaran discovery learning.

8) *Special Needs*

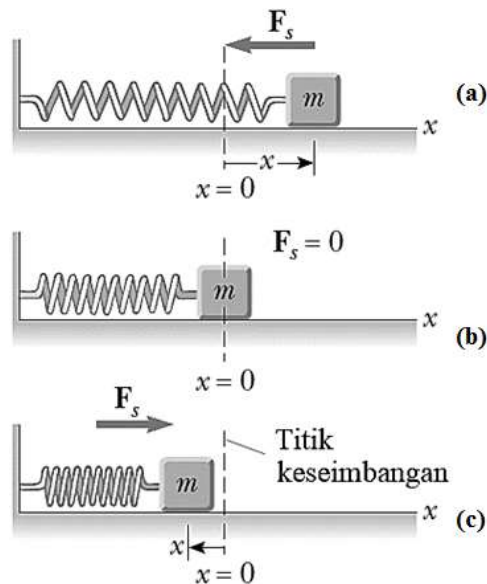
Software ini dibuat untuk keperluan khusus untuk siswa yang berkebutuhan khusus (difabel). Desain dari software ini dimaksudkan untuk menolong siswa berkebutuhan khusus sehingga dapat belajar lebih efektif di sekolah.

9) *Intergrated Learning system*

Mengkombinasikan manajemen kelas dengan software tutorial yang bertujuan untuk memperkuat target. ILS juga terintegrasi dengan kumpulan sumber sumber belajar.

5. Gerak Harmonik Sederhana

Ketika pegas diberi simpangan x (ditarik atau ditekan sejauh x), pegas akan memberikan gaya sebesar $F = kx$.



Gambar 1. Simpangan pada pegas dan arah gaya pemulih

Ketika posisi keseimbangan benda m adalah posisi ketika pegas belum ditarik atau ditekan. Pada posisi keseimbangan, simpangan $x = 0$ sehingga gaya pegas $F = -kx = 0$. Pada Gambar 1a, benda ditarik sejauh A ke kanan sehingga simpangan adalah $x = +A$, dan otomatis gaya pegas $F = -kA$. Gaya pegas $F = -kA$ berarah ke kiri jika benda m dibebaskan (tidak ditahan). Benda m bergerak ke kiri melalui posisi keseimbangannya (lihat Gambar 1b). Pada posisi tersebut $x = 0$ dan otomatis gaya pegas $F = -kx = 0$. Tampak bahwa pada posisi keseimbangan tidak bekerja gaya pegas (sebab $F = 0$). Akan tetapi pada posisi $x = 0$, benda m telah memiliki kecepatan dalam arah ke kiri sehingga benda m terus bergerak ke kiri. Begitu simpangan x negatif (ke kiri), maka pada benda m akan bekerja gaya pegas $F = -kx$ ke arah kanan (Gambar 1c). Gaya pegas yang berlawanan arah dengan simpangan memperlambat gerak benda hingga akhirnya berhenti sesaat di titik terjauh kiri di mana $x = -A$ dan otomatis gaya pegas $F = -kx = kA$ yang positif (berarah ke kanan) akan menggerakkan benda ke kanan untuk kembali melalui titik keseimbangannya. Demikian seterusnya, benda bergerak bolak-balik di sekitar titik keseimbangannya. Gerak seperti itu disebut sebagai gerak harmonik sederhana (disingkat GHS).

a. Gaya Pemulih

Gerak bolak balik benda m disebabkan karena pada benda m bekerja gaya pegas $F = -kx$. Gaya pegas selalu sebanding dengan simpangan x dan juga selalu berlawanan arah dengan

simpangan x . Maksudnya, ketika simpangan x berarah ke kiri dari titik keseimbangan (nilai x negatif), maka gaya pegas $F = -kx$ berarah ke kanan (nilai F positif). Gaya yang besarnya sebanding dengan simpangan dan selalu berlawanan arah dengan simpangan (posisi) disebut sebagai gaya pemulih. Gaya pemulih selalu menyebabkan benda bergerak bolak balik di sekitar titik keseimbangan (gerak harmonik sederhana). Gaya pemulih juga selalu berlawanan arah dengan arah posisi (arah gerak) benda.

b. Persamaan Gerak Harmonik Sederhana

Pada Gambar 1. Ketika pegas diregangkan ke kanan sejauh x atau tertekan ke kiri sejauh x , satu-satunya gaya yang bekerja pada benda m adalah $F = kx$, sedangkan menurut hukum II Newton, $F = ma$. Dengan demikian, $ma = -kx$.

$$ma + kx = 0 \quad (1)$$

Dengan x sebagai posisi, percepatan a adalah turunan kedua dari x sehingga persamaan (1) dapat ditulis sebagai berikut.

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0 \quad (2)$$

Kedua ruas dibagi dengan m .

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{kx}{m} = 0 \quad (3)$$

Persamaan (3) adalah persamaan diferensial homogen orde kedua. Secara matematis, persamaan seperti itu memiliki

penyelesaian yang berbentuk fungsi sinusoidal, yaitu sebagai berikut.

$$x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0) \quad (4)$$

Atau,

$$x(t) = A \cos(\omega t + \theta_0) \quad (5)$$

Dengan

A = amplitudo atau simpangan maksimum (m)

ω = frekuensi sudut (rad/sekon)

$\theta = \omega t + \theta_0$ = sudut fase (rad)

$\theta_0 = \omega(t = 0)$ = sudut fase awal (rad)

Anda boleh memilih persamaan simpangan sebagai $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$ atau $x(t) = A \cos(\omega t + \theta_0)$. Hal terpenting yang perlu dilakukan adalah langsung menentukan sudut fase awal θ_0 , yang diperoleh dari kondisi awal. Misalnya dipilih persamaan simpangan sebagai berikut.

$$x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0) \quad (6)$$

Sudut θ_0 diperoleh dari kondisi awal $x(t = 0) = A \sin(\omega(0) + \theta_0)$.

Persamaan simpangan

$$x(t = 0) = A \sin \theta_0 \quad (7)$$

Misalnya benda m mulai bergerak dari titik keseimbangan (berarti $x = 0$), maka sudut θ_0 diperoleh dari persamaan kondisi awal.

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

$$x(t = 0) = A \sin(0 + \theta_0)$$

Saat $x(t = 0)$ benda berada di $x = 0$ sehingga $0 = A \sin \theta_0$ dengan $\theta_0 = 0$. Persamaan simpangan menjadi sebagai berikut.

$$x(t) = A \sin(\omega t + 0)$$

$$x(t) = A \sin \omega t \quad (8)$$

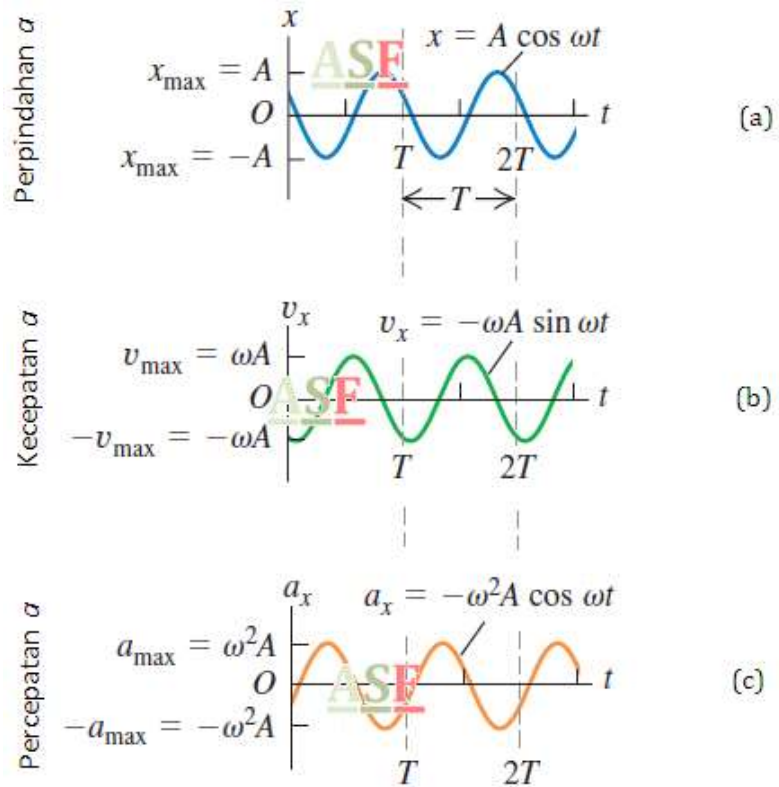
Jika benda m mulai bergerak dari titik terjauh sebelah kanan, berarti $x = +A$, maka sudut θ_0 diperoleh dari persamaan kondisi awal.

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

$$x(t = 0) = A \sin(0 + \theta_0)$$

Saat $x(t = 0)$ benda di $x = +A$ sehingga $A = A \sin \theta_0$ dengan $\sin \theta_0 = 1 = \sin \frac{\pi}{2}$ maka $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$, persamaan simpangan menjadi sebagai berikut.

$$x(t) = A \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right) \quad (9)$$



Gambar 2. Perpindahan, kecepatan, dan posisi gerak harmonik sederhana

c. Periode Gerak Harmonik Sederhana

Penyelesaian dari persamaan (3) adalah sebagai berikut.

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

Percepatan Gerak Harmonik Sederhana

$$a = -\omega^2 x \quad (10)$$

Substitusi $a = -\omega^2 x$ ke dalam persamaan (11-1), $ma + kx =$

0 sehingga memberikan hasil sebagai berikut.

$$m(-\omega^2 x) + kx = 0$$

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

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

Frekuensi sudut

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (11)$$

Selanjutnya, periode gerak harmonik sederhana benda pada ujung pegas mendatar atau tegak yang bergetar dapat diturunkan dari $\omega = \frac{2\pi}{T}$ yaitu sebagai berikut.

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (12)$$

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

Periode

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (13)$$

Periode getaran benda pada ujung pegas (mendatar atau vertikal) yang dirumuskan oleh $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ hanya berlaku jika pengamat satu acuan dengan pegas yang bergetar.

Periode Bandul Sederhana untuk Acuan yang Dipercepat

Periode bandul sederhana $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ hanya berlaku jika bandul bergetar pada titik penggantung yang diam terhadap tanah (kerangka acuan inersia). Jika kamu menggantung bandul pada langit-langit elevator yang sedang dipercepat, persamaan $T =$

$2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ tidak berlaku. Supaya bentuk persamaan tersebut tetap berlaku, persamaan tersebut ditulis ulang menjadi $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g'}}$ dengan g' adalah besar resultan antara percepatan gravitasi bumi g dengan percepatan fiktif a yang dialami bandul yang berada pada kerangka acuan dipercepat (kerangka acuan non inersia). Sehingga persamaannya menjadi sebagai berikut.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g'}} \text{ atau } T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g+a}} \quad (14)$$

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang mendasari penelitian ini yaitu penelitian berikut:

1. Pengembangan mobile learning berbasis android sebagai media pembelajaran pada materi fluida statis untuk meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik oleh Tutut Sari Handayani pada tahun 2016 menunjukkan bahwa dengan menggunakan media pembelajaran android, dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan *standard gain* 0,66 dengan kategori sedang dan minat belajar peserta didik sebesar 0,66 dengan kategori peningkatan sedang.

C. Kerangka Berpikir

Dalam proses belajar mengajar, penggunaan media sangat berpengaruh dalam menentukan minat serta hasil belajar peserta didik, dalam pengelolaan dan pemanfaatannya, pengajar harus bisa menjadi sekreatif mungkin agar

peserta didik mengalami peningkatan minat belajar dan pada akhirnya akan berdampak pada hasil belajar peserta didik.

Salah satu media potensial yang dapat dikembangkan adalah Android, terutama media yang berbentuk semacam permainan, yang tidak menyebabkan peserta didik merasa bosan dan lebih tertarik terhadap materi yang diberikan. Selain itu dengan adanya media ini diharapkan siswa menjadi lebih aktif, dan penggunaan smartphone di dalam kelas tidak lagi menjadi hal yang dianggap sia-sia. Pengembangan media berbentuk game ini nantinya diharapkan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik pada ranah kognitif dan psikomotor.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode penelitian Research and Development atau R&D Model. Research and Development merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti sehingga menghasilkan produk baru yang selanjutnya dikaji keefektifan produk tersebut (Sugiyono 2013:427). Penelitian dan pengembangan yang dilakukan terhadap media pembelajaran ini bertujuan untuk menemukan, mengembangkan, memvalidasi, dan menguji produk.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-D Model. Desain penelitian pengembangan model 4-D terdiri dari tahap pendefinisian (Define), Tahap Perencanaan (Design), tahap pengembangan (Develop), dan tahap diseminasi (Disseminate). Uraian dari keempat tahap tersebut, dijelaskan lebih lanjut lewat alur penelitian pada gambar berikut:

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Tahap define bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi 5 langkah pokok yaitu:

a. Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di SMA meliputi kurikulum dan

permasalahan lapangan sehingga dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan yang sedang dihadapi.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik yaitu analisis tentang karakteristik peserta didik yang meliputi kemampuan dan tingkat perkembangan kognitif.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dan Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan apa yang tercantum pada kurikulum 2013.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep merupakan identifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusun secara sistematis dan merinci konsep-konsep serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lain yang relevan.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran yaitu perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada KD yang tercantum dalam kurikulum 2013.

f. Penyusunan Perangkat Penelitian dan Tes

Penyusunan angket respons untuk peserta didik, penyusunan lembar validasi untuk guru dan dosen ahli, penyusunan RPP dan penyusunan *pretest* maupun *posttest* yang akan diujikan.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tujuan dari tahap perencanaan yaitu untuk merancang format aplikasi sebagai media pembelajaran fisika. Kemudian disusun beberapa draft aspek yang dijadikan acuan kelayakan dan kualitas aplikasi game pembelajaran, antara lain isi, *gameplay*, dan desain grafis/layout. Hasil dari tahap ini yaitu rancangan aplikasi permainan berbasis Android sebagai produk awal.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan tahap ini adalah menghasilkan aplikasi *Android-based game* yang telah direvisi berdasarkan komentae, saran dan penilaian dari dosen ahli, guru fisika, uji lapangan terbatas, dan uji lapangan operasional. Tahap ini terdiri dari 5 langkah yaitu:

a. Validasi dosen dan guru fisika

Media pembelajaran, lembar angket respon peserta didik, lembar angket minat peserta didik, lembar *pretest* dan *posttest* hasil tahap design sebelum digunakan harus melalui tahap validasi yang bertujuan untuk memperbaiki desain awal. Validasi dilakukan oleh dosen jurusan pendidikan fisika FMIPA UNY dan guru fisika.

b. Revisi I

Revisi I dilakukan setelah validasi dosen dan guru fisika. Hasil dari validasi adalah skor kelayakan aplikasi pembelajaran, lembar angket respon peserta didik, lembar angket minat peserta didik, lembar *pretest* dan *posttest* serta masukan dan saran untuk memperbaiki kelemahan datau kekurangan yang terdapat pada rancangan awal.

c. Uji Lapangan Terbatas

Uji lapangan terbatas dilakukan dengan cara mengujicobakan aplikasi android based game dalam pembelajaran fisika di kelas. Respon peserta didik dalam pembelajaran tersebut akan digunakan sebagai bahan revisi.

d. Revisi II

Revisi II dilakukan setelah hasil Revisi I diujicobakan secara terbatas. Pada uji coba terbatas ditemukan kekurangan dan kelemahan pada hasil Revisi I game pembelajaran. Kelemahan-kelemahan tersebut diperbaiki dalam Revisi II.

e. Uji Lapangan Operasional

Produk yang sudah diujicobakan secara terbatas dan direvisi, selanjutnya diujicobakan di lapangan pada kelompok besar (uji lapangan operasional). Uji lapangan operasional bertujuan untuk mendapatkan produk akhir yang layak digunakan dalam pembelajaran. Pada uji coba operasional juga dilakukan pengukuran minat belajar peserta didik dan pemahaman konsep pembelajaran.

4. Tahap Disseminasi (*Diseminate*)

Tujuan dari tahap ini yaitu penggunaan aplikasi mobile learning dengan Android based game sebagai media pembelajaran fisika yang telah dikembangkan dengan skala yang lebih luas. Tahap disseminate merupakan tahap setelah diujicobakan beberapa kali. Pada tahap ini dilakukan penyebaran dan penerapan aplikasi pembelajaran.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017 di SMA Negeri 2 Bantul. Kurikulum yang digunakan dalam sekolah ini adalah Kurikulum 2013.

C. Subjek Penelitian

Subjek Penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1, X MIPA 2 dan X MIPA 4 SMA Negeri 2 Bantul sebagai subjek uji coba. Subjek uji coba terbatas adalah 30 peserta didik X MIPA 2 dan 50 peserta didik X MIPA 1 dan X MIPA 4 sebagai subjek uji coba lapangan. Sejumlah responden tersebut diharapkan dapat membantu peneliti untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

D. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua instrumen yang berupa instrumen dan instrumen pengumpulan data.

E. Instrumen Pembelajaran

Instrumen dalam pembelajaran ini terdiri dari media mobile learning berbasis Android game, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), silabus, dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan diuraikan sebagai berikut.

1. Instrumen Pembelajaran

Instrumen pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan *Android-based game*.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yaitu instrumen penilaian yang digunakan untuk mengevaluasi minat dan hasil belajar peserta didik. Pada penelitian ini instrumen penilaian yang digunakan adalah angket respon peserta didik, angket minat belajar, *pretest*, *posttest*, dan lembar validasi instrumen oleh dosen ahli dan guru fisika.

G. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes

Teknik pengumpulan data menggunakan tes dilakukan untuk menggunakan media. Tes ini dilakukan dengan *pretest* sebelum menggunakan media dan *posttest* setelah peserta didik menggunakan media. *Pretest* dan *posttest* digunakan dengan soal yang setara tingkat kesulitannya.

Tabel 1. Kisi-Kisi Soal dan Persebaran pada Ranah Kognitif

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Aspek Kognitif (No Soal)			
		C1	C2	C3	C4
1.	Menganalisis amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.	1	1, 2, 9, 19		3
2.	Menganalisis persamaan umum gerak harmonik sederhana melalui kegiatan bermain dengan <i>android-based game</i> Newt Adventure.			4, 11, 16, 17	6, 8
3.	Menganalisis fungsi kecepatan gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum melalui kegiatan bermain			12	7, 20

	menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.				
4.	Menganalisis kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan fungsi kecepatan melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.			23, 24	10, 20
5.	Menganalisis percepatan gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum dan kecepatan melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure			5	21, 25
6.	Menentukan percepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan fungsi percepatan melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.			13	
7.	Menghitung periode bandul melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.		22	14, 15	

2. Non Tes

Teknik pengumpulan data dengan non-tes dilakukan dengan memberikan angket respon peserta didik, dan angket minat belajar berupa angket sebelum dan setelah penggunaan aplikasi.

Tabel 2. Kisi-Kisi Angket Minat

Aspek yang diamati	Indikator	Nomor Sebaran Soal	
		Positif	Negatif
MINAT	1. Perasaan senang siswa	6, 7, 15, 22	13, 25, 28
	2. Ketertarikan siswa	2, 4, 5, 8, 16, 18, 19, 25, 26	14, 20, 21, 22
	3. Perhatian siswa	1, 3, 6, 16, 23	24, 28

	4. Keterlibatan siswa	9, 10, 11, 12, 27, 29, 30	-
	TOTAL	30	

H. Teknik Analisis Data

1. Media Pembelajaran

a. Analisis Validitas Media

Menurut Sugiyono (2013) instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Penelitian yang menggunakan instrumen yang valid, nantinya juga akan menghasilkan hasil penelitian yang valid juga. Setelah menyusun instrumen yang meliputi aplikasi *Android-based game*, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), soal *pretest*, soal *posttest*, angket minat belajar fisika, angket respon terhadap aplikasi aplikasi *Android-based game*, dan angket minat belajar fisika setelah menggunakan aplikasi aplikasi *Android-based game*. Instrument tersebut kemudian dianalisis menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Pemberian skor pada angket divalidasi dengan CVR. Teknik menganalisisnya adalah sebagai berikut.

1) Kriteria penilaian validator

Data penilaian validator diperoleh berupa *checklist*. Tabel 1 digunakan untuk mengkonversi skor yang diberikan oleh validator menjadi nilai indeks penilaian.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Validator

Kriteria	Skor	Indeks
Sangat Kurang	1	1
Kurang	2	
Baik	3	2
Sangat Baik	4	

2) Menghitung nilai *Content Validity Ratio* (CVR)

Cara menghitung nilai *Content Validity Ratio* (CVR) adalah dengan menggunakan persamaan:

$$CVR = \frac{N_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad (15)$$

(Lawshe,1975:567)

Keterangan:

N_e = jumlah validator yang menyetujui

N = jumlah total validator

Ketentuan:

- a) Saat jumlah validator yang menyatakan setuju kurang dari setengah total validator maka CVR bernilai negatif.
- 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.

Dalam penelitian ini, CVR yang digunakan untuk memvalidasi instrumen hanya CVR yang bernilai positif. CVR yang bernilai negatif tidak digunakan.

3) Menghitung nilai *Content Validity Index* (CVI)

Setelah setiap butir pada angket diidentifikasi dengan menggunakan CVR, selanjutnya untuk menghitung indeks validitas instrumen digunakan CVI. CVI merupakan rata-rata dari nilai CVR dari semua butir angket validasi.

$$CVI = \frac{\text{jumlah CVR}}{\text{jumlah butir angket}} \quad (16)$$

4) Kategori hasil perhitungan CVR dan CVI

Rentang hasil nilai CVR dan CVI adalah $-1 < 0 < 1$. Angka tersebut dikategorikan sebagai berikut.

$$-1 < x < 0 = \text{tidak baik}$$

$$0 = \text{baik}$$

$$0 < x < 1 = \text{sangat baik}$$

b. Analisis Respon Peserta Didik

Selain berdasarkan validasi ahli, kelayakan media diukur pula berdasarkan respons peserta didik. Analisis angket respon peserta didik menggunakan CVR dan CVI

2. Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest*

a. Analisis Validitas *Pretest* dan *Posttest*

Data validitas soal *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari dosen dan guru fisika selaku validator dianalisis dengan menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Pemberian skor masing-masing butir soal pada angket divalidasi dengan menggunakan CVR.

b. Analisis Reliabilitas *Pretest* dan *Posttest*

Analisis reliabilitas menggunakan Kuder Richardson 20 (KR-20), menurut () formula Kuder Richardson 20 dipakai apabila item merupakan variabel biner yang biasanya menggunakan angka 0 atau 1. Hasil yang digunakan sebagai sampel untuk menghitung reliabilitas diperoleh dari *pretest* pada uji terbatas. KR-20 mempunyai formula matematis sebagai berikut.

$$r_{XX} = \frac{K}{K-1} \left(\frac{S_x^2 - \sum pq}{S_x^2} \right) \quad (17)$$

Keterangan:

K = jumlah item dalam suatu tes

S_x^2 = varian skor total tes

p = proporsi jawaban betul pada item tunggal

q = proporsi jawaban salah pada item yang sama

c. Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Data berupa hasil *pretest-posttest* peserta didik dihitung menggunakan analisis *standard gain*. Berikut langkah-langkah analisis data menggunakan *standard gain*.

1) Menghitung rata-rata skor menggunakan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (18)$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

2) Menghitung *Standard Gain*

Setelah nilai rata-rata tiap aspek diperoleh selanjutnya menghitung peningkatan minat belajar peserta didik. Peningkatan minat belajar peserta didik dihitung dengan nilai *standard gain* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Standard Gain } < g > = \frac{\bar{X}_{\text{sesudah}} - \bar{X}_{\text{sebelum}}}{\bar{X} - \bar{X}_{\text{sebelum}}} \quad (19)$$

Keterangan:

\bar{X}_{sesudah} = nilai rata-rata angket sesudah pembelajaran

\bar{X}_{sebelum} = nilai rata-rata angket sebelum pembelajaran

\bar{X} = nilai maksimal

Nilai *standard gain* yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai dengan Tabel 4.

Tabel 4.. Klasifikasi Nilai Standard Gain

$0,7 \leq \langle g \rangle$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Meltzer, 2002)

3. Analisis Angket Minat Belajar Sebelum dan Sesudah Penggunaan

Android-based game

a. Analisis validitas angket

Analisis validitas angket dihitung menggunakan analisis CVR dan CVI.

b. Analisis Hasil Angket

Peningkatan minat belajar sebelum dan sesudah penggunaan Android-based game diukur menggunakan standard gain seperti pada analisis peningkatan hasil belajar melalui *pretest* dan *posttest*.

c. Analisis Reliabilitas Angket Minat Belajar Peserta Didik

Analisis reliabilitas menggunakan KR-20 seperti pada analisis reliabilitas soal *pretest* dan *posttest*.

4. Analisis RPP

a. Analisis validitas

- 1) Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian silabus dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

$\sum X$ = jumlah skor

n = jumlah penilai

2) Mengkonversikan skor menjadi skala nilai 5

Acuan pengubahan skor menjadi skala nilai 5 mengikuti langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Menghitung rata-rata ideal yang dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$x_t = \frac{1}{2}(\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal})$$

Skor maksimal ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor minimal ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

- b) Menghitung nilai simpangan baku ideal (SB_i) dengan menggunakan rumus:

$$SB_i = \frac{1}{6}(\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal})$$

- c) Menentukan kriteria penilaian

Pada Tabel 3 berikut ini, dapat dilihat kriteria penilaian berdasarkan nilai simpangan baku yang telah dihitung dengan menggunakan rumus di atas.

Tabel 5. Kriteria Penilaian berdasarkan Nilai Simpangan Baku

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6SB_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8SB_i$	Baik
$\bar{X}_i + 0,6SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6SB_i$	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,8SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6SB_i$	Kurang Baik

$X \leq \bar{X}_i - 1,8SB_i$	Sangat Kurang Baik
------------------------------	-----------------------

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

a. Analisis Awal

Pengembangan media pembelajaran menggunakan *Android-based game* dipilih karena dirasa lebih menarik dan tidak hanya berisi tentang materi, melainkan permainan dan tantangan yang harus diselesaikan sebelum menemukan materi dan evaluasi, sehingga peserta didik akan merasa lebih terhibur dan tertantang, serta dapat meningkatkan motivasi belajar fisika.

b. Analisis Peserta Didik

Sasaran pengguna aplikasi *Android-based game* ini adalah peserta didik SMA kelas X SMA Negeri 2 Bantul yang rata-rata berusia 16 tahun. Berdasarkan hasil observasi, pembelajaran fisika sulit dipahami karena rendahnya minat peserta didik terhadap mata pelajaran tersebut. Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan media pembelajaran menggunakan *Android-based game* untuk menunjang pembelajaran agar dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

c. Analisis Tugas

Pada analisis tugas merupakan konstruksi dasar desain materi pembelajaran dengan analisis kompetensi dasar dan kompetensi inti

yang digunakan sebagai acuan untuk menyusun format media pembelajaran yang akan dikembangkan. Berikut hasil analisis tugas dijabarkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Tugas (*Task Analysis*) Kelas X Materi Gerak Harmonik Sederhana

.No.	Aspek	Hasil Analisis
	Kompetensi Inti	<p>KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.</p> <p>KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.</p> <p>KI-3: Memahami, mene-rapkan, menganali-sis 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 menerap-kan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p> <p>KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.</p>
	Kompetensi Dasar	<p>3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana</p>

	Indikator	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendefinisikan amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan bermain menggunakan <i>Android-based game</i> Newt Adventure. 2. Menentukan persamaan umum gerak harmonik sederhana melalui kegiatan bermain dengan <i>Android-based game</i> Newt Adventure. 3. Menentukan kecepatan dan kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum melalui kegiatan bermain menggunakan <i>Android-based game</i> Newt Adventure. 4. Menentukan percepatan dan percepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum melalui kegiatan bermain menggunakan <i>Android-based game</i> Newt Adventure. 5. Menghitung kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana dengan .
	Materi	Gerak Harmonik Sederhana

d. Analisis Konsep

Dalam proses pembelajaran, diperlukan analisis untuk mengetahui konsep-konsep yang perlu dipahami oleh peserta didik mengenai materi Gerak Harmonik Sederhana. Konsep-konsep tersebut berisi fakta dan fenomena yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Analisis Konsep Kelas X Materi Gerak Harmonik Sederhana

. Analisis Konsep

No.	Aspek	Hasil
1.	Fakta	a. Ketika pegas ditarik lalu dilepaskan, pegas akan bergetar sebelum akhirnya berhenti. b. Gaya pemulih menyebabkan pegas yang ditarik lalu dilepaskan melakukan gerak harmonik sederhana.
2.	Konsep	a. Frekuensi b. Periode c. Gaya pemulih d. Gerak harmonik sederhana e. Persamaan umum gerak harmonik sederhana f. Persamaan simpangan gerak harmonik sederhana g. Kecepatan gerak harmonik
3.	Hukum/Azas	Hukum Hooke, Hukum II Newton

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Pada tahap ini, dirumuskan tujuan pembelajaran yang disusun berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang tertuang dalam Silabus Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2016.

f. Penyusunan Perangkat Penelitian dan Tes

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang terdiri dari perangkat tes dan non tes. Adapun instrumen yang disusun antara lain: angket respon peserta didik terhadap minat belajar sebelum dan sesudah menggunakan pembelajaran *Android-based game*, soal *pretest* dan *posttest*, serta lembar observasi keterlaksanaan RPP. Peneliti juga telah menyusun instrumen penelitian yang berupa angket respon peserta

didik, dan angket minat sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi. Selain itu, pada tahap ini juga dihasilkan lembar validasi yang akan digunakan untuk memvalidasi instrumen penelitian. Lembar validasi tersebut disusun untuk diberikan pada dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika.

2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Pada tahap ini dihasilkan rencana pembuatan instrumen dan media yang akan digunakan sebagai acuan berupa pembuatan peta konsep permainan, pembuatan peta *platform* permainan

a. Tujuan pembelajaran menggunakan media

Tujuan pembelajaran dikembangkan berdasarkan analisis tugas yang telah dijabarkan.

1) Hasil penetapan format dan bentuk media

Setelah melakukan penetapan tujuan pembelajaran, ditetapkan media yang akan dikembangkan adalah media permainan berbasis Android. Media ini nantinya dapat dimainkan dalam ponsel pintar Android dalam bentuk aplikasi dengan ekstensi .apk. Format permainan yang dikembangkan adalah *puzzle platformer* mengacu pada permainan yang dikeluarkan Nintendo yaitu Super Mario Bros. Permainan ini diberi judul Newt Adventure.

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan permainan ini adalah Construct 2, sedangkan untuk menyusun konten materi pembelajaran digunakan Corel Draw X8.

2) Hasil pembuatan peta konsep

Peta konsep berfungsi untuk membantu desain struktur navigasi aplikasi dari suatu tampilan ke tampilan yang lainnya. Peta konsep aplikasi dapat dilihat di Lampiran 1.

3) Hasil pengumpulan bahan

Pada tahap ini, bahan yang telah dikumpulkan disusun berdasarkan peta konsep. Bahan yang dimaksud berupa materi, gambar, tombol, dan sebagainya. Bahan ini kemudian dibentuk menjadi *slide* yang berisi materi, untuk dimasukkan ke dalam permainan yang telah disusun.

4) Hasil penyusunan dan *finishing*

Media pembelajaran menggunakan *Android-based game* ini bertujuan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik terutama pada materi Gerak Harmonik Sederhana. Media diujicobakan pada peserta didik kelas X SMA Negeri 2 Bantul. Setelah dikembangkan, media ini diujicoba pada berbagai versi Android untuk mengetahui kualitas dan performa permainan ketika digunakan, mengingat banyaknya jenis Android yang digunakan oleh peserta didik.



Media pembelajaran menggunakan *Android-based game* ini dikembangkan menggunakan disajikan dalam bentuk permainan *platformer*. Model permainan ini dipilih karena pengembangannya yang relatif mudah dan penambahan materi di dalamnya dapat

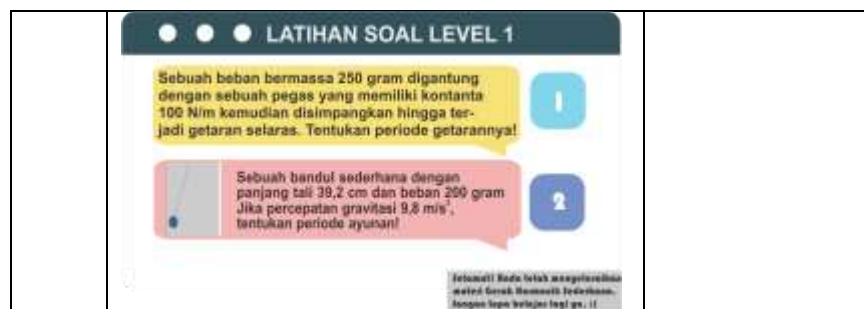
diganti sesuai dengan keinginan. Selain itu, model permainan ini lebih mudah dimainkan dan dinikmati banyak kalangan. Adapun bagian-bagian permainan beserta tampilannya.

Tabel 8. Hasil Pengembangan Awal *Android-based Game*

No.	Tampilan	Keterangan
		<p>Bagian menu utama berisi tombol play yang menuju ke pilihan level dan tombol <i>credit</i>.</p>
		<p>Tampilan pilih level yang memberi pilihan akan memainkan level 1 atau level 2. Peserta didik tidak bisa memainkan level 2 jika pertanyaan pada level 1 belum dijawab.</p>
		<p>Antarmuka level 1 berisi permainan petualangan dengan 5 kotak materi yang ada pada papan-papan yang tersebar sepanjang permainan dan terdapat 1 kotak soal.</p>

	 <p>Topik kita</p> <p>GERAK HARMONIK SEDERHANA</p> <p>Fase</p> <p>Amplitudo</p> <p>Gaya Pemulih</p> <p>Simpangan</p> <p>Kecepatan</p> <p>Percepatan</p> <p>Periode</p> <p>Frekuensi Sudut</p> <p>Frekuensi</p>	<p>Papan 1 pada level 1 berisi peta konsep gerak harmonik sederhana.</p>
	 <p>A GAYA PEMULIH (PEGAS)</p> <p>Pegas ditarik sejauh $x = +A$ sehingga $v = 0$, maka gaya pegas adalah $F = -kx$ atau $F = -kA$</p> <p>posisi $D = -$ kesimpangan $x = -A$ sehingga $F = -kx = 0$</p> <p>B</p> <p>Mukum Hooke</p> <p>Gaya pegas berlawanan dengan simpangan pegas</p> <p>Pegas ditarik sejauh $x = +A$ sehingga $v = 0$ maka gaya pegas adalah $F = -kx$ atau $F = -kA$</p> <p>C</p>	<p>Papan 2 pada level 1 berisi materi mengenai gaya pemulih atau gaya pegas pada gerak harmonik sederhana.</p>
	 <p>PERSAMAAN GERAK HARMONIK SEDERHANA MENURUT KEADAAN AWAL</p> <p>Persamaan umum: $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$</p> <p>Benda m mulai bergerak dari $x=0$ maka fungsi gelombang menjadi: $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$ $x(t=0) = A \sin(0 + \theta_0)$ 1</p> <p>Saat $t(t=0)$ benda berada di $x = -A$ sehingga $\theta = -\pi$ atau dengan $\theta_0 = 0$. $x(t) = A \sin(\omega t + \theta)$ 2 $x(t) = A \sin \omega t$</p> <p>$\theta = 0$ maka nilai θ_0 diperoleh dari persamaan berikut: $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$ $x(t=0) = A \sin(0 + \theta_0)$ Saat $t(t=0)$ benda di $x = -A$ sehingga $\theta = -\pi$ atau dengan nilai $\theta_0 = 1 - \sin$ maka $\theta_0 = \pi$, persamaan simpangan menjadi sebagai berikut. $x(t) = A \sin(\omega t - \pi)$ 3</p>	<p>Papan 3 pada level 1 menjelaskan mengenai persamaan umum gerak harmonik sederhana.</p>
	 <p>Posisi, Kecepatan dan Percepatan</p> <p>Posisi gerak harmonik sederhana dimasukkan sebagai berikut</p> <p>Seperti gerak lurus, turunan pertama dari posisi memberikan fungsi kecepatan.</p> <p>Maka, turunan selanjutnya memberikan fungsi percepatan</p> <p>$x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$</p> <p>$v(t) = A \omega \cos(\omega t + \theta_0)$</p> <p>$a(t) = -A \omega^2 \sin(\omega t + \theta_0)$</p>	<p>Papan 4 pada level 1 mengenai turunan persamaan umum gerak harmonik sederhana menjadi kecepatan dan percepatan.</p>

	<p style="text-align: center;">PERSAMAAN GERAK</p> <p>Gaya yang bekerja pada pegas sama dengan gaya menurut Newton.</p> 	<p>Papan 1 pada level 2 menjelaskan mengenai persamaan gerak harmonik sederhana sehingga dapat menghasilkan persamaan umum.</p>
	<p style="text-align: center;">PERIODE GERAK HARMONIK SEDERHANA</p> <p style="text-align: center; color: red;">Tentukan nilai periode menggunakan persamaan berikut!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p>$a = -\omega^2 x$ disubstitusikan ke $ma + kx = 0$</p> <p style="text-align: center; color: orange;">1</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p>Substitusikan kotak nomor 1 sehingga kalian mendapatkan fungsi ω</p> <p style="text-align: center; color: green;">2</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: 30%;"> <p>dengan persamaan $\omega = \frac{2\pi}{T}$ tentukan T!</p> <p style="text-align: center; color: red;">3</p> </div> </div>	<p>Papan 2 pada level 2 merupakan tantangan untuk menyelesaikan persamaan T.</p>
		<p>Papan 3 level 2 berisi materi mengenai periode pada bandul.</p>
	<p style="text-align: center;">LATIHAN SOAL LEVEL 1</p> <p>Diberikan sebuah persamaan simpangan gerak harmonik sederhana $y = 0,04 \sin 100t$. Tentukan kecepatan dan percepatan gerak tersebut!</p> <p>Sebuah benda bermassa 50 gram bergerak harmonis sederhana dengan amplitudo 10 cm dan periode 0.2 s. Hitung besar gaya yang bekerja pada sistem saat simpangannya setengah amplitudo! (Gunakan $F=ma$ dengan a pada persamaan gerak harmonik sederhana)</p>	<p>Latihan soal level 1 mencakup soal mengenai kecepatan dan percepatan dan persamaan gaya.</p>
		<p>Soal level 2 berisi persamaan periode pegas dan ayunan.</p>



3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan, dilakukan penilaian oleh ahli pada instrumen yang akan digunakan sebelum uji coba terbatas. Adapun instrumen yang divalidasi antara lain RPP, soal *pretest* dan *posttest*, angket respon peserta didik, dan media pembelajaran Android beserta lembar validasi untuk masing-masing instrumen yang telah disusun pada tahap perancangan terhadap dosen ahli dan guru selaku validator.


a. Revisi I







Revisi pada tahap ini adalah proses penilaian oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran. Adapun instrumen yang perlu diperbaiki adalah aplikasi permainan berbasis Android, dan RPP. Pada instrumen lain seperti soal *pretest* dan *posttest* serta angket minat peserta didik dinyatakan telah layak digunakan.

1) Aplikasi Permainan Berbasis Android

Pada Tabel 9 berikut disajikan komentar dan saran perbaikan terhadap media permainan berbasis Android yang diberikan oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran.

Tabel 9. Hasil Revisi Media Pembelajaran *Android-based game*

No.	Komentar dan Saran	Setelah Revisi
	<p>Penambahan petunjuk permainan agar peserta didik tidak merasa kebingungan saat memainkan permainan.</p>	 <p>The image shows a series of five screenshots from a mobile application titled "NEW! ADVENTURES!". Each screenshot displays a different informational screen with a blue background and a pink character in a magnifying glass. The screens contain the following text:</p> <ul style="list-style-type: none"> KOMPETENSI DASAR: Permainan ini disusun untuk mendukung Kompetensi Dasar: <ul style="list-style-type: none"> 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari. 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana. Dalam permainan ini, Anda akan melihat materi-rasteri Gerak Harmonik Sederhana dan menyelesaikan tantangan di dalam permainan. INDIKATOR: <ol style="list-style-type: none"> Mendefinisikan amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan berbasis menggunakan aplikasi simulasi gerak New! Adventures. Membuat gaya pada gerak harmonik sederhana melalui kegiatan berbasis menggunakan aplikasi simulasi gerak New! Adventures. Menerambatkan amplitudo, periode, dan frekuensi berdasarkan parameter suatu gerak harmonik sederhana. Mengaplikasikan materi-rasteri gerak getaran dalam bentuk gambar ke dalam permainan berbasis gaya dan besaran sederhana yang berbeda. Mengaplikasikan parameter berdasarkan gambar dan melakukan getaran berdasarkan parameter pada aplikasi simulasi gerak pada game New! Adventures. Mendefinisikan hubungan antara periode dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana. Mengaplikasikan amplitudo, periode, dan frekuensi sederhana dengan ayunan yang berbeda. OBJEK DALAM PERMAINAN: <ol style="list-style-type: none"> Papan dan papan bertali untuk membuat objek di 2D pada bentuk, bentuk, dan warna menggunakan alat simulasi. Mata objek di atas untuk mengidentifikasi objek berbeda. Jika berbeda objek itu, maka akan menggunakan alat simulasi. Membuat simulasi alat untuk melihat materi yang berbeda pada papan bertali permainan. Menyebutkan materi untuk membuat bagian-bagian yang berbeda dalam permainan. Membuat simulasi alat untuk mengidentifikasi bentuk gambar permainan. Anda dapat melihat Moving animation untuk bergerak kembali. Menyebutkan materi yang akan digunakan untuk simulasi lain yang. PETUNJUK PERMAINAN: <ol style="list-style-type: none"> Tap pada button [?] pada menu utama untuk memulai permainan. Milih level yang ingin dimainkan. Terdapat 3 level. Antarmuka simulasi menggunakan untuk melakukan layout simulasi. Simulasi Mula [1] pada permainan berfungsi untuk simulasi. Simulasi Gerak [2] pada permainan berfungsi untuk bergerak ke kanan. Simulasi Alat [3] pada permainan berfungsi untuk bergerak ke kiri. Simulasi Alat [4] berfungsi untuk berinteraksi dengan objek. Simulasi Panel [5] untuk mengidentifikasi parameter amplitudo, masa, frekuensi, dan periode. Simulasi Simulasi Ayunan, dan alat simulasi menggunakan alat simulasi. SYARAT MENYELESAIKAN PERMAINAN: <ol style="list-style-type: none"> Anda harus melihat semua papan bertali materi untuk menyelesaikan level. Setiap level terdapat 1-3 Papan Indikator dan 1 Papan Evaluasi. Anda harus mengerjakan soal evaluasi yang ada pada setiap level, kemudian jawaban yang sesuai dengan soal tersebut untuk menyelesaikan level.

	<p>Penambahan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada petunjuk permainan.</p>	 
	<p>Penambahan level permainan menjadi 5 level.</p>	
	<p>Soal evaluasi pada setiap level.</p>	  

		<p>Soal Level 4</p> <p>SELEKSI PILIHAN JAWABAN YANG SEDIKIT AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASIRBAGAS.</p> <p>Sebuah massa 100 g dihubungkan pada sebuah pegas dengan konstanta 24 N/m dan periode 2 s. Angka apa diperoleh dari besaran x dan pada $t = 0$ dan $x = -10$ cm, persamaan gerak balok pada masa tersebut adalah...</p> <p>A. $x(t) = 10 \cos(4t)$ B. $x(t) = 10 \cos(2t + \pi)$ C. $x(t) = -10 \cos(2t + \pi)$ D. $x(t) = -10 \sin(2\pi t + \pi)$ E. $x(t) = -10 \sin(\frac{4t}{\pi})$</p> <hr/> <p>Soal Level 5</p> <p>SELEKSI PILIHAN JAWABAN YANG SEDIKIT AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASIRBAGAS.</p> <p>500 frekuensi getaran (k) diketahui rkap frekuensi siklus $\omega = 2\pi \cdot f$, adalah...</p> <p>A. 1 Hz B. 2 Hz C. 50 Hz D. 4 Hz E. 8 Hz</p> <hr/> <p>Soal Level 6</p> <p>SELEKSI PILIHAN JAWABAN YANG SEDIKIT AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASIRBAGAS.</p> <p>Kalian telah mengetahui nilai gaya yang diberikan pada sebuah pegas atau osilasi sederhana pada persamaan... jika digunakan persamaan grafik dari gaya tersebut, periode gerak harmonik sederhana adalah...</p> <p>A. $T = \frac{2\pi}{\omega}$ B. $T = \frac{2\pi}{\omega^2}$ C. $T = \frac{2\pi}{\omega}$ D. $T = \frac{2\pi}{\omega}$ E. $T = \frac{2\pi}{\omega}$</p> <hr/> <p>Soal Level 7</p> <p>SELEKSI PILIHAN JAWABAN YANG SEDIKIT AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASIRBAGAS.</p> <p>Sebuah balok sederhana bergantung pada dua untai tipis. Balok tersebut akan bergetar dengan frekuensi getaran (dalam rad/s)...</p> <p>(1) Untuk kedua simpul simpulnya pada dua untai tipis. Balok tersebut akan bergetar dengan frekuensi getaran (dalam rad/s)...</p> <p>(2) Dua untai tipis tersebut bergantung ke atas dengan perbandingan panjang 2:1.</p> <p>(3) Dua untai tipis tersebut bergantung ke atas dengan perbandingan panjang 1:1.</p> <p>(4) Dua untai tipis tersebut bergantung ke atas dengan perbandingan panjang 1:2.</p> <p>Jika ω adalah frekuensi dan $\omega = 2\pi f$, frekuensi getaran adalah f. Pasangan yang benar mengenai bentuk sederhana tersebut ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>A. (1) dan (2) B. (2) dan (4) C. (3) dan (4) D. (1) dan (3)</p>
	<p>Penyesuaian papan materi indikator</p>	<p>PERIODE GERAK HARMONIK SEDERHANA</p> <p>1. $a = -\omega^2 x$ disubstitusikan ke $ma + kx = 0$</p> <p>2. Substitusikan kotak nomor 1 sehingga kalian mendapatkan fungsi ω</p> <p>3. dengan persamaan $\omega = \frac{2\pi}{T}$ tentukan T!</p> <p>Formulas for period (T):</p> <ul style="list-style-type: none"> $T = \frac{2\pi}{\omega}$ atau $T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{k}{m}}}$ Merupakan persamaan periode pada acuan tetap. Pada acuan berubah, perlu diperhatikan acuan (a) dan percepatan gravitasi (g). $g = 9.8$ Pada acuan tetap, hanya digunakan $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

PERSAMAAN GERAK

Gaya yang bekerja pada pegas sama dengan gaya pemulih.

gaya Newton dan gaya pemulih dijabarkan.

$F_{\text{pegas}} = F_{\text{pemulih}} \Rightarrow ma = -kx$

gaya Newton dan gaya pemulih dijabarkan.

$-kx = m \frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$

karena an $\frac{d^2x}{dt^2}$ maka persamaan dijabarkan diatas.

$x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$ didapat melalui deret dari $\frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$

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

PERSAMAAN GERAK HARMONIK SEDERHANA MENURUT KEADAAN AWAL

Persamaan umum: $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$

1 Benda m mulai bergerak dari $m=0$ maka fungsi gelombang menjadi: $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$
 $x(t=0) = A \sin(0 + \theta_0)$

2 Saat $x(t) > 0$, benda berada di $x > 0$ sehingga $\theta = 0$ maka dengan $\theta_0 = 0$.
 $x(t) = A \sin(\omega t + 0)$
 $x(t) = A \sin \omega t$

3 Saat $x(t) < 0$, maka sudut θ_0 diambil dari persamaan berikut ini.
 $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$
 $x(t=0) = A \sin(0 + \theta_0)$
 Saat $x(t) < 0$ berarti $\theta = -\theta_0$ sehingga $A = -A \sin \theta_0$
 dengan $\theta = \theta_0 = \theta_0$ maka $\theta_0 = \dots$ persamaan diperoleh sebagai berikut.
 $x(t) = A \sin(\omega t - \theta_0)$

Posisi, Kecepatan dan Percepatan

Posisi gerak harmonis sederhana dirumuskan sebagai berikut

Seperti gerak lurus, turunan pertama dari posisi memberikan fungsi kecepatan.

Maka, turunan selanjutnya memberikan fungsi percepatan.

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

A GAYA PEMULIH (PEGAS)

Pegas ditarik sejauh $x = 4$ cm sehingga gaya pegas adalah $F = -16$ atau $F = -4x$

sekarang $x = 2$ cm sehingga $F = -8$

B Hukum Hooke

Gaya pegas berlawanan dengan simpangan pegas

Pegas ditarik sejauh $x = -4$ cm maka gaya pegas adalah $F = 16$ atau $F = -kx$

PERIODE, FREKUENSI, DAN AMPLITUDO

Amplitudo (A) adalah simpangan maksimum dari 0 ke A atau dari 0 ke C .

Periode (T) adalah selang waktu yang diperlukan untuk melakukan satu siklus penuh.

Frekuensi (f) adalah jumlah siklus yang terjadi dalam satu satuan waktu.

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

GERAK HARMONIK SEDERHANA

Topik lain

Fase

Amplitudo

Gaya Pemulih

Simpangan

Kecepatan

Periode

Frekuensi Sudut

Frekuensi

Percepatan

2) RPP

Terdapat beberapa bagian dalam RPP yang perlu diperbaiki, terutama pada bagian indikator. Berikut perbaikan yang dilakukan pada RPP berdasarkan penilaian validator.

Tabel 10. Hasil Revisi Validasi RPP

No.	Bagian yang Direvisi	Sebelum	Sesudah
1.	Indikator	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendefinisikan amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan simulasi dengan benar 2. Menentukan gaya pada gerak harmonik sederhana. 3. Merumuskan macam-macam bentuk persamaan umum berdasarkan kondisi awal gerak harmonik sederhana. 4. Menurunkan persamaan kecepatan dan percepatan berdasarkan persamaan umum gerak harmonik sederhana. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendefinisikan amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure. 2. Menentukan persamaan umum gerak harmonik sederhana melalui kegiatan bermain dengan <i>android-based game</i> Newt Adventure. 3. Menentukan fungsi kecepatan gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum melalui

		<p>5. Merumuskan persamaan matematis periode dan frekuensi getaran berdasarkan persamaan pada Hukum Newton dan gaya pemulih.</p> <p>6. Menentukan hubungan antara periode dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana.</p> <p>7. Mengetahui persamaan periode ayunan dengan acuan yang berubah.</p>	<p>kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.</p> <p>4. Menentukan kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan fungsi kecepatan melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.</p> <p>5. Menentukan percepatan gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum dan kecepatan melalui kegiatan bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure</p> <p>6. Menentukan percepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan fungsi percepatan melalui kegiatan</p>
--	--	---	---

			<p>bermain menggunakan <i>android-based game</i> Newt Adventure.</p> <p>7. Menghitung kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana dengan persamaan umum yang diketahui.</p>
--	--	--	---

b. Validasi dosen ahli dan guru fisika

Validasi merupakan Instrumen penelitian yang terdiri dari media pembelajaran *Android-based game*, RPP, soal *pretest* dan *posttest*, angket minat peserta didik, angket respon peserta didik terhadap media pembelajaran *Android-based game* harus melalui tahap validasi. Validasi dilakukan oleh dua validator yaitu dosen ahli dan guru fisika. Tahap validasi oleh dosen ahli dilaksanakan pada bulan Mei di Universitas Negeri Yogyakarta. Tahap validasi oleh guru fisika selaku validator praktisi dilaksanakan pada bulan Mei 2017 di SMA Negeri 2 Bantul. Hasil penilaian dari kedua validator inilah yang kemudian digunakan untuk melihat tingkat kelayakan RPP, kelayakan silabus, validitas soal *pretest-posttest*, validitas angket respon peserta didik, dan kelayakan aplikasi pembelajaran. Berikut ini adalah uraian mengenai hasil validasi yang diperoleh untuk masing-masing instrumen penelitian yang telah disusun

1) Media Pembelajaran *Android-based game*

Validasi media menggunakan analisis *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Adapun nilai CVI hasil perhitungan berdasarkan penilaian kedua validator adalah 0,99 dengan kategori sangat baik. Adapun hasil analisis validasi adalah sebagai berikut.

Tabel 11. Analisis CVI Media Pembelajaran *Android-based game*

No.	Aspek	CVI
1.	Kelayakan isi	0,99
2.	Kebahasaan	0,99
3.	Penyajian	0,99
4.	Gameplay	0,99
5.	Kualitas Permainan	0,99
6.	Kualitas Tampilan	0,99
7.	Kualitas Instruksional	0,99
Rata-rata		0,99

2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, RPP yang akan digunakan untuk penelitian pengembangan media *Android-based game* ini memiliki nilai rata-rata penilaian validator sebesar 3,65 dengan kategori kualitas sangat baik, sehingga RPP dinyatakan layak untuk digunakan. Pada Lampiran 3, secara rinci disajikan tabel hasil analisis validasi yang dilakukan oleh dosen ahli dan guru fisika terhadap RPP yang akan digunakan dalam penelitian ini. Adapun ringkasan hasil analisis RPP dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Hasil Analisis Validasi RPP

No.	Komponen RPP	\bar{X}	Kategori
A. Identitas Mata Pelajaran			
1.	Satuan pendidikan, kelas, semester, materi, jumlah pertemuan	4	Sangat baik
B. Perumusan Indikator			
1.	Kesesuaian dengan KD	3,5	Sangat baik
2.	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur	3,5	Sangat baik
3.	Kesesuaian dengan aspek pengetahuan dan keterampilan	3,5	Sangat baik
C. Pemilihan Materi Ajar			
1.	Kesesuaian dengan karakter peserta didik	4	Sangat baik
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu	3,5	Sangat baik
D. Pemilihan Sumber Belajar			
1.	Kesesuaian dengan KD	3,5	Sangat baik
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran pendekatan ilmiah	3,5	Sangat baik
3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	3,5	Sangat baik
E. Pemilihan Media Mengajar			
1.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	3,5	Sangat baik
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	Sangat baik
F. Model Pembelajaran			
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	Sangat baik
2.	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah	3,5	Sangat baik
G. Skenario Pembelajaran			
1.	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup yang jelas	3,5	Sangat baik
2.	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah	3,5	Sangat baik

3.	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi	4	Sangat baik
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi	3,5	Sangat baik
H. Penilaian			
1.	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi	3,5	Sangat baik
2.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	4	Sangat baik
3.	Kesesuaian penskoran dengan soal	4	Sangat baik
Rata-rata		3,65	Sangat baik

5) Angket Minat Belajar Peserta Didik

Sebagai salah satu instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian, angket minat belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi perlu melewati proses validasi oleh validator. Dalam menganalisis data hasil validasi angket minat belajar peserta didik terhadap peningkatan motivasi belajar

Sebelum dan sesudah menggunakan media mobile-learning berbasis Android, peneliti menggunakan CVR dan CVI. Hasil analisis validitas selengkapnya dapat dilihat pada bagian Lampiran 3. Berikut ini adalah Tabel 13 yang berisi ringkasan hasil analisis validitas angket minat belajar peserta didik terhadap peningkatan motivasi belajar sebelum dan setelah menggunakan media *Android-based game*.

Tabel 13. Hasil Analisis Validitas Angket Minat Belajar Peserta Didik Sebelum dan Setelah Menggunakan Aplikasi.

No.	Kriteria Penilaian	CVI
1.	Isi angket telah mencakup pernyataan tentang sikap senang belajar fisika	0,99
2.	Isi angket telah mencakup ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika	0,99
3.	Isi angket telah mencakup perhatian siswa terhadap mata pelajaran fisika	0,99
4.	Isi angket telah mencakup keterlibatan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika	0,99
5.	Bahasa Indonesia yang digunakan mudah dipahami	0,99
6.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan pemahaman peserta didik	0,99
7.	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	0,99
8.	Kesesuaian bahasa Indonesia yang digunakan dengan kaidah bahasa baku Indonesia	0,99
	Ketepatan tanda baca dan penulisan kalimat sesuai dengan EYD	0,99
Rata-rata		0,99
Kategori		Sangat baik

6) Soal *Pretest-Posttest*

Data validitas soal *pretest-posttest* untuk masing-masing soal dianalisis dengan menggunakan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI). Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, soal *pretest* dan *posttest* yang akan digunakan untuk penelitian pengembangan media pembelajaran *Android-based game* memiliki nilai CVI rata-rata yang berbeda. Nilai CVI rata-rata yang diperoleh untuk soal *pretest* dan *posttest* adalah sebesar 0,99 dengan kategori sangat baik. Pada Lampiran 3, secara rinci disajikan tabel

hasil validasi yang dilakukan oleh dosen ahli dan guru fisika terhadap soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan dalam penelitian ini serta analisis validitas yang telah dilakukan. Adapun ringkasan hasil analisis validitas soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Hasil Analisis Validitas Soal *Pretest* dan *Posttest*.

No.	Aspek	Kriteria Penilaian	CVR
1	Materi	Soal telah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)	0,99
2		Soal sesuai dengan rumusan indikator dalam kisi-kisi	0,99
3		Soal sesuai dengan materi pembelajaran	0,99
4	Isi	Soal telah menggunakan istilah yang tepat	0,99
5		Soal yang diajukan sesuai dengan taraf kemampuan peserta didik	0,99
6		Alternatif jawaban sudah tepat	0,99
7	Bahasa	Bahasa Indonesia yang digunakan mudah dipahami	0,99
8		Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	0,99
9		Ketepatan tanda baca dan penulisan kalimat sesuai dengan EYD	0,99
10		Kata-kata singkat dan lugas	0,99
Rata-rata			0,99
Kategori			Sangat Baik

c. Uji Coba Terbatas

Pelaksanaan uji coba terbatas dilakukan sebelum uji coba operasional. Peserta didik yang menjadi subjek dalam uji coba terbatas

berasal dari kelas XI IPA 4 dengan jumlah subjek yang berpartisipasi adalah sebanyak 30 peserta didik. Pada uji coba terbatas diamati untuk mengetahui seberapa baik kualitas aplikasi berdasarkan komentar dari subjek sasaran utama, yaitu peserta didik SMA kelas XI. Respons peserta didik diamati dengan menggunakan angket respons peserta didik. Perhitungan analisis respons peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 3. Pada Tabel 15 disajikan hasil analisis respons peserta didik terhadap media pembelajaran *Android-based game* pada uji terbatas.

Tabel 35. Analisis respon Peserta Didik menggunakan CVR



No	Uraian	CVR	Kriteria
	Aspek Tampilan		
1	Petunjuk penggunaan aplikasi jelas.	1	Sangat Baik
2	Jenis huruf sesuai sehingga pengguna mudah dalam membaca teks.	1	Sangat Baik
3	Kualitas tampilan baik	1	Sangat Baik
4	Komposisi warna latar belakang sesuai.	1	Sangat Baik
5	Komposisi gambar dalam media proporsional.	1	Sangat Baik
6	Sajian animasi menarik.	0,83	Sangat Baik
	<i>Gameplay</i> menarik dan menyenangkan	1	
7	<i>Game design</i> menarik	1	Sangat Baik
8	<i>Screen design</i> sesuai dengan materi.	1	Sangat Baik
9	Penempatan tombol tepat sehingga mudah dioperasikan.	1	Sangat Baik
10	Secara keseluruhan media pembelajaran ini mudah digunakan.	1	Sangat Baik
	Aspek Materi		
12	Tujuan pembelajaran mudah dipahami.	0,67	Baik

13	Materi mudah dipahami ketika saya menggunakan media pembelajaran ini.	1	Sangat Baik
14	Media ini digunakan untuk belajar sesuai dengan kecepatan berpikir yang saya miliki.	0,83	Sangat Baik
15	Materi yang belum saya pahami dapat diulang di media pembelajaran ini.	0,83	Sangat Baik
16.	Materi yang diuraikan dalam media jelas.	1	Sangat Baik
17	Media pembelajaran yang sudah dipelajari menarik.	0,83	Sangat Baik
18	Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai media belajar mandiri.	1	
	Aspek Pembelajaran		
19	Ada kejelasan tentang standar kompetensi yang harus dikuasai.	1	Sangat Baik
20	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.	1	Sangat Baik
21	Kata atau kalimat dalam media pembelajaran mudah dipahami.	0,83	Sangat Baik
22	Materi yang disajikan pada media ini jelas	1	Sangat Baik
23	Materi yang disajikan runtut dan sistematis	1	Sangat Baik
24	Ilustrasi gambar memberi penjelasan tambahan sehingga mudah diapahami.	1	Sangat Baik
25	Materi yang terdapat dalam game sesuai dengan LKPD yang diberikan.	1	Sangat Baik
	Aspek keterlaksanaan		
26	Media lancar dan tidak ada hambatan saat dioperasikan	1	Sangat Baik
27	Tombol-tombol berfungsi secara baik saat digunakan	0,67	Sangat Baik
28	Media pembelajaran ini bersifat interaktif	0,5	Baik
	CVI	0,92	Sangat Baik

d. Revisi II

Pada uji coba terbatas, diperoleh data berdasarkan angket respon peserta didik terhadap aplikasi pembelajaran *Android-based game*. Berdasarkan data tersebut, dilakukan revisi II untuk memperbaiki kualitas media pembelajaran. Pada tahap ini, terdapat satu perubahan berdasarkan kolom saran yang ditulis oleh peserta didik pada saat uji terbatas, revisi dapat dilihat pada Tabel 16 berikut.

Tabel 16. Revisi II Media Pembelajaran *Android-based game*

No	Revisi	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
.	Penambahan nyawa pada permainan agar memudahkan peserta didik dalam memainkan.		

e. Uji coba Operasional

Hasil dari uji coba operasional yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut.

1) Analisis Respons Peserta Didik

Respons peserta didik terhadap pembelajaran *Android-based game* pada uji coba operasional diamati dengan menggunakan angket respons peserta didik. Perhitungan analisis respons peserta didik terhadap pembelajaran *Android-based game* dapat dilihat pada

Lampiran 4. Pada Tabel 17 disajikan hasil analisis respons peserta didik terhadap media pembelajaran *Android-based game*.

Tabel 47. Hasil Analisis Respon Peserta Didik

No	Uraian	CVR	Kriteria
1	Petunjuk penggunaan aplikasi jelas.	0,74	Sangat Baik
2	Jenis huruf sesuai sehingga pengguna mudah dalam membaca teks.	0,69	Sangat Baik
3	Kualitas tampilan baik	0,69	Sangat Baik
4	Komposisi warna latar belakang sesuai.	0,74	Sangat Baik
5	Komposisi gambar dalam media proporsional.	0,79	Sangat Baik
6	Sajian animasi menarik.	0,74	Sangat Baik
7.	<i>Gameplay</i> menarik dan menyenangkan	0,85	
7	<i>Game design</i> menarik	0,64	Sangat Baik
8	<i>Screen design</i> sesuai dengan materi.	0,69	Sangat Baik
9	Penempatan tombol tepat sehingga mudah dioperasikan.	0,74	Sangat Baik
10	Secara keseluruhan media pembelajaran ini mudah digunakan.	0,69	Sangat Baik
Aspek Materi			
11..	Tujuan pembelajaran mudah dipahami.	0,74	Sangat Baik
12.	Materi mudah dipahami ketika saya menggunakan media pembelajaran ini.	0,59	Sangat Baik
13.	Media ini digunakan untuk belajar sesuai dengan kecepatan berpikir yang saya miliki.	0,80	Sangat Baik
14.	Materi yang belum saya pahami dapat diulang di media pembelajaran ini.	0,74	Sangat Baik
15.	Materi yang diuraikan dalam media jelas.	0,79	Sangat Baik

16.	Media pembelajaran yang sudah dipelajari menarik.	0,79	Sangat Baik
17.	Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai media belajar mandiri.	0,79	Sangat Baik
Aspek Pembelajaran			
18.	Ada kejelasan tentang standar kompetensi yang harus dikuasai.	0,64	Sangat Baik
19.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.	0,84	Sangat Baik
20.	Kata atau kalimat dalam media pembelajaran mudah dipahami.	0,74	Sangat Baik
21.	Materi yang disajikan pada media ini jelas	0,74	Sangat Baik
22.	Materi yang disajikan runtut dan sistematis	0,79	Sangat Baik
23.	Ilustrasi gambar memberi penjelasan tambahan sehingga mudah diapahami.	0,74	Sangat Baik
24.	Materi yang terdapat dalam game sesuai dengan LKPD yang diberikan.	0,79	Sangat Baik
Aspek keterlaksanaan			
25.	Media lancar dan tidak ada hambatan saat dioperasikan	0,74	Sangat Baik
26.	Tombol-tombol berfungsi secara baik saat digunakan	0,79	Sangat Baik
27.	Media pembelajaran ini bersifat interaktif	0,60	Sangat Baik
CVI		0,73	Sangat Baik

2) Analisis Peningkatan Minat Belajar

Sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan aplikasi dilaksanakan, peserta didik mengisi angket minat sebelum dan setelah penggunaan aplikasi. Hasilnya direpresentasikan pada tabel 18 berikut.

Tabel 58. Nilai *Standard Gain* (g) untuk Minat Belajar pada Uji Operasional

Minat Belajar	Rerata	Kategori	<i>Standard Gain</i>
Sebelum Menggunakan Aplikasi	0,62	Sedang	0,84 tinggi
Setelah Menggunakan Aplikasi	0,94	Tinggi	

3) Analisis Reliabilitas Angket Minat Belajar Sebelum dan Sesudah Menggunakan Aplikasi

Analisis angket minat belajar peserta didik sebelum menggunakan aplikasi, menggunakan KR-20 dikarenakan data yang diperoleh berupa data dikotomi dengan hasil “ya-tidak”. Dari hasil analisis diperoleh bahwa nilai KR-20 sebesar 0,605542 dan angket tergolong reliabel. Adapun hasil analisis secara lengkap tertera pada Lampiran 3.

4) Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

Analisis untuk memperoleh data yang dapat menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik dilakukan dengan menghitung nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* kemudian mengkonversikan nilai tersebut menjadi data kualitatif dengan terlebih dahulu menghitung nilai *standard gain*. Nilai *g* yang telah diperoleh dari hasil hitung diinterpretasikan dengan mengklasifikasi nilai tersebut berdasarkan klasifikasi nilai *standard gain*.

Berikut ini adalah Tabel 17 yang memperlihatkan ringkasan hasil analisis terhadap peningkatan hasil belajar berdasarkan nilai *pretest-posttest* yang diperoleh dalam uji coba operasional. Untuk hasil analisis selengkapnya dan nilai *pretest-posttest* yang diperoleh peserta didik dapat dilihat pada bagian Lampiran 4.

Tabel 19. Nilai *Standard Gain* Hasil Analisis Hasil Belajar
Fisika

No.	Indikator	Nilai Rata-rata	G	Klasifikasi
1.	Sebelum menggunakan media pembelajaran <i>Android-based game</i>	31	0,79	Tinggi
2.	Sesudah menggunakan media pembelajaran <i>Android-based game</i>	65		

5) Analisis Reliabilitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

Analisis butir soal menggunakan KR-20 dikarenakan data yang diperoleh berupa data dikotomi dengan hasil “benar-salah”. Dari hasil analisis diperoleh bahwa nilai KR-20 sebesar 0.48 dan soal *pretest* tergolong reliabel. Adapun hasil analisis secara lengkap tertera pada lampiran 3.

6) Analisis Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

Analisis butir soal menggunakan aplikasi Anbuso 6.11. Berdasarkan analisis ini, terdapat beberapa kriteria soal yang harus dipenuhi, yaitu daya beda dan kesukaran soal. Berdasarkan hasil analisis daya beda soal, soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, dan 19 memiliki daya beda baik, dan soal nomor 9 dan 25 memiliki daya beda dengan kategori cukup baik, sedangkan soal nomor 20, 21, 22, 23, dan 24 memiliki daya beda tidak baik. Soal yang memiliki daya beda baik artinya soal tersebut dapat membedakan kemampuan peserta didik.

Analisis tingkat kesukaran memiliki tiga kategori, yaitu sulit, sedang dan mudah. Berdasarkan analisis tingkat kesukaran, soal nomor 12 dan 23 memiliki tingkat kesukaran dengan kategori sulit, karena memiliki koefisien peserta didik yang menjawab benar kurang dari 0,300, sisanya memiliki tingkat kesukaran sedang dengan koefisien peserta didik yang menjawab benar antara 0,300 sampai 0,600.

Berdasarkan analisis dengan aplikasi ITEMAN, diperoleh nilai *biser* dan *point biser* rata-rata sebesar 0,364 dan 0,46. Hasil *biser* dan *point biser* yang bernilai positif menyatakan bahwa secara keseluruhan soal layak digunakan dengan revisi pilihan

jawaban yang memiliki *point biser* lebih besar pada masing-masing item soal nomor 20 dan 24.

4. Tahap *Disseminate* (Diseminasi)

Tahap akhir dari proses penelitian ini adalah diseminasi atau penyebarluasan produk atau media yang telah dikembangkan. Dalam hal ini, peneliti melakukan penyebarluasan media pembelajaran *Android-based game* di SMA Negeri 2 Bantul.

B. Pembahasan

1. Kelayakan Media Pembelajaran *Android-based game*

Kelayakan media *mobile-learning* berbasis *Android* dalam penelitian ini ditinjau dari penilaian validator dan dan angket respon peserta didik.

a. Berdasarkan Penilaian Validator

Penilaian validator untuk kelayakan media pembelajaran *Android-based game* yang didasarkan pada 2 aspek yaitu meliputi materi dan gameplay. Dari masing-masing aspek tersebut terdapat beberapa butir komponen. Berdasarkan dari penilaian validator, media pembelajaran *Android-based game* mendapatkan CVI sebesar 0,99 sehingga memberikan kategori sangat baik. Pada Tabel 16 disajikan secara ringkas hasil analisis validasi media pembelajaran *Android-based game*. Perhitungan analisis secara lengkap terdapat pada Lampiran 3. Berikut merupakan ulasan tiap aspek hasil validasi media pembelajaran *Android-based game* dengan menggunakan CVI.

1) Materi

Komponen-komponen yang dinilai pada aspek materi merupakan penilaian aplikasi yang ditinjau dari segi materi yang ditampilkan dalam aplikasi *Android-based game* terdiri dari kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian. Masing-masing komponen tersebut kemudian dijabarkan pada poin-poin yang kemudian dinilai oleh validator. Berdasarkan penilaian kedua validator, pada aspek materi media pembelajaran *Android-based game* memiliki nilai CVI rata-rata sebesar 0,99 sehingga dari segi materi, media pembelajaran *Android-based game* ini dinyatakan layak digunakan untuk diujikan kepada peserta didik.

2) *Gameplay*

Pada aspek *gameplay*, terdapat beberapa komponen yang diukur, antara lain kualitas permainan, kualitas tampilan dan kualitas instruksional. Ketiga komponen tersebut dijabarkan menjadi poin-poin yang kemudian dinilai oleh dua validator. Berdasarkan penilaian kedua validator, pada aspek materi media pembelajaran *Android-based game* memiliki nilai CVI rata-rata sebesar 0,99 sehingga dari segi *gameplay* media pembelajaran *Android-based game* ini dinyatakan layak digunakan untuk diujikan kepada peserta didik.

b. Hasil Respons Peserta Didik

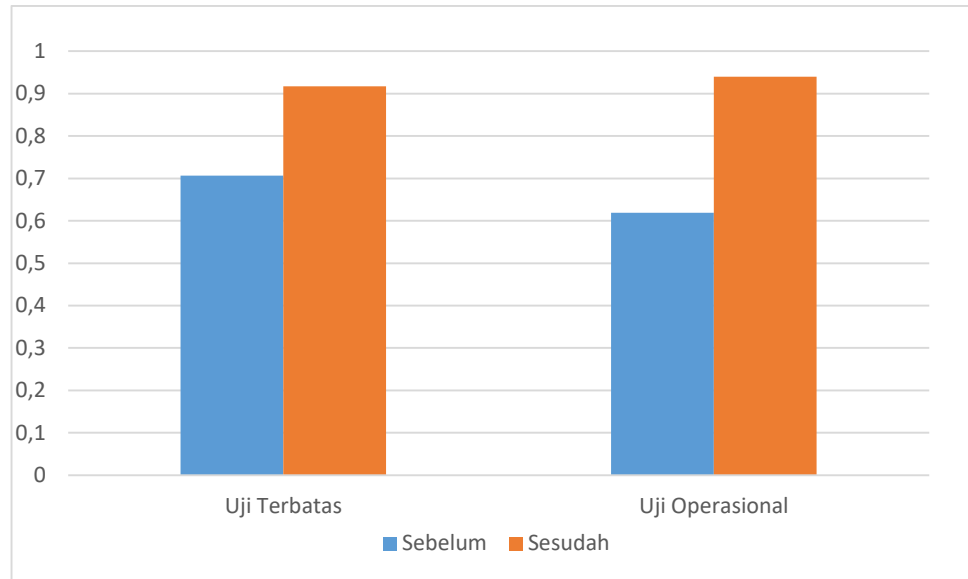
Pada uji terbatas, dilakukan uji respon peserta didik terhadap media pembelajaran *Android-based game* yang terdiri dari beberapa

aspek, antara lain aspek tampilan, aspek materi, aspek pembelajaran, dan aspek keterlaksanaan. Pada aspek tampilan, nilai CVR yang diperoleh dari uji terbatas adalah 0,73. Pada aspek materi, nilai CVR yang diperoleh dari uji terbatas adalah 0,72. Pada aspek pembelajaran, nilai CVR yang diperoleh dari uji terbatas adalah 0,75. Pada aspek keterlaksanaan, nilai CVR yang diperoleh dari uji terbatas adalah 0,73. Sehingga nilai CVI respons peserta didik pada uji terbatas adalah 0,73 dengan kategori sangat baik. Hasil analisis respon peserta didik pada uji terbatas dan uji coba operasional secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. Minat Belajar Peserta Didik

a. Hasil Minat Belajar Peserta Didik

Salah satu tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah untuk mengetahui peningkatan minat belajar peserta didik. Minat belajar peserta didik diukur dari pengisian lembar minat belajar sebelum dan setelah penggunaan aplikasi pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis rata-rata nilai minat belajar peserta didik setelah penggunaan aplikasi lebih tinggi daripada nilai rata-rata minat belajar peserta didik sebelum penggunaan aplikasi, dengan nilai *standard gain* sebesar 0,84. Hal ini menyimpulkan bahwa peningkatan minat belajar pada peserta didik dikategorikan tinggi. Pada Gambar 2 disajikan diagram batang hasil minat belajar peserta didik sebelum dan setelah penggunaan aplikasi.



Gambar 3. Grafik Minat Belajar Peserta Didik pada Uji Operasional

Nilai minat belajar peserta didik sebelum penggunaan aplikasi paa uji operasional memiliki rata-rata 0,62 dan nilai minat belajar peserta didik setelah penggunaan aplikasi memiliki nilai 0,94. Hasil analisis minat belajar peserta didik sebelum dan setelah penggunaan aplikasi dapat dilihat pada Lampiran 3.

b. Reliabilitas Angket Sebelum dan Sesudah Menggunakan Aplikasi

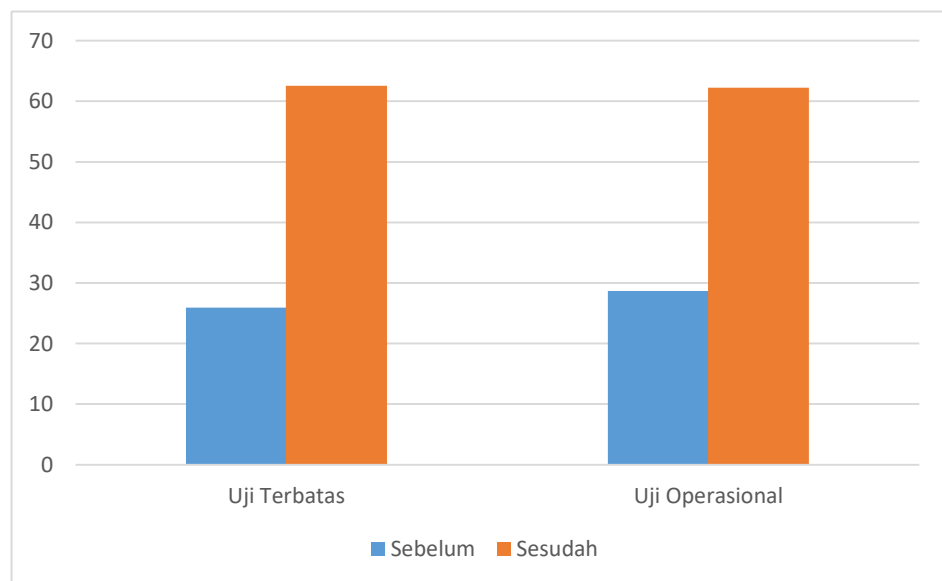
Analisis angket minat belajar peserta didik sebelum menggunakan aplikasi menggunakan KR-20 dikarenakan data yang diperoleh berupa data dikotomi dengan dengan skala 1 dan 2. Dari hasil analisis diperoleh bahwa nilai KR-20 sebesar 0,605542 sehingga angket yang digunakan tergolong reliabel.

3. *Pretest* dan *Posttest*

a. Hasil Belajar

Tingkat pemahaman konsep peserta didik diukur menggunakan *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil analisis rata-rata nilai *posttest* lebih tinggi daripada nilai *pretest*. Pada Gambar 3 disajikan diagram batang hasil pemahaman konsep peserta didik sebelum dan setelah penggunaan aplikasi pada uji terbatas dan uji operasional.

Pada uji coba operasional skor *pretest* peserta didik memiliki rata-rata 31 dan nilai *posttest* peserta didik memiliki nilai rata-rata 65 dengan skor maksimum 18. Nilai standar gain untuk *pretest* dan *posttest* adalah 0,79 dengan kategori tinggi. Hasil analisis lengkap analisis dapat dilihat pada Lampiran 4. Berikut adalah diagram peningkatan hasil belajar peserta didik pada uji terbatas dan operasional.



Gambar 4. Diagram Batang Hasil *Pretest* dan *Posttest*

b. Reliabilitas Soal *Pretest* dan *Posttest*

Reliabilitas soal *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan KR-20. Pada lampiran 3 tersaji secara lengkap tabel analisis reliabilitas *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* mempunyai nilai KR-20 sebesar 0,710 dengan kategori reliabel karena nilai reliabilitas KR-20 lebih besar dari 0,6 dan kurang dari 1. Begitu juga dengan soal *posttest* mempunyai nilai koefisien reliabilitas KR-20 sebesar 0,60 yang menunjukkan bahwa soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan telah reliabel.

4. Kelayakan RPP

Tingkat kelayakan terhadap RPP yang telah disusun dalam penelitian ini dapat ditinjau berdasarkan hasil penilaian oleh validator. Kelayakan RPP berdasarkan penilaian validator ditinjau dari 8 aspek, yaitu aspek identitas mata pelajaran, perumusan indikator, pemilihan materi ajar, pemilihan sumber belajar, pemilihan media belajar, model belajar, skenario pembelajaran, dan penilaian. Dari masing-masing aspek tersebut, terdapat beberapa butir komponen yang merupakan penjabaran dari masing-masing aspek..Hasil penilaian validator tiap komponen dihitung menggunakan rata-rata, dan kemudian dikategorikan validitasnya menggunakan Pada Tabel 15 disajikan secara ringkas hasil analisis validasi RPP. Hasil analisis secara lengkap terdapat pada bagian Lampiran 3.

Berikut ini merupakan ulasan hasil validasi RPP dengan menggunakan Simpangan Baku Ideal untuk tiap aspek.

a. Aspek Identitas Mata Pelajaran

Aspek identitas mata pelajaran memuat komponen satuan pendidikan, kelas, semester, tema, subtema, dan jumlah pertemuan. Hasil analisis menunjukkan aspek ini baik. Dengan nilai rata-rata penilaian validator sebesar 4, sehingga pada analisis menggunakan SB_i menunjukkan kategori sangat baik.

b. Aspek Perumusan Indikator

Aspek perumusan indikator terdiri dari beberapa butir angket, antara lain kesesuaian dengan KD, kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur, dan kesesuaian dengan aspek pengetahuan dan keterampilan. Rata-rata aspek ini sebesar 3,5 sehingga memberikan kategori sangat baik berdasarkan analisis menggunakan SB_i .

c. Aspek Pemilihan Materi ajar

Aspek pemilihan sumber belajar memiliki 2 komponen yaitu kesesuaian dengan karakter peserta didik dan kesesuaian dengan alokasi waktu. Hasil analisis menunjukkan aspek ini sangat baik. Ditunjukkan dengan nilai SB_i sebesar 0,5 dan nilai rata-rata penilaian validator (X) sebesar 3,75, dengan kategori sangat baik.

d. Aspek Pemilihan Sumber Belajar

Aspek pemilihan media belajar memiliki 2 komponen, yaitu kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah dan kesesuaian dengan karakteristik peserta didik. Hasil analisis menunjukkan aspek ini baik. Ditunjukkan dengan nilai SB_i sebesar 0,5

dan nilai rata-rata penilaian validator (X) sebesar 3,5, dengan kategori sangat baik.

e. Aspek Pemilihan Media Mengajar

Aspek model pembelajaran terdapat 2 komponen, yaitu kesesuaian dengan karakteristik peserta didik dan kesesuaian dengan pendekatan ilmiah. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai X adalah 3,75 dengan kategori sangat baik.

f. Aspek Model Pembelajaran

Aspek model pembelajaran memiliki 2 komponen, yaitu kesesuaian dengan karakteristik peserta didik dan kesesuaian dengan pendekatan ilmiah, rata-rata penilaian validator pada aspek ini adalah 3,75 sehingga memberikan kategori sangat baik.

g. Aspek Skenario Pembelajaran

Aspek skenario pembelajaran memiliki 4 komponen, antara lain yaitu menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan jelas, kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah, kesesuaian penyajian dengan sistematika materi, dan kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi. Analisis SB_i dari keempat komponen memberikan kategori sangat baik dengan nilai rata-rata penilaian validator (X) sebesar 3,625.

h. Aspek Penilaian

Aspek penilaian memuat 3 komponen, yaitu kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi, kesesuaian kunci jawaban dengan

soal, dan kesesuaian penskoran dengan soal. Rata-rata penilaian validator pada aspek ini adalah 3,83 sehingga memberikan kategori sangat baik berdasarkan analisis *SBI*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis terhadap hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Media pembelajaran Android-based game yang dikembangkan untuk pembelajaran fisika SMA pada materi gerak harmonik sederhana layak digunakan. Hal ini ditinjau dari hasil penilaian CVI oleh validator sebesar 0,99 dan hasil respon peserta didik sebesar 0,73 sehingga keduanya dikategorikan sangat baik.
2. Peningkatan minat belajar peserta didik sebelum dan setelah penggunaan mobile learning berbasis android memiliki nilai standard gain 0,84 dengan kategori tinggi. Sedangkan hasil belajar peserta didik dalam ranah kognitif mengalami peningkatan dengan indikator nilai standard gain 0,79 dengan kategori tinggi.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Permainan hanya terdiri dari dua level, dan tidak ada level yang dibuat khusus untuk proses eksperimen karena keterbatasan waktu pembuatan
2. Terbatasnya sumber daya spesifikasi komputer yang digunakan untuk menyusun media sehingga android-based game yang dihasilkan hanya berupa 2D Platformer, sehingga peserta didik tidak dapat mengeksplorasi permainan.

3. Keterbatasan sumber daya smartphone Android siswa yang tidak seluruhnya dapat menjalankan permainan ini dengan lancar.

C. Saran

Berdasarkan keterbatasan di atas, terdapat beberapa saran perbaikan untuk penelitian selanjutnya, antara lain pembuatan lebih banyak level agar siswa lebih tertarik memainkan permainan, dan penggunaan *platform* 3D dalam permainan, agar peserta didik dapat lebih mengeksplorasi lingkungan permainan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Suprijono. (2012). *Metode dan Model-Model Mengajar*. Bandung: Alfabeta
- Anderson, Lorin W, dan David R. Krathwohl. (2010). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen*. (Alih bahasa: Prihantoro, A.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arief, Sadiman. (2009). *Media Pendidikan (Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya)*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Criticos. (1996). *Media Selection*. Dalam: Plomp, T dan Ely, D.P.
- Dalyono, M. (1997). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran – Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Jakarta: Gava Media.
- Djaali. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dewi Suhartini. (2013). *Pemanfaatan E-learning dalam Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Sejarah: Studi Eksperimen di SMA Negeri Kota Bogor*. Disertasi: PPS Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hamalik, Oemar. (2010). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Istiyanto, J. E. (2013) *Pemrograman Smartphone menggunakan SDK Android dan Hacking Android, Edisi Pertama, Edisi 1*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Steele, James dan Nelson To. (2011). *The Android Developer's Cookbook: Building Applications with the Android SDK*. USA: Addison-Wesley.
- Kanginan, Marthen. (2013). *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Lawshe, C. H. (1975). *A Quantitative Approach to Content Validity*. Journal Personnel Psychology. Hlm 563-575.
- Lever-Duffy, J., J. B. McDonald, & A. P. Mizell. (2009). *Teaching and Learning with Technology 2nd Edition*. USA: Peason Education, Inc.
- Muhibbin Syah. (2009.) *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Perkasa.
- Nasution, N. (2008). *Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nazruddin Safaat H. (2012). *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android (Edisi Revisi)*. Informatika. Bandung.
- Purwanto. (2012). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Suprihatiningrum, Jamil. (2013). *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Smaldino, Sharon E. et al. (2008). *Instructional Technology and Media for Learning (Seventh Edition)*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Tipler, Paul A. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. (Alih bahasa: Lea Prasetio). Jakarta: Erlangga
- Weimer, Maryellen. (2013). *Learner-Centered Teaching: Five Key Changes to Practice, 2nd Edition*. USA: John Wiley & Sons, Inc.

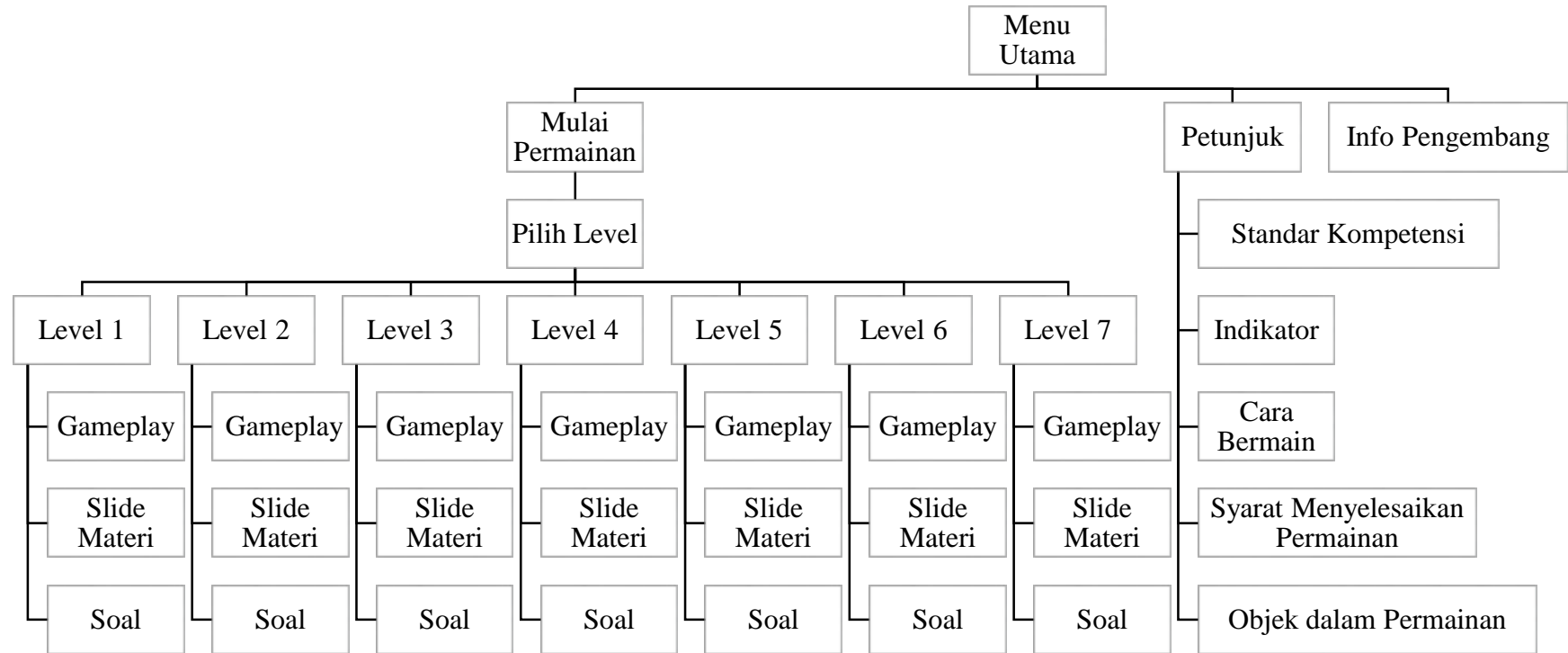
LAMPIRAN 1

1.1 Peta Konsep Permainan

1.2 Produk Akhir *Android-based Game*

Lampiran 1.1

PETA KONSEP PERMAINAN



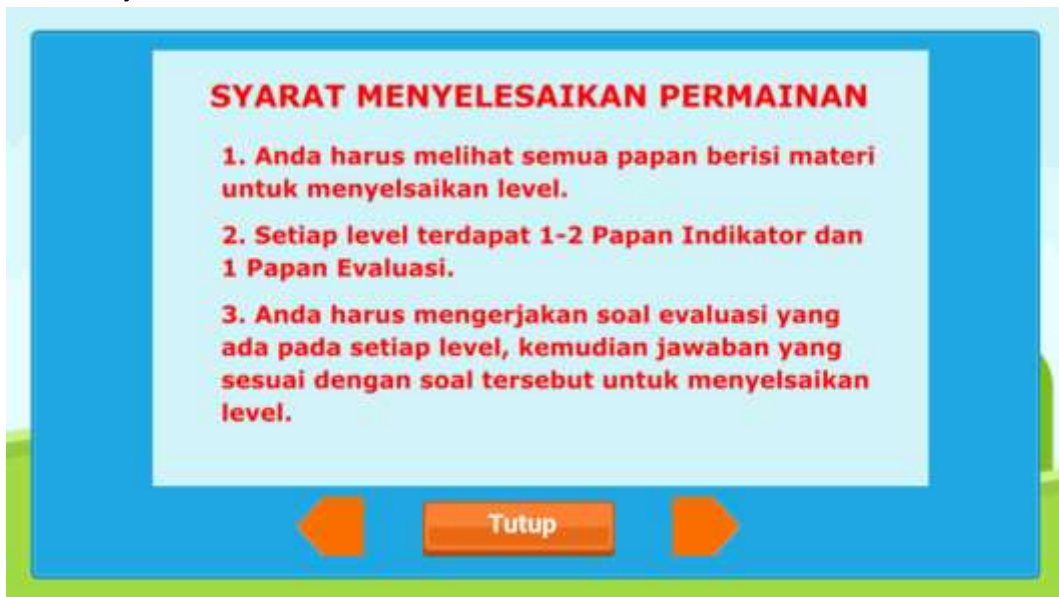
Lampiran 1.2

Media Pembelajaran *Android-based Game*

a. Menu Utama



b. Petunjuk Permainan









OBJEK DALAM PERMAINAN

1. *Venus* dan *Spike* loncat untuk melewati objek ini, jika anda terkena, maka harus mengulang dari awal.
2. *Blob* injak *blob* untuk menghilangkannya atau hindari, jika terkena objek ini, Anda harus mengulang dari awal.
3. Sentuh tombol aksi untuk melihat materi yang ditulis pada papan dalam permainan.
4. Dapatkan kunci untuk membuka bagian-bagian yang terkunci dalam permainan.
5. Tekan tombol aksi untuk mengaktifkan tuas *moving platform*.
6. Anda dapat menaiki *Moving platform* untuk berpindah tempat.
7. Terdapat pegas yang dapat digunakan untuk lompat lebih tinggi.

Tutup

PETUNJUK PERMAINAN

1. Tap play button () pada menu utama untuk memulai permainan.
2. Pilih level yang ingin dimainkan. Terdapat 7 level.
3. Selesaikan level sebelumnya untuk membuka level selanjutnya.
4. Tombol Atas () pada permainan berfungsi untuk lompat
5. Tombol Kanan () pada permainan berfungsi untuk berjalan ke kanan
6. Tombol kiri () pada permainan berfungsi untuk berjalan ke kiri
7. Tombol aksi () berfungsi untuk berinteraksi dengan objek
8. Tombol pause () untuk menghentikan permainan sementara atau kembali ke menu utama
9. Jika Anda kehabisan nyawa, maka Anda harus mengulang dari awal.

Tutup

INDIKATOR

1. Mendefinisikan amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan bermain menggunakan android-based game Newt Adventure.
2. Menentukan gaya pada gerak harmonik sederhana melalui kegiatan bermain menggunakan android-based game Newt Adventure.
3. Menurunkan persamaan kecepatan dan percepatan berdasarkan persamaan umum gerak harmonik sederhana.
4. Menganalisis macam-macam bentuk persamaan umum berdasarkan kondisi awal gerak harmonik sederhana yang berbeda.
5. Merumuskan persamaan matematis periode dan frekuensi getaran berdasarkan persamaan pada Hukum Newton dan gaya pada gerak harmonik sederhana.
6. Menentukan hubungan antara periode dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana.
7. Menganalisis persamaan periode gerak harmonik sederhana dengan acuan yang berubah.

Tutup

KOMPETENSI DASAR

Permainan ini disusun untuk mendukung Kompetensi Dasar:

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

4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana

Dalam permainan ini, Anda akan melihat materi-materi Gerak Harmonik Sederhana dan menyelesaikan tantangan di dalam permainan.

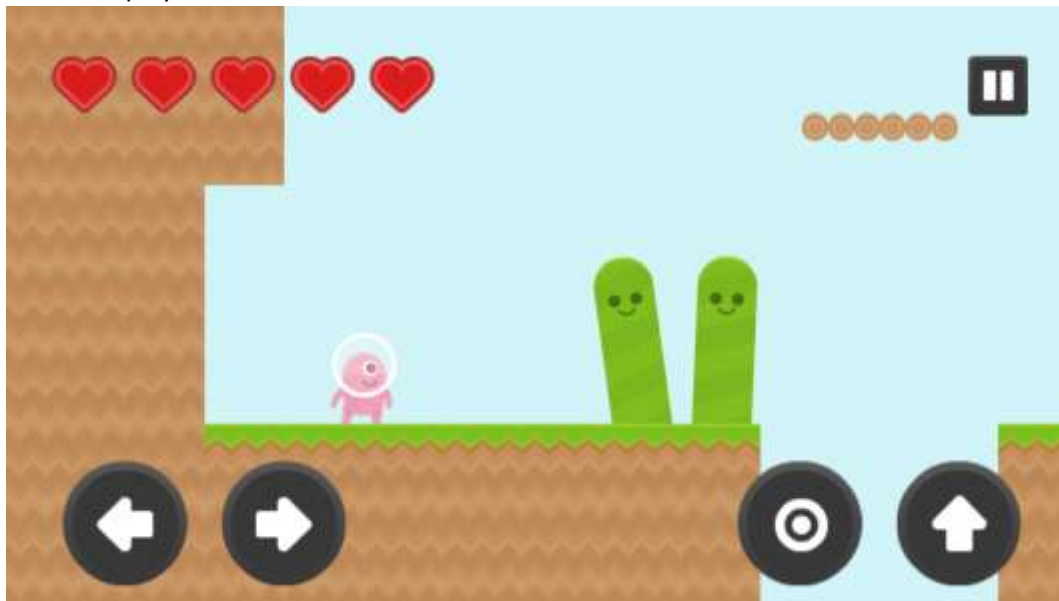
Tutup



c. Menu Level



d. Gameplay



e. Peta Konsep



f. Slide Level dan Soal

PERIODE GERAK HARMONIK SEDERHANA

**TUNGGU! INI ADALAH
HALAMAN TANTANGAN**

1

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

disubsitusikan ke:
 $ma + kx = 0$

2

Substitusikan
kotak nomor
1 sehingga
kalian menda-
patkan fungsi ω

3

dengan persa-
maan $\omega = \frac{2\pi}{T}$
tentukan
T!

PERSAMAAN GERAK

Gaya yang bekerja
pada pegas sama
dengan gaya me-
nurut Newton

$$F_{\text{pegas}} = F_{\text{newton}}$$

gaya Newton dan
gaya pemulih
dijabarkan.

$$ma = -kx$$

$$-kx = m \frac{\partial^2 x}{\partial t^2}$$

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + kx = 0$$

karena $a = \frac{\partial^2 x}{\partial t^2}$
maka persa-
maan dijabar-
kan diatas.

$x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$ didapat melalui
deret dari

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + kx = 0$$

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

PERSAMAAN GERAK HARMONIK SEDERHANA MENURUT KEADAAN AWAL

Persamaan umum:
 $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$

Benda m mulai bergerak dari $t=0$ maka fungsi gelombang menjadi:

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

$$x(t=0) = A \sin(0 + \theta_0)$$

1

Saat $x(t=0)$ benda berada di $x=0$ sehingga $0 = A \sin \theta_0$ dengan $\theta_0 = 0$.

$$x(t) = A \sin(\omega t + 0)$$

$$x(t) = A \sin \omega t$$

2

$x = +A$, maka sudut θ_0 diperoleh dari persamaan kondisi awal.

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

$$x(t=0) = A \sin(0 + \theta_0)$$

Saat $x(t=0)$ benda di $x = +A$ sehingga $A = A \sin \theta_0$ dengan $\sin \theta_0 = 1 = \sin \frac{\pi}{2}$ maka $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$, persamaan simpangan menjadi sebagai berikut.

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

Posisi, Kecepatan dan Percepatan

Posisi gerak harmonik sederhana dirumuskan sebagai berikut

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

Seperti gerak lurus, turunan pertama dari posisi memberikan fungsi kecepatan.

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

Maka, turunan selanjutnya memberikan fungsi percepatan

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

GAYA PEMULIH (PEGAS)

A

Pegas ditarik sejauh $x (+)$ sehingga $x=+A$, maka gaya pegas adalah $F = -kx$ atau $F = -kA$

B

posisi B = keseimbangan $x = 0$ sehingga $F = -kx = 0$

C

Pegas ditekan sejauh $-x$ sehingga $x = -A$ maka gaya pegas adalah $F = kx$ atau $F = -kA$

Hukum Hooke

Gaya pegas berlawanan dengan simpangan pegas

PERIODE, FREKUENSI, DAN AMPLITUDO

1

Waktu yang dibutuhkan bandul untuk menempuh 1 getaran adalah **Periode (T)**

1 getaran adalah gerak bolak-balik dari A-B-C-B-A

3

Maka, hubungan antara periode dengan frekuensi diberikan sebagai

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

2

Sedangkan **Frekuensi (f)** adalah jumlah getaran yang terjadi selama 1 sekon

4

Dengan T dalam sekon dan f dalam Hertz.

Amplitudo (A) adalah simpangan terjauh bandul dari B ke A atau dari B ke C

Periode

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

atau

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

menjadi

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

Merupakan persamaan periode pada acuan tetap.

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

Pada acuan berubah, perlu diperhatikan percepatan acuan (a) dan percepatan gravitasi (g)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g'}}$$

$$g' = g+a$$

Pada acuan tetap, hanya digunakan $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Kecepatan

Kecepatan Gerak Harmonik Sederhana ditentukan dari turunan pertama terhadap posisi.

$$v = \frac{dx}{dt}$$

PERSAMAAN UMUM



Jika gerak sebuah pegas diproyeksikan pada kertas berjalan dengan sebuah bolpoin, maka akan terbentuk sebuah gelombang.

Berdasarkan proyeksi tersebut, gelombang yang terbentuk merupakan sebuah fungsi:

$$x = A \sin \omega t$$

Dengan:

x = perpindahan (m)

ω = frekuensi sudut (Hz)

t = waktu (t)

Dalam persamaan ini, percepatan sudut ω memiliki hubungan dengan periode T sebagai berikut:

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

Sedangkan T dapat dihitung dengan:

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

Dengan

k = konstanta pegas (N/m)

m = massa (m)

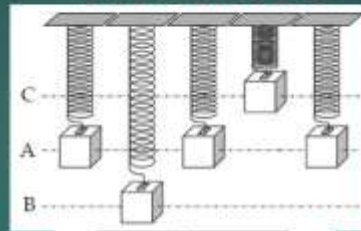
PERIODE, FREKUENSI, DAN AMPLITUDO

1

Waktu yang dibutuhkan bandul untuk menempuh 1 getaran adalah **Periode (T)**

2

Sedangkan **Frekuensi (f)** adalah jumlah getaran yang terjadi selama 1 sekon



1 getaran adalah gerak bolak-balik dari A-B-C-B-A

3

Maka, hubungan antara periode dengan frekuensi diberikan sebagai

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

4

Dengan T dalam sekon dan f dalam Hertz.

5

Amplitudo (A) adalah simpangan terjauh bandul dari B ke A atau dari B ke C

PASSWORD

- ▶ E
- ▶ 123
- ▶ B
- ▶ B
- ▶ A
- ▶ A
- ▶ C

Soal Level 7

TULISLAH PILIHAN JAWABAN YANG SESUAI AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASSWORD.

Sebuah bandul sederhana bergantung pada atap sebuah elevator. Ketika elevator dalam keadaan diam, frekuensi getaran bandul adalah f .

(1) sebuah bandul sederhana bergantung pada atap sebuah elevator. Ketika elevator dalam keadaan diam, frekuensi getaran bandul adalah f .

(2) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $> f$.

(3) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan kecepatan tetap, frekuensi getaran bandul $= f$.

(4) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $< f$.

Jika tali elevator terputus dan elevator jatuh bebas, frekuensi getaran bandul $= f$.

Pernyataan yang benar mengenai bandul sederhana tersebut ditunjukkan oleh nomor...

- A. (1), (2), (3) dan (4) D. (2) dan (4)
B. (1), (2) dan (3) E. (4)
C. (1) dan (3)

Soal Level 6

TULISLAH PILIHAN JAWABAN YANG SESUAI AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASSWORD.

Kalian telah mengetahui nilai gaya yang diberikan pada sebuah pegas atau ayunan sebanding gaya pemulihnya. Jika digunakan persamaan antara dua gaya tersebut, periode gerak harmonik sederhana adalah...

A. $T = -\sqrt{\frac{m\Delta}{kx}}$

B. $T = -2\pi\sqrt{\frac{m\Delta}{kx}}$

C. $T = -\pi\sqrt{\frac{m\Delta}{kx}}$

D. $T = -\pi\sqrt{\frac{m\Delta}{2kx}}$

E. $T = -\sqrt{\frac{2m\Delta}{kx}}$

Soal Level 5

TULISLAH PILIHAN JAWABAN YANG SESUAI AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASSWORD.

Nilai frekuensi getaran bila diketahui nilai frekuensi sudut $\omega = 2\pi \text{ Hz}$ adalah...

- A. 1 Hz
- B. 2 Hz
- C. 0,5 Hz
- D. 4 Hz
- E. 8 Hz

Soal Level 4

TULISLAH ANGKA JAWABAN YANG SESUAI AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASSWORD.

Sebuah massa 100 g dihubungkan pada sebuah pegas dengan amplitudo 16 cm dan periode 2 s. Anggap massa dilepaskan dari keadaan diam pada $t = 0 \text{ s}$ dan $x = -16 \text{ cm}$, persamaan gerak osilasi pada massa tersebut adalah...

- A. $x(t) = 16 \cos(\pi t)$
- B. $x(t) = 16 \cos(\pi t + \pi)$
- C. $x(t) = -16 \cos(\pi t + \pi)$
- D. $x(t) = -16 \cos(2\pi t + \pi)$
- E. $x(t) = -16 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$

Soal Level 3

TULISLAH PILIHAN JAWABAN YANG SESUAI AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASSWORD.

Jika diketahui persamaan simpangan gerak harmonik sederhana adalah $x = 2 \sin(4t + 2)$ maka kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana tersebut adalah...

- A. $v = 2 \sin(8t + 2)$ dan $a = 2 \sin(16t + 2)$
- B. $v = 16 \sin(8t + 2)$ dan $a = 128 \sin(16t + 2)$
- C. $v = 4 \sin(8t + 2)$ dan $a = 8 \sin(16t + 2)$
- D. $v = 2t \sin(8t + 2)$ dan $a = 2t^2 \sin(16t + 2)$
- E. $v = 2 \sin(8t + 16)$ dan $a = 2 \sin(4t + 32)$

Soal Level 2

TULISLAH ANGKA JAWABAN YANG SESUAI AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASSWORD.

Berikut sifat gaya pemulih pada pegas:

- (1) Bernilai sama dengan gaya yang diberikan pada pegas
- (2) Memiliki arah yang sama dengan gaya yang diberikan
- (3) Nilainya sebanding dengan simpangan pegas
- (4) Memiliki arah tegak lurus dengan simpangan bandul atau pegas

Pernyataan yang sesuai dengan gaya pemulih adalah....

Soal Level 1

PILIH LAH JAWABAN YANG SESUAI AGAR DAPAT MEMASUKKAN PASSWORD.

Berikut adalah hal-hal yang mempengaruhi frekuensi getaran pada sebuah bandul, kecuali:

- A. Jumlah getaran yang dialami bandul
- B. Waktu getaran bandul
- C. Sudut elevasi bandul
- D. Simpangan yang diberikan
- E. Ketinggian bandul dari permukaan tanah

LAMPIRAN 2

2.1 RPP

2.2 Angket Respon Peserta Didik terhadap Android-based Game

2.3 Kisi-Kisi soal Pretest dan Posttest

2.4 Soal Pretest dan Posttest

2.5 Angket Minat Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Menggunakan Aplikasi

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 2 Bantul
Kelas/Semester : X/2
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Gerak Harmonik Sederhana
Alokasi waktu : 2x3 Jam Pelajaran

A. Kompetensi Dasar

- 3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari
- 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menganalisis amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan bermain menggunakan *android-based game* Newt Adventure.
2. Menganalisis persamaan umum gerak harmonik sederhana melalui kegiatan bermain dengan *android-based game* Newt Adventure.
3. Menganalisis fungsi kecepatan gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum melalui kegiatan bermain menggunakan *android-based game* Newt Adventure.

4. Menganalisis kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan fungsi kecepatan melalui kegiatan bermain menggunakan *android-based game* Newt Adventure.
5. Menganalisis percepatan gerak harmonik sederhana berdasarkan persamaan umum dan kecepatan melalui kegiatan bermain menggunakan *android-based game* Newt Adventure
6. Menganalisis percepatan maksimum gerak harmonik sederhana berdasarkan fungsi percepatan melalui kegiatan bermain menggunakan *android-based game* Newt Adventure.
7. Menghitung periode bandul melalui kegiatan bermain menggunakan *android-based game* Newt Adventure.

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan Pertama:

1. Mendefinisikan amplitudo, periode, dan frekuensi getaran pada ayunan sederhana melalui kegiatan simulasi dan diskusi dalam permainan Newt Adventure.
2. Menurunkan persamaan kecepatan berdasarkan persamaan umum gerak harmonik sederhana kegiatan permainan dan diskusi dalam permainan Newt Adventure.
3. Menghitung kecepatan maksimum berdasarkan persamaan umum gerak harmonik sederhana kegiatan permainan dan diskusi dalam permainan Newt Adventure.

Pertemuan Kedua

1. Menurunkan persamaan percepatan berdasarkan persamaan umum gerak harmonik sederhana kegiatan permainan dan diskusi dalam permainan Newt Adventure.
2. Menghitung percepatan maksimum berdasarkan persamaan umum gerak harmonik sederhana kegiatan permainan dan diskusi dalam permainan Newt Adventure.
3. Menghitung kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana dengan persamaan umum yang diketahui dengan waktu yang berubah.

D. Materi Ajar

Mari perhatikan gerak benda m yang dihubungkan dengan ujung pegas bebas yang mendatar di atas suatu bidang licin (gesekan diabaikan). Telah Anda ketahui bahwa ketika pegas diberi simpangan x (ditarik atau ditekan sejauh x), pegas akan memberikan gaya sebesar $F = kx$.

Ketika posisi keseimbangan benda m adalah posisi ketika pegas belum ditarik atau ditekan. Pada posisi keseimbangan, simpangan $x = 0$ sehingga gaya pegas $F = -kx = 0$. Pada Gambar 11.1a, benda ditarik sejauh A ke kanan sehingga simpangan adalah $x = +A$, dan otomatis gaya pegas $F = -kA$. Gaya pegas $F = -kA$ berarah ke kiri jika benda m dibebaskan (tidak ditahan). Benda m bergerak ke kiri melalui posisi keseimbangannya (lihat Gambar 11.1b). Pada posisi tersebut $x = 0$ dan otomatis gaya pegas $F = -kx = 0$. Tampak bahwa pada posisi keseimbangan tidak bekerja gaya pegas (sebab $F = 0$). Akan tetapi pada posisi $x = 0$, benda m telah memiliki kecepatan dalam arah ke kiri sehingga

benda m terus bergerak ke kiri. Begitu simpangan x negatif (ke kiri), maka pada benda m akan bekerja gaya pegas $F = -kx$ ke arah kanan (lihat Gambar 11.1c). Gaya pegas yang berlawanan arah dengan simpangan memperlambat gerak benda hingga akhirnya berhenti sesaat di titik terjauh kiri di mana $x = -A$ dan otomatis gaya pegas $F = -kx = kA$ yang positif (berarah ke kanan) akan menggerakkan benda ke kanan untuk kembali melalui titik keseimbangannya. Demikian seterusnya, benda bergerak bolak-balik di sekitar titik keseimbangannya. Gerak seperti itu disebut sebagai gerak harmonik sederhana (disingkat GHS).

1. Gaya Pemulih

Apa yang menyebabkan benda m pada ujung pegas mendatar melakukan gerak harmonik sederhana? Dari penjelasan dengan bantuan Gambar 11.1, Anda dapat mengetahui bahwa gerak bolak balik benda m disebabkan karena pada benda m bekerja gaya pegas $F = -kx$. Gaya pegas selalu sebanding dengan simpangan x dan juga selalu berlawanan arah dengan simpangan x . Maksudnya, ketika simpangan x berarah ke kiri dari titik keseimbangan (nilai x negatif), maka gaya pegas $F = -kx$ berarah ke kanan (nilai F positif). Gaya yang besarnya sebanding dengan simpangan dan selalu berlawanan arah dengan simpangan (posisi) disebut sebagai gaya pemulih. Gaya pemulih selalu menyebabkan benda bergerak bolak balik di sekitar titik keseimbangan (gerak harmonik sederhana). Gaya pemulih juga selalu berlawanan arah dengan arah posisi (arah gerak) benda.

2. Persamaan Gerak Harmonik Sederhana

Perhatikan kembali Gambar 11.1. Ketika pegas diregangkan ke kanan sejauh x atau tertekan ke kiri sejauh x , satu-satunya gaya yang bekerja pada benda m adalah $F = kx$, sedangkan menurut hukum II Newton, $F = ma$. Dengan demikian, $ma = -kx$.

$$ma + kx = 0$$

Dengan x sebagai posisi, percepatan a adalah turunan kedua dari x sehingga persamaan (11-1) dapat ditulis sebagai berikut.

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$$

Bagi kedua ruas dengan m .

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{kx}{m} = 0$$

Persamaan (11-2) adalah persamaan diferensial homogen orde kedua. Secara matematis, persamaan seperti itu memiliki penyelesaian yang berbentuk fungsi sinusoidal, yaitu sebagai berikut.

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

Atau,

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

Dengan

A = amplitudo atau simpangan maksimum (m)

ω = frekuensi sudut (rad/sekon)

$$\theta = \omega t + \theta_0 = \text{sudut fase (rad)}$$

$$\theta_0 = \omega(t = 0) = \text{sudut fase awal (rad)}$$

Anda boleh memilih persamaan simpangan sebagai $x(t) = A \sin(\omega t + \theta_0)$ atau $x(t) = A \cos(\omega t + \theta_0)$. Hal terpenting yang perlu anda lakukan adalah langsung menentukan sudut fase awal θ_0 , yang diperoleh dari kondisi awal. Misalnya anda memilih persamaan simpangan sebagai berikut.

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

Sudut θ_0 diperoleh dari kondisi awal $x(t = 0) = A \sin(\omega(0) + \theta_0)$.

Persamaan simpangan

$$x(t = 0) = A \sin \theta_0$$

Misalnya benda m mulai bergerak dari titik keseimbangan (berarti $x = 0$), maka sudut θ_0 diperoleh dari persamaan kondisi awal.

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

$$x(t = 0) = A \sin(0 + \theta_0)$$

Saat $x(t = 0)$ benda berada di $x = 0$ sehingga $0 = A \sin \theta_0$ dengan $\theta_0 = 0$. Persamaan simpangan menjadi sebagai berikut.

$$x(t) = A \sin(\omega t + 0)$$

$$x(t) = A \sin \omega t$$

Bagaimana jika benda m mulai bergerak dari titik terjauh sebelah kanan, berarti $x = +A$, maka sudut θ_0 diperoleh dari persamaan kondisi awal.

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

$$x(t = 0) = A \sin(0 + \theta_0)$$

Saat $x(t = 0)$ benda di $x = +A$ sehingga $A = A \sin \theta_0$ dengan $\sin \theta_0 = 1 = \sin \frac{\pi}{2}$ maka $\theta_0 = \frac{\pi}{2}$, persamaan simpangan menjadi sebagai berikut.

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

B. Periode Gerak Harmonik Sederhana

Mari kita tentukan periode gerak harmonik sederhana dari benda m pada ujung pegas mendatar (lihat kembali Gambar 11.1). Periode ini juga berlaku untuk benda m pada ujung pegas vertikal seperti pada Gambar 11.7. Dapatkah Anda menjelaskannya? Seperti yang telah Anda ketahui bahwa penyelesaian dari persamaan (11-2) adalah sebagai berikut.

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

Percepatan Gerak Harmonik Sederhana

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

Substitusi $a = -\omega^2 x$ ke dalam persamaan (11-1), $ma + kx = 0$ sehingga memberikan hasil sebagai berikut.

$$m(-\omega^2 x) + kx = 0$$

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

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

Frekuensi sudut

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

Selanjutnya, periode gerak harmonik sederhana benda pada ujung pegas mendatar atau tegak yang bergetar dapat diturunkan dari $\omega = \frac{2\pi}{T}$ yaitu sebagai berikut.

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

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

Periode

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

Catatan penting:

Periode getaran benda pada ujung pegas (mendatar atau vertikal) yang dirumuskan oleh $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ hanya berlaku jika pengamat satu acuan dengan pegas yang bergetar.

Periode Bandul Sederhana untuk Acuan yang Dipercepat

Periode bandul sederhana $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ hanya berlaku jika bandul bergetar pada titik penggantung yang diam terhadap tanah (kerangka acuan inersia). Jika kamu menggantung bandul pada langit-langit elevator yang sedang dipercepat, persamaan $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ tidak berlaku. Supaya bentuk persamaan tersebut tetap berlaku, persamaan tersebut ditulis ulang menjadi $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g'}}$ dengan g' adalah besar resultan antara percepatan gravitasi bumi g dengan percepatan fiktif a yang dialami bandul yang berada pada kerangka acuan dipercepat (kerangka acuan non inersia).

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g'}} \text{ atau } T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g+a}}$$

E. Metode Pembelajaran

Cooperative Learning

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Kegiatan	Deskripsi		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	1. Mengucapkan salam dan mengecek kehadiran peserta didik.	1. Menjawab salam dari guru.	5 menit

	<p>2. Memperkenalkan secara singkat materi yang akan dipelajari, yaitu gerak melingkar beraturan.</p>	<p>2. Memperhatikan penjelasan singkat dari guru.</p>	
Inti	<p>1. Membagikan soal kepada peserta didik sembari mengumpulkan smartphone android milik siswa.</p> <p>2. Memulai pelaksanaan</p> <p>3. Memasang android based game pada smartphone android milik peserta didik yang telah dikumpulkan.</p> <p>4. Menerima soal dan jawaban pretest dari peserta didik.</p> <p>5. Guru memotivasi siswa dengan cara mengajukan</p>	<p>1. Mengerjakan soal pretest dengan seksama.</p> <p>2. Mengumpulkan soal dan jawaban pretest.</p> <p>3. Mengambil kembali smartphone android yang telah terpasang <i>game</i> Newt Adventure.</p> <p>4. Siswa menjawab pertanyaan dari guru mengenai besaran pada gerak harmonik yang telah dipelajari sewaktu SMP.</p> <p>5. Peserta didik mendengarkan tujuan pembelajaran</p>	115 menit

	<p>pertanyaan mengenai getaran yang telah dipelajari sewaktu di SMP dan menampilkan demonstrasi tentang gerak harmonik sederhana dengan menggoyangkan tali yang diberi bandul pemberat.</p> <p>6. Guru menanyakan besaran apa saja yang ada pada gerak bandul yang dilakukan.</p> <p>7. Guru membagi siswa di kelas menjadi beberapa kelompok serta memberi nama pada setiap kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 3 orang siswa yang mempunyai</p>	<p>yang disampaikan oleh Guru.</p> <p>6. Siswa membentuk kelompok sesuai dengan yang dibuat.</p> <p>7. Menerima Lembar Kerja Peserta Didik dan mengisi kolom identitas pada lembar.</p> <p>8. Memainkan game pembelajaran Newt Adventure sembari mengisi lembar diskusi yang telah diberikan pada tiap kelompok.</p> <p>9. Bertanya kepada Guru mengenai hal yang tidak dimengerti dan kesulitan dalam memainkan game.</p>	
--	--	--	--

	<p>kemampuan akademik heterogen dan setiap siswa dalam setiap kelompok mendapatkan nomor.</p> <p>8. Menginstruksikan kepada siswa untuk memainkan Level 1, 2, dan 3.</p> <p>9. memberitahukan kepada peserta didik bahwa waktu untuk mengerjakan sudah habis.</p> <p>10. Meminta kepada salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.</p> <p>11. Mempersilakan kepada kelompok lain untuk mengemukakan</p>	<p>10. Mempresentasikan hasil diskusi.</p> <p>11. Menanggapi presentasi kelompok lain.</p>	
--	--	--	--

	pendapat jika terdapat perbedaan hasil diskusi.		
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menanyakan kesimpulan pembelajaran pada hari ini. 2. Mengingatkan kepada siswa untuk melanjutkan permainan di rumah masing-masing. 3. Menutup pembelajaran pada hari itu dengan mengucapkan salam. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini. 2. Menjawab salam dari guru. 	15 menit

Pertemuan kedua

Kegiatan	Deskripsi		Alokasi Waktu
	Guru	Peserta Didik	
Pendahuluan	1. Mengucapkan salam dan mengecek kehadiran peserta didik.	1. Menjawab salam dari guru.	15 menit

	<p>2. Apersepsi peserta didik mengenai perubahan keadaan pada gerak harmonik sederhana berdasarkan waktu dan sudut simpangannya terhadap kecepatan dan percepatannya.</p>	<p>2. Memperhatikan penjelasan singkat dari guru.</p> <p>3. Memberikan tanggapan mengenai apersepsi yang disampaikan oleh guru.</p>	
Inti	<p>1. Guru membagi siswa di kelas menjadi beberapa kelompok serta memberi nama pada setiap kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 3 orang siswa yang mempunyai kemampuan akademik heterogen dan setiap siswa dalam setiap</p>	<p>1. Berkumpul menurut kelompok masing-masing.</p> <p>2. Menerima Lembar Kerja Peserta Didik.</p> <p>3. Menyiapkan <i>smartphone</i> Android pada masing-masing kelompok.</p> <p>4. Memainkan game pembelajaran Newt Adventure sembari mengisi lembar diskusi yang telah</p>	105 menit

	<p>kelompok mendapatkan nomor.</p> <p>2. Guru memberikan lembar kerja peserta didik kepada masing-masing kelompok.</p> <p>3. Menginstruksikan kepada siswa untuk memainkan Level 4 dan 5 permainan Newt Adventure</p> <p>4. Mengawasi peserta didik dalam penggunaan Smartphone</p> <p>5. Memberitahukan kepada peserta didik bahwa waktu untuk mengerjakan sudah habis.</p> <p>6. Meminta peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dari</p>	<p>diberikan pada tiap kelompok.</p> <p>5. Bertanya kepada Guru mengenai hal yang tidak dimengerti dan kesulitan dalam memainkan game.</p> <p>6. Mempresentasikan hasil diskusi.</p> <p>7. Menanggapi presentasi kelompok lain.</p>	
--	--	---	--

	<p>masing-masing kelompok.</p> <p>7. Mengumpulkan lembar diskusi yang telah dikerjakan peserta didik.</p>		
Penutup	<p>1. Menanyakan kesimpulan dari hasil pembelajaran hari itu.</p> <p>2. Mengingatn kepada siswa untuk melanjutkan permainan di rumah masing-masing.</p> <p>3. Menyampaikan kepada peserta didik bahwa minggu depan akan diadakan <i>posttest</i></p> <p>4. Menutup pembelajaran pada hari itu dengan mengucapkan salam.</p>	<p>1. Menyimpulkan hasil pembelajaran.</p> <p>2. Menjawab salam dari guru.</p>	15 menit

G. Alat dan Sumber Belajar

- Game pembelajaran berbasis android Newt Adventure.
- Martin Kanginan. Fisika untuk SMA Kelas XI. Jakarta. Erlangga.

H. Penilaian Proses dan Sumber Belajar

- Penilaian psikomotor dengan rubrik terlampir.
- *Posttest*

ANGKET RESPON SISWA TERHADAP ANDROID BASED GAME NEWT ADVENTURE

Materi Pokok : Gerak Harmonik Sederhana

Nama :

Kelas :

PETUNJUK

1. Lembar angket ini diisi oleh peserta didik yang mengikuti proses pembelajaran menggunakan Android-Based Game
2. Lembar angket ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari peserta didik mengenai kualitas Android-Based Game dan materi dalam Android-Based Game yang sedang dikembangkan.
3. Peserta didik dimohon untuk memberikan jawaban menggunakan skala penilaian yang telah disediakan dengan kategori sebagai berikut:
SS = Sangat Setuju, S= Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju
4. Selain itu peserta didik dimohon untuk memberikan komentar/saran di kolom yang telah disediakan.

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
Aspek tampilan					
1.	Petunjuk penggunaan aplikasi jelas.				
2.	Jenis huruf sesuai sehingga pengguna mudah dalam membaca teks.				
3.	Kualitas tampilan baik				
4.	Komposisi warna latar belakang sesuai.				
5.	Komposisi gambar dalam media proporsional.				
6.	Sajian animasi menarik.				
7.	<i>Gameplay</i> menarik dan menyenangkan				
8.	<i>Game design</i> menarik				
9.	<i>Screen design</i> sesuai dengan materi.				
10.	Penempatan tombol tepat sehingga mudah dioperasikan.				
11.	Secara keseluruhan media pembelajaran ini mudah digunakan.				
Aspek Materi					
12.	Tujuan pembelajaran mudah dipahami.				
13.	Materi mudah dipahami ketika saya menggunakan media pembelajaran ini.				

14.	Media ini digunakan untuk belajar sesuai dengan kecepatan berpikir yang saya miliki.				
15.	Materi yang belum saya pahami dapat diulang di media pembelajaran ini.				
16.	Materi yang diuraikan dalam media jelas.				
17.	Media pembelajaran yang sudah dipelajari menarik.				
18.	Media pembelajaran ini dapat digunakan sebagai media belajar mandiri.				
Aspek Pembelajaran					
19.	Ada kejelasan tentang standar kompetensi yang harus dikuasai.				
20.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami.				
21.	Kata atau kalimat dalam media pembelajaran mudah dipahami.				
22.	Materi yang disajikan pada media ini jelas				
23.	Materi yang disajikan runtut dan sistematis				
24.	Ilustrasi gambar memberi penjelasan tambahan sehingga mudah diapahami.				
25.	Materi yang terdapat dalam game sesuai dengan LKPD yang diberikan.				
Aspek keterlaksanaan					
26.	Media lancar dan tidak ada hambatan saat dioperasikan				
27.	Tombol-tombol berfungsi secara baik saat digunakan				
28.	Media pembelajaran ini bersifat interaktif				

Komentar/Saran mengenai permainan Newt Adventure

.....

.....

.....

KISI-KISI PENULISAN SOAL *PRETEST*

Sekolah : SMA Negeri 2 Bantul

Alokasi Waktu : 60 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 25 butir

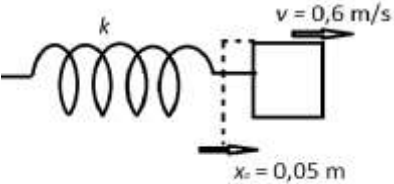
Kurikulum : 2013

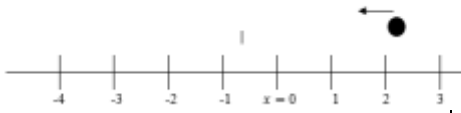
Penyusun : Dewi Nafisah Huda

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
	3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam	Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan, percepatan,	Diberikan sebuah kondisi perbandingan amplitudo dengan panjang ayunan. Peserta didik dapat menjelaskan hubungan antar keduanya.	Pilihan Ganda	1. Getaran sebuah ayunan adalah harmonik sederhana ketika amplitudonya kecil dibandingkan dengan panjang ayunan. Hal tersebut disebabkan... a. Ayunan panjang kehilangan energi yang kecil b. Gaya pemulih sebanding dengan simpangan pada sudut kecil c. Gesekan poros lebih kecil ketika ayunan panjang	C2

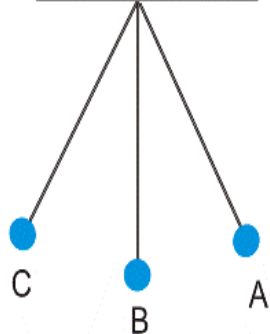
NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
	kehidupan sehari-hari	dan gaya pemulih, hukum kekekalan energi mekanik) pada ayunan bandul dan getaran pegas	Diberikan suatu gerak harmonik sederhana dengan amplitudo dan kecepatan maksimum diketahui, peserta didik dapat menentukan frekuensi sudut dari kedua besaran tersebut.	Pilihan Ganda	<p>d. Ayunan yang panjang memiliki massa yang lebih besar</p> <p>e. Ayunan memiliki rasio panjang terhadap massa yang lebih besar</p> <p>2. Sebuah benda yang mengalami gerak harmonik sederhana memiliki amplitudo 2,3 m. Jika kecepatan maksimum benda adalah 14 m/s, frekuensi sudut adalah...</p> <p>a. 4,9 rad/s</p> <p>b. 5,5 rad/s</p> <p>c. 5,8 rad/s</p> <p>d. 6,1 rad/s</p> <p>e. 6,7 rad/s</p>	C2

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			Diberikan sebuah massa yang diketahui amplitudo, periode dan waktu serta simpangannya. Peserta didik dapat menentukan persamaan gerak harmonik sederhana massa tersebut.	Pilihan Ganda	3. Sebuah massa 100 g dihubungkan pada sebuah pegas yang bergerak pada suatu meja horizontal licin dalam gerak harmonik sederhana dengan amplitudo 16 cm dan periode 2 s. Anggap massa dibebaskan dari keadaan diam pada $t = 0$ s dan $x = -16$ cm, persamaan gerak osilasi massa pada peristiwa tersebut adalah... a. $x(t) = 16 \cos(\pi t)$ b. $x(t) = 16 \cos(\pi t + \pi)$ c. $x(t) = -16 \cos(\pi t + \pi)$ d. $x(t) = -16 \cos(2\pi t + \pi)$ e. $x(t) = -16 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$	C4
			Diketahui persamaan gerak harmonik sederhana. Peserta didik dapat menentukan kecepatan pada waktu tertentu.	Pilihan Ganda	4. Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam	C3

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					<p>s. Saat $t = 1$ s, kelajuan benda adalah...</p> <p>a. $\frac{\pi}{2}\sqrt{3}$</p> <p>b. $\frac{\pi}{3}\sqrt{3}$</p> <p>c. $\frac{\pi}{4}\sqrt{3}$</p> <p>d. $\frac{\pi}{8}\sqrt{3}$</p> <p>e. $\frac{\pi}{6}\sqrt{3}$</p>	
			<p>Diberikan ilustrasi perpindahan sebuah partikel yang bergerak harmonik sederhana dengan persamaan gerak, kecepatan dan simpangan yang diketahui, peserta didik dapat menentukan percepatan partikel tersebut pada periode tertentu.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>5. Perpindahan sebuah partikel yang</p>  <p>sedang bergerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 5 \sin 2t$ dengan x dalam cm dan waktu t dalam s. Jika periode</p>	<p>C4</p>

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					<p>getaran adalah T, percepatan partikel pada $t = \frac{T}{6}$ s adalah...</p> <p>a. -17,3 cm/s² b. -10 cm/s² c. -6,7 cm/s² d. 10 cm/s² e. 17,3 cm/s²</p>	
			<p>Diberikan ilustrasi perpindahan suatu partikel dengan diketahui frekuensi dan amplitudonya. Peserta didik dapat menentukan arah perpindahan dan besar perpindahannya sesuai dengan gerak harmonik sederhana.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>6. Sebuah partikel yang melakukan gerak osilasi berada pada posisi yang ditunjukkan pada gambar berikut.</p>  <p>Jika amplitudo dan frekuensi osilasi adalah 4 cm dan 2 Hz, 1 s setelahnya partikel berada di...</p> <p>a. $x = -2$ cm dan bergerak ke kiri</p>	<p>C4</p>

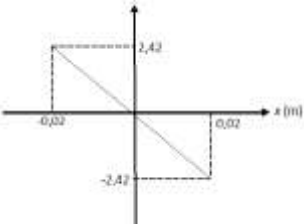
NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					<p>b. $x = -2$ cm dan bergerak ke kanan c. $x = 2$ cm dan bergerak ke kiri d. $x = 0$ cm dan bergerak ke kanan e. $x = 0$ dan bergerak ke kiri</p>	
			<p>Diketahui sebuah partikel yang bergerak harmonik sederhana. Peserta didik dapat menentukan kecepatan melalui posisi keseimbangan bila kecepatan pada waktu tertentu diketahui.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>7. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana dengan kecepatan 5 cm/s setelah 3 s melalui titik seimbangya. Jika periode 9 s, kecepatan partikel saat melewati posisi keseimbangan adalah... a. 6,6 cm/s b. 7,5 cm/s c. 8,0 cm/s d. 9,6 cm/s e. 10 cm/s</p>	<p>C4</p>
			<p>Diberikan sebuah benda bermassa yang diikatkan pada pegas dengan konstanta gaya yang</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>8. Sebuah benda bermassa $m = 2$ kg diikatkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas</p>	<p>C4</p>

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			diketahui. Peserta didik dapat menentukan persamaan gerak harmonik sederhana pada waktu, simpangan, dan kelajuan tertentu.		<p>$k = 200 \text{ N/m}$. Sistem tersebut diletakkan pada bidang licin seperti pada gambar di samping. Jika pada waktu $t = 0 \text{ s}$ simpangan benda $0,05 \text{ m}$ dan kelajuan $0,6 \text{ m/s}$, persamaan simpangan benda tersebut adalah...</p> <p>a. $x = 0,078 \cos (10t + 0,7)$ b. $x = 0,78 \cos (10t - 0,7)$ c. $x = 0,078 \sin (10t + 0,7)$ d. $x = 0,78 \sin (10t - 0,7)$ e. $x = 0,78 \sin (10t + 0,7)$</p>	
			Diberikan sebuah partikel bermassa yang berada pada ujung pegas. Peserta didik dapat menentukan energi kinetik dari persamaan gerak harmonik sederhana.	Pilihan Ganda		C3

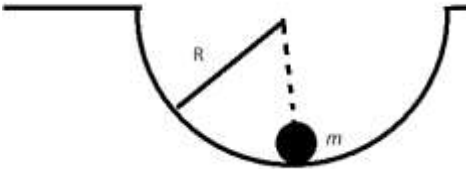
NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					<p>Perhatikan gambar diatas! Bandul tersebut bergerak secara harmonik sederhana dari titik A-B-C. Jika waktu tempuh 2 sekon dan jarak dari A ke C adalah 40 cm. Berapa frekuensi dan amplitudo bandul tersebut?</p> <p>A. 1 Hz dan 40 cm B. $\frac{1}{2}$ Hz dan 20 cm C. $\frac{1}{2}$ Hz dan 10 cm D. $\frac{1}{4}$ Hz dan 20 cm E. $\frac{1}{4}$ Hz dan 40 cm</p>	
			<p>Diberikan pernyataan mengenai simpangan dan kecepatan pada waktu tertentu, energi kinetik, dan energi total benda. Berdasarkan persamaan simpangan yang ada, peserta didik dapat</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>10. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.</p> <p>(1) Pada saat $t = 2$ s, simpangannya 0,20 m. (2) Pada saat $t = \frac{4}{3}$ s, kecepatannya 0,10 m/s. (3) Energi kinetik maksimumnya 81 J</p>	<p>C4</p>

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			menentukan pernyataan yang benar.		<p>(4) Energi total benda 9 J</p> <p>Sebuah benda bermassa 2 kg berputar harmonik sederhana dengan persamaan simpangan $y = 0,20 \sin 45t$ dalam satuan SI. Pernyataan yang sesuai dengan pernyataan tersebut ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. (1), (2), (3) dan (4) b. (1), (2) dan (3) c. (1) dan (3) d. (2) dan (4) e. (4)</p>	
			Diketahui tetapan gaya sebuah partikel yang bergerak harmonik sederhana. Jika partikel tersebut memiliki amplitudo dan kecepatan maksimum tertentu, peserta didik dapat	Pilihan Ganda	<p>11. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m. Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatan maksimumnya sebesar 4 m/s. Massa benda tersebut adalah...</p> <p>a. 1 kg b. 0,8 kg</p>	C3

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			menentukan massa benda tersebut.		c. 0,4 kg d. 0,2 kg e. 0,1 kg	
			Diberikan sebuah massa dengan tetapan gaya yang diketahui. Peserta didik dapat menentukan kecepatan massa tersebut saat melewati titik keseimbangan jika amplitudonya diketahui.	Pilihan Ganda	12. Sebuah benda bermassa 1 kg bergetar harmonik sederhana pada sistem pegas dengan tetapan gaya $k = 400$ N/m. Jika amplitudo getaran 5 cm, kecepatan massa tersebut saat melewati titik keseimbangan adalah... a. 8 m/s b. 4 m/s c. 2 m/s d. 1 m/s e. 0,5 m/s	C3
			Ditampilkan sebuah grafik antara percepatan dengan simpangan gerak harmonik sederhana. Peserta didik dapat menentukan frekuensi	Pilihan Ganda	13. Grafik berikut menggambarkan variasi percepatan a terhadap perpindahan x dari sebuah partikel yang menempuh gerak harmonik sederhana. a (m/s ²)	C3

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			berdasarkan grafik tersebut.		 <p>Frekuensi getaran harmonik sederhana tersebut adalah...</p> <p>a. 1,75 Hz b. 2,15 Hz c. 4,75 Hz d. 8,25 Hz e. 14,41 Hz</p>	
			Diberikan suatu persamaan gerak harmonik sederhana, peserta didik dapat menentukan periode berdasarkan persamaan tersebut.	Pilihan Ganda	14. Persamaan yang menampilkan gerak harmonik patikel sepanjang sumbu X adalah sebagai berikut. $\frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0$ Periode getaran adalah...	C3

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					a. $\frac{\pi}{\sqrt{K}}$ b. $\frac{2\pi}{\sqrt{K}}$ c. $\frac{4\pi}{\sqrt{K}}$ d. $\frac{\sqrt{K}}{\pi}$ e. $\frac{\sqrt{K}}{2\pi}$	
			Diberikan ilustrasi gerak suatu benda pada permukaan berbentuk setengah bola. Peserta didik dapat menentukan persamaan frekuensi sudut.	Pilihan Ganda	15. Sebuah bola bermassa m dan berjari-jari r terletak pada dasar sebuah permukaan setengah bola yang licin dan berjari-jari R ($R > r$) seperti tampak pada gambar di samping. Jika bola diberi simpangan kecil dan dilepaskan, bola akan meluncur bolak-balik di sekitar dasar permukaan setengah bola.	C4

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					 <p data-bbox="1509 724 1951 788">Frekuensi sudut ω dari osilasi bola tersebut adalah...</p> <p data-bbox="1509 799 1671 863">a. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R}}$</p> <p data-bbox="1509 874 1671 938">b. $\omega = \sqrt{\frac{g}{r}}$</p> <p data-bbox="1509 949 1697 1013">c. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R-r}}$</p> <p data-bbox="1509 1024 1697 1088">d. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R+r}}$</p> <p data-bbox="1509 1099 1671 1163">e. $\omega = \sqrt{\frac{2g}{R}}$</p>	
			Diberikan beberapa pernyataan jika suatu pegas dengan konstanta tertentu	Pilihan Ganda	16. Sebuah pegas dengan konstanta pegas k dan sebuah balok bermassa m membentuk sistem getaran harmonik horizontal tanpa	C3

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			membentuk sistem gerak harmonik sederhana horizontal tanpa getaran. Peserta didik dapat memilih pernyataan yang sesuai.		<p>gesekan. Kemudian pegas ditarik sejauh x dari titik setimbang dan dilepaskan.</p> <p>(1) Pegas bergetar dengan periode tetap.</p> <p>(2) Energi mekanik total bergantung pada waktu</p> <p>(3) Percepatan getaran bergantung pada x</p> <p>(4) Frekuensi getaran tidak bergantung pada k dan m</p> <p>Jika massa pegas diabaikan, pernyataan yang tepat ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. (1), (2), (3), dan (4)</p> <p>b. (1), (2), dan (3)</p> <p>c. (1) dan (3)</p> <p>d. (2) dan (4)</p> <p>e. (4)</p>	

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			Peserta didik dapat menentukan panjang tali agar perbandingan periode menjadi setengah kalinya.	Pilihan Ganda	17. Jika sebuah disimpangkan dengan amplitudo 5 cm memiliki massa 10 gram dengan konstanta pegas 100 N/m, bagaimana persamaan umum gerak harmonik sederhana tersebut? A. $x = 5 \sin 100t$ B. $x = 5 \sin 50t$ C. $x = 10 \sin 50t$ D. $x = 10 \sin 10t$ E. $x = 20 \sin 10t$	C3
			Peserta didik dapat menentukan periode getaran jika diketahui panjang talinya.	Pilihan Ganda	18. Jika sebuah bandul digantungkan dengan tali sepanjang 5 cm pada suatu tiang , berapakah periode getaran bandul ? a. 0,32 s b. 0,56 s c. 0,44 s d. 0,89 s e. 0,93 s	C2

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			Peserta didik dapat menentukan frekuensi gerak harmonik sederhana dari waktu dan jumlah ayunan.	Pilihan Ganda	19. Jika sebuah sebuah bandul berayun selama 10 deik dengan banyak getaran sebanyak 20 ayunan, tentukan frekuensi getaran bandul ! a. 2 Hz b. 4 Hz c. 8 Hz d. 10 Hz e. 16 Hz	C2
			Diberikan suatu kondisi sebuah bandul yang digantung pada atap elevator. Peserta didik dapat menyimpulkan frekuensi bandul berdasarkan arah percepatan elevator.	Pilihan Ganda	20. Fungsi sebuah gerak harmonik sederhana dengan $x = 5 \sin 10t$, kecepatan dan kecepatan maksimum gerak harmonik sederhana tersebut adalah... A. $v = 50 \cos 10t$ dan $v_{maks} = 5$ m/s B. $v = 50 \cos 10t$ dan $v_{maks} = 5$ m/s C. $v = 50 \cos 10t$ dan $v_{maks} = 50$ m/s	C4

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					D. $v = 5 \cos 10t$ dan $v_{maks} = 50$ m/s E. $v = 5 \cos 10t$ dan $v_{maks} = 10$ m/s	
			Diberikan sebuah sistem pada sebuah lift. Peserta didik dapat menghitung pertambahan panjang pegas melalui perbandingan percepatannya.	Pilihan Ganda	21. Sebuah pegas digantungkan pada langit-langit sebuah lift. Di ujung bawah pegas tergantung beban 50 g. Ketika lift diam, pertambahan panjang pegas 5 cm. Pertambahan panjang pegas jika lift bergerak ke bawah dengan percepatan 3 m/s^2 adalah ... ($g=10 \text{ m/s}^2$) a. 2,5 cm b. 3,5 cm c. 4,5 cm d. 5,0 cm e. 6,0 cm	
			Peserta didik dapat mengetahui hal yang mempengaruhi periode.	Pilihan Ganda	22. Sebuah benda yang diikat dengan seutas benang hanya dapat berayun dengan simpangan kecil.	C2

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					<p>Supaya periode ayunannya bertambah besar, maka:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Ayunannya diberi simpangan awal yang besar (2) Massa bendanya ditambah (3) Ayunan diberi kecepatan awal (4) Benang penggantungnya diperpanjang <p>Pernyataan di atas yang benar adalah ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. (1), (2), dan (3) b. (1) dan (3) c. (2) dan (4) d. (4) e. (1), (2), (3), dan (4) <p>23. Besarnya periode suatu ayunan (bandul) sederhana bergantung pada ...</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Panjang tali (2) Massa benda (3) Percepatan gravitasi (4) Amplitudo 	

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
					Pernyataan di atas yang benar adalah ... a. (1), (2), dan (3) b. (1) dan (3) c. (2) dan (4) d. (4) e. (1), (2), (3), dan (4)	
			Peserta didik dapat mengetahui hal yang mempengaruhi kecepatan gerak harmonik sederhana.	Pilihan Ganda	24. Kecepatan sebuah benda yang bergerak harmonik sederhana adalah ... a. Terbesar pada simpangan terbesar b. Tetap besarnya c. Terbesar pada simpangan terkecil d. Tidak tergantung pada frekuensi getaran e. Tidak tergantung pada simpangannya	
			Diberikan sebuah sistem ayunan yang berada pada bidang miring, peserta didik dapat mengetahui	Pilihan Ganda	25. Sebuah ayunan sederhana dibawa oleh seseorang yang berdiri pada sebuah tangga berjalan yang memiliki kemiringan 30°	

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
			periode ayunan jika diketahui percepatannya.		<p>terhadap bidang datar. Saat tangga dalam keadaan diam, ayunan memiliki periode 2 s. Jika tangga kemudian mulai berjalan dengan percepatan 2 m/s^2, periode ayunan adalah...</p> <p>a. 1,64 s b. 1,89 s c. 2 s d. 2,11 s e. 2,36 s</p>	

KISI-KISI PENULISAN SOAL *POSTTEST*

Sekolah : SMA Negeri 2 Bantul

Alokasi Waktu : 60 menit

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 25 butir

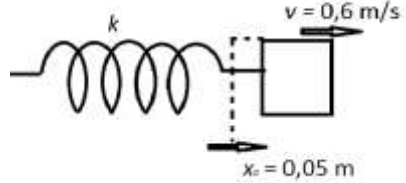
Kurikulum : 2013

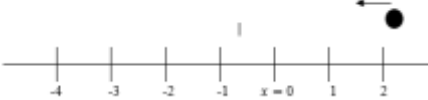
Penyusun : Dewi Nafisah Huda

NO.	KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	INDI- KATOR	INDIKATOR SOAL	BENTUK TES	SOAL	RANAH BLOOM
	3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam	Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan, percepatan,		Diberikan sebuah massa yang diketahui amplitudo, periode dan waktu serta simpangannya. Peserta didik dapat menentukan persamaan gerak harmonik	Pilihan Ganda	1. Sebuah massa 100 g dihubungkan pada sebuah pegas yang bergerak pada suatu meja horizontal licin dalam gerak harmonik sederhana dengan amplitudo 16 cm dan periode 2 s. Anggap massa dibebaskan dari keadaan diam pada $t = 0$ s dan $x = -16$ cm, persamaan gerak osilasi massa pada peristiwa tersebut adalah...	C4

kehidupan sehari-hari	dan gaya pemulih, hukum kekekalan energi mekanik) pada ayunan bandul dan getaran pegas		sederhana massa tersebut.		<p>a. $x(t) = 16 \cos(\pi t)$</p> <p>b. $x(t) = 16 \cos(\pi t + \pi)$</p> <p>c. $x(t) = -16 \cos(\pi t + \pi)$</p> <p>d. $x(t) = -16 \cos(2\pi t + \pi)$</p> <p>e. $x(t) = -16 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$</p>	
			Diketahui persamaan gerak harmonik sederhana. Peserta didik dapat menentukan kecepatan pada waktu tertentu.	Pilihan Ganda	<p>2. Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s. Saat $t = 1$ s, kelajuan benda adalah...</p> <p>a. $\frac{\pi}{2} \sqrt{3}$</p> <p>b. $\frac{\pi}{3} \sqrt{3}$</p> <p>c. $\frac{\pi}{4} \sqrt{3}$</p> <p>d. $\frac{\pi}{8} \sqrt{3}$</p> <p>e. $\frac{\pi}{6} \sqrt{3}$</p>	C3
			Diberikan sebuah kondisi perbandingan amplitudo dengan panjang ayunan. Peserta didik	Pilihan Ganda	<p>3. Getaran sebuah ayunan adalah harmonik sederhana ketika amplitudonya kecil dibandingkan dengan panjang ayunan. Hal tersebut disebabkan...</p>	C2

				dapat menjelaskan hubungan antar keduanya.		<ul style="list-style-type: none"> a. Ayunan panjang kehilangan energi yang kecil b. Gaya pemulih sebanding dengan simpangan pada sudut kecil c. Gesekan poros lebih kecil ketika ayunan panjang d. Ayunan yang panjang memiliki massa yang lebih besar e. Ayunan memiliki rasio panjang terhadap massa yang lebih besar 	
				Diberikan suatu gerak harmonik sederhana dengan amplitudo dan kecepatan maksimum diketahui, peserta didik dapat menentukan frekuensi sudut dari kedua besaran tersebut.	Pilihan Ganda	<p>4. Sebuah benda yang mengalami gerak harmonik sederhana memiliki amplitudo 2,3 m. Jika kecepatan maksimum benda adalah 14 m/s, frekuensi sudut adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 4,9 rad/s b. 5,5 rad/s c. 5,8 rad/s d. 6,1 rad/s e. 6,7 rad/s 	C2

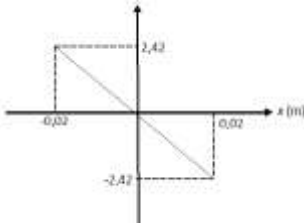
				<p>Diberikan ilustrasi perpindahan sebuah partikel yang bergerak harmonik sederhana dengan persamaan gerak, kecepatan dan simpangan yang diketahui, peserta didik dapat menentukan percepatan partikel tersebut pada periode tertentu.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>5. Perpindahan sebuah partikel</p>  <p>yang sedang bergerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 5 \sin 2t$ dengan x dalam cm dan waktu t dalam s. Jika periode getaran adalah T, percepatan partikel pada $t = \frac{T}{6}$ s adalah...</p> <p>a. -17,3 cm/s² b. -10 cm/s² c. -6,7 cm/s² d. 10 cm/s² e. 17,3 cm/s²</p>	<p>C4</p>
				<p>Diberikan ilustrasi perpindahan suatu partikel dengan diketahui frekuensi dan amplitudonya. Peserta didik</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>6. Sebuah partikel yang melakukan gerak osilasi berada pada posisi yang ditunjukkan pada gambar berikut.</p>	<p>C4</p>

				dapat menentukan arah perpindahan dan besar perpindahannya sesuai dengan gerak harmonik sederhana.		 <p>Jika amplitudo dan frekuensi osilasi adalah 4 cm dan 2 Hz, 1 s setelahnya partikel berada di...</p> <ol style="list-style-type: none"> $x = -2$ cm dan bergerak ke kiri $x = -2$ cm dan bergerak ke kanan $x = 2$ cm dan bergerak ke kiri $x = 0$ cm dan bergerak ke kanan $x = 0$ dan bergerak ke kiri 	
				Diketahui sebuah partikel yang bergerak harmonik sederhana. Peserta didik dapat menentukan kecepatan melalui posisi keseimbangan bila kecepatan	Pilihan Ganda	<p>7. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana dengan kecepatan 5 cm/s setelah 3 s melalui titik setimbangnya. Jika periode 9 s, kecepatan partikel saat melewati posisi keseimbangan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> 6,6 cm/s 7,5 cm/s 8,0 cm/s 9,6 cm/s 10 cm/s 	C4

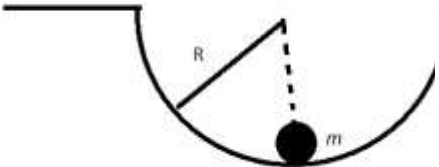
				pada waktu tertentu diketahui.			
				Diberikan sebuah benda bermassa yang diikat pada pegas dengan konstanta gaya yang diketahui. Peserta didik dapat menentukan persamaan gerak harmonik sederhana pada waktu, simpangan, dan kelajuan tertentu.	Pilihan Ganda	8. Sebuah benda bermassa $m = 2$ kg diikat pada sebuah pegas dengan konstanta pegas $k = 200$ N/m. Sistem tersebut diletakkan pada bidang licin seperti pada gambar di samping. Jika pada waktu $t = 0$ s simpangan benda 0,05 m dan kelajuan 0,6 m/s, persamaan simpangan benda tersebut adalah... a. $x = 0,078 \cos (10t + 0,7)$ b. $x = 0,78 \cos (10t - 0,7)$ c. $x = 0,078 \sin (10t + 0,7)$ d. $x = 0,78 \sin (10t - 0,7)$ e. $x = 0,78 \sin (10t + 0,7)$	C4
				Diberikan sebuah partikel bermassa yang berada pada ujung pegas. Peserta didik dapat menentukan energi kinetik dari persamaan gerak	Pilihan Ganda	9. Sebuah partikel bermassa 0,2 kg berada pada ujung pegas sehingga dapat bergerak secara harmonik sederhana. Posisi partikel (dalam meter) sebagai fungsi waktu diberikan oleh persamaan $x(t) = A \cos \omega t$ dengan $A = 0,25$ m dan $\omega =$	C3

				harmonik sederhana.		<p>0,1 rad/s. Energi kinetik partikel saat $t = \frac{10\pi}{6}$ s mendekati...</p> <p>a. $6,25 \times 10^{-5}$ J b. $4,69 \times 10^{-5}$ J c. $3,13 \times 10^{-5}$ J d. $1,56 \times 10^{-5}$ J e. $0,67 \times 10^{-5}$ J</p>	
				Diberikan pernyataan mengenai simpangan dan kecepatan pada waktu tertentu, energi kinetik, dan energi total benda. Berdasarkan persamaan simpangan yang ada, peserta didik dapat menentukan pernyataan yang benar.	Pilihan Ganda	<p>10. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.</p> <p>(1) Pada saat $t = 2$ s, simpangannya 0,20 m. (2) Pada saat $t = \frac{4}{3}$ s, kecepatannya 0,10 m/s. (3) Energi kinetik maksimumnya 81 J (4) Energi total benda 9 J</p> <p>Sebuah benda bermassa 2 kg berputar harmonik sederhana dengan persamaan simpangan $y = 0,20 \sin 45t$ dalam satuan SI. Pernyataan yang sesuai dengan pernyataan tersebut ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. (1), (2), (3) dan (4) b. (1), (2) dan (3)</p>	C4

						<ul style="list-style-type: none"> c. (1) dan (3) d. (2) dan (4) e. (4) 	
				<p>Diketahui tetapan gaya sebuah partikel yang bergerak harmonik sederhana. Jika partikel tersebut memiliki amplitudo dan kecepatan maksimum tertentu, peserta didik dapat menentukan massa benda tersebut.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>11. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m. Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatan maksimumnya sebesar 4 m/s. Massa benda tersebut adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1 kg b. 0,8 kg c. 0,4 kg d. 0,2 kg e. 0,1 kg 	C3
				<p>Diberikan sebuah massa dengan tetapan gaya yang diketahui. Peserta didik dapat menentukan kecepatan massa tersebut saat melewati titik</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>12. Sebuah benda bermassa 1 kg bergetar harmonik sederhana pada sistem pegas dengan tetapan gaya $k = 400$ N/m. Jika amplitudo getaran 5 cm, kecepatan massa tersebut saat melewati titik keseimbangan adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 8 m/s 	C3

				keseimbangan jika amplitudonya diketahui.		b. 4 m/s c. 2 m/s d. 1 m/s e. 0,5 m/s	
				Ditampilkan sebuah grafik antara percepatan dengan simpangan gerak harmonik sederhana. Peserta didik dapat menentukan frekuensi berdasarkan grafik tersebut.	Pilihan Ganda	13. Grafik berikut menggambarkan variasi percepatan a terhadap perpindahan x dari sebuah partikel yang menempuh gerak harmonik sederhana. a (m/s ²)  Frekuensi getaran harmonik sederhana tersebut adalah... a. 1,75 Hz b. 2,15 Hz c. 4,75 Hz d. 8,25 Hz e. 14,41 Hz	C3

				Diberikan suatu persamaan gerak harmonik sederhana, peserta didik dapat menentukan periode berdasarkan persamaan tersebut.	Pilihan Ganda	<p>14. Persamaan yang menampilkan gerak harmonik patikel sepanjang sumbu X adalah sebagai berikut.</p> $\frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0$ <p>Periode getaran adalah...</p> <p>a. $\frac{\pi}{\sqrt{K}}$</p> <p>b. $\frac{2\pi}{\sqrt{K}}$</p> <p>c. $\frac{4\pi}{\sqrt{K}}$</p> <p>d. $\frac{\sqrt{K}}{\pi}$</p> <p>e. $\frac{\sqrt{K}}{2\pi}$</p>	C3
				Diberikan ilustrasi gerak suatu benda pada permukaan berbentuk setengah bola. Peserta didik dapat menentukan persamaan frekuensi sudut.	Pilihan Ganda	<p>15. Sebuah bola bermassa m dan berjari-jari r terletak pada dasar sebuah permukaan setengah bola yang licin dan berjari-jari R ($R > r$) seperti tampak pada gambar di samping. Jika bola diberi simpangan kecil dan dilepaskan, bola akan meluncur bolak-balik di sekitar dasar permukaan setengah bola.</p>	C4

						 <p>Frekuensi sudut ω dari osilasi bola tersebut adalah...</p> <p>a. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R}}$</p> <p>b. $\omega = \sqrt{\frac{g}{r}}$</p> <p>c. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R-r}}$</p> <p>d. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R+r}}$</p> <p>e. $\omega = \sqrt{\frac{2g}{R}}$</p>	
				Diberikan beberapa pernyataan jika suatu pegas dengan konstanta pegas tertentu membentuk	Pilihan Ganda	<p>16. Sebuah pegas dengan konstanta pegas k dan sebuah balok bermassa m membentuk sistem getaran harmonik horizontal tanpa gesekan. Kemudian pegas ditarik sejauh x dari titik setimbang dan dilepaskan.</p>	C3

			<p>sistem gerak harmonik sederhana horizontal tanpa getaran. Peserta didik dapat memilih pernyataan yang sesuai.</p>		<p>(1) Pegas bergetar dengan periode tetap. (2) Energi mekanik total bergantung pada waktu (3) Percepatan getaran bergantung pada x (4) Frekuensi getaran tidak bergantung pada k dan m</p> <p>Jika massa pegas diabaikan, pernyataan yang tepat ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. (1), (2), (3), dan (4) b. (1), (2), dan (3) c. (1) dan (3) d. (2) dan (4) e. (4)</p>	
			<p>Peserta didik dapat menentukan panjang tali agar perbandingan periode menjadi setengah kalinya.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>17. Sebuah bandul sederhana memiliki periode T dengan panjang tali l. Agar periodenya menjadi $\frac{1}{2} T$ maka pertambahan panjang tali adalah...</p> <p>a. $\frac{3}{4} l$ b. $\frac{1}{2} l$ c. $\frac{1}{4} l$ d. $\frac{1}{8} l$</p>	<p>C3</p>

						e. $\frac{1}{16}l$	
				Peserta didik dapat menentukan periode getaran jika diketahui panjang talinya.	Pilihan Ganda	18. Jika sebuah bandul digantungkan dengan tali sepanjang 5 cm pada suatu tiang, berapakah periode getaran bandul ? a. 0,32 s b. 0,56 s c. 0,44 s d. 0,89 s e. 0,93 s	C2
				Peserta didik dapat menentukan frekuensi gerak harmonik sederhana dari waktu dan jumlah ayunan.	Pilihan Ganda	19. Jika sebuah bandul berayun selama 10 deik dengan banyak getaran sebanyak 20 ayunan, tentukan frekuensi getaran bandul ! a. 2 Hz b. 4 Hz c. 8 Hz d. 10 Hz e. 16 Hz	C2
				Diberikan suatu kondisi sebuah bandul yang digantung pada atap elevator.	Pilihan Ganda	20. sebuah bandul sederhana bergantung pada atap sebuah elevator. Ketika elevator dalam keadaan diam, frekuensi getaran bandul adalah f .	C4

				<p>Peserta didik dapat menyimpulkan frekuensi bandul berdasarkan arah percepatan elevator.</p>		<p>(1) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $> f$.</p> <p>(2) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan kecepatan tetap, frekuensi getaran bandul $= f$.</p> <p>(3) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $< f$.</p> <p>(4) Jika tali elevator terputus dan elevator jatuh bebas, frekuensi getaran bandul $= f$.</p> <p>Penyataan yang benar mengenai bandul sederhana tersebut ditunjukkan oleh nomor...</p> <p>a. (1), (2), (3) dan (4)</p> <p>b. (1), (2) dan (3)</p> <p>c. (1) dan (3)</p> <p>d. (2) dan (4)</p> <p>e. (4)</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

				Diberikan sebuah sistem pada sebuah lift. Peserta didik dapat menghitung pertambahan panjang pegas melalui perbandingan percepatannya.	Pilihan Ganda	21. Sebuah pegas digantungkan pada langit-langit sebuah lift. Di ujung bawah pegas tergantung beban 50 g. Ketika lift diam, pertambahan panjang pegas 5 cm. Pertambahan panjang pegas jika lift bergerak ke bawah dengan percepatan 3 m/s ² adalah ... (g=10 m/s ²) a. 2,5 cm b. 3,5 cm c. 4,5 cm d. 5,0 cm e. 6,0 cm	
				Peserta didik dapat mengetahui hal yang mempengaruhi periode.	Pilihan Ganda	22. Sebuah benda yang diikat dengan seutas benang hanya dapat berayun dengan simpangan kecil. Supaya periode ayunannya bertambah besar, maka: (1) Ayunannya diberi simpangan awal yang besar (2) Massa bendanya ditambah (3) Ayunan diberi kecepatan awal (4) Benang penggantungnya diperpanjang	C2

						<p>Pernyataan di atas yang benar adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> (1), (2), dan (3) (1) dan (3) (2) dan (4) (4) (1), (2), (3), dan (4) <p>23. Besarnya periode suatu ayunan (bandul) sederhana bergantung pada ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Panjang tali Massa benda Percepatan gravitasi Amplitudo <p>Pernyataan di atas yang benar adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> (1), (2), dan (3) (1) dan (3) (2) dan (4) (4) (1), (2), (3), dan (4) 	
				<p>Peserta didik dapat mengetahui hal yang mempengaruhi kecepatan gerak harmonik sederhana.</p>	<p>Pilihan Ganda</p>	<p>24. Kecepatan sebuah benda yang bergerak harmonik sederhana adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Terbesar pada simpangan terbesar Tetap besarnya 	

						<ul style="list-style-type: none"> c. Terbesar pada simpangan terkecil d. Tidak tergantung pada frekuensi getaran e. Tidak tergantung pada simpangannya 	
				Diberikan sebuah sistem ayunan yang berada pada bidang miring, peserta didik dapat mengetahui periode ayunan jika diketahui percepatannya.	Pilihan Ganda	<p>25. Sebuah ayunan sederhana dibawa oleh seseorang yang berdiri pada sebuah tangga berjalan yang memiliki kemiringan 30° terhadap bidang datar. Saat tangga dalam keadaan diam, ayunan memiliki periode 2 s. Jika tangga kemudian mulai berjalan dengan percepatan 2 m/s^2, periode ayunan adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1,64 s b. 1,89 s c. 2 s d. 2,11 s e. 2,36 s 	

PRETEST GERAK HARMONIK SEDERHANA

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X/2
Program Peminatan : IPA
Hari, Tanggal : Kamis, 30 Maret 2017
Alokasi Waktu : 60 Menit

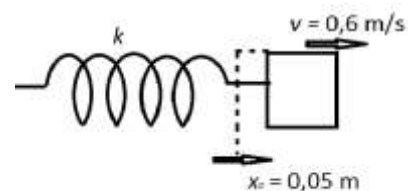
PETUNJUK UMUM

1. Tulis terlebih dahulu identitas Anda pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum Anda menjawabnya.
3. Kerjakan pada Lembar Jawaban yang telah disediakan.
4. Laporkan kepada pengawas jika terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak atau jumlah soal kurang.
5. Berilah tanda silang (X) pada salah satu huruf pada Lembar Jawaban yang Anda anggap paling benar.

1. Getaran sebuah ayunan adalah harmonik sederhana ketika amplitudonya kecil dibandingkan dengan panjang ayunan. Hal tersebut disebabkan...
 - a. Ayunan panjang kehilangan energi yang kecil
 - b. Gaya pemulih sebanding dengan simpangan pada sudut kecil
 - c. Gesekan poros lebih kecil ketika ayunan panjang
 - d. Ayunan yang panjang memiliki massa yang lebih besar
 - e. Ayunan memiliki rasio panjang terhadap massa yang lebih besar
2. Sebuah benda yang mengalami gerak harmonik sederhana memiliki amplitudo 2,3 m. Jika kecepatan maksimum benda adalah 14 m/s, frekuensi sudut adalah...
 - a. 4,9 rad/s
 - b. 5,5 rad/s
 - c. 5,8 rad/s
 - d. 6,1 rad/s
 - e. 6,7 rad/s
3. Sebuah massa 100 g dihubungkan pada sebuah pegas yang bergerak pada suatu meja horizontal licin dalam gerak harmonik sederhana dengan amplitudo 16 cm dan periode 2 s. Anggap massa dibebaskan dari keadaan diam pada

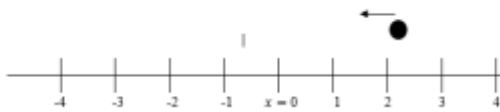
$t = 0$ s dan $x = -16$ cm, persamaan gerak osilasi massa pada peristiwa tersebut adalah...

- a. $x(t) = 16 \cos(\pi t)$
 - b. $x(t) = 16 \cos(\pi t + \pi)$
 - c. $x(t) = -16 \cos(\pi t + \pi)$
 - d. $x(t) = -16 \cos(2\pi t + \pi)$
 - e. $x(t) = -16 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$
4. Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s. Saat $t = 1$ s, kelajuan benda adalah...
 - a. $\frac{\pi}{2} \sqrt{3}$
 - b. $\frac{\pi}{3} \sqrt{3}$
 - c. $\frac{\pi}{4} \sqrt{3}$
 - d. $\frac{\pi}{8} \sqrt{3}$
 - e. $\frac{\pi}{6} \sqrt{3}$
 5. Perpindahan sebuah partikel yang sedang bergerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 5 \sin 2t$ dengan x dalam cm dan waktu t dalam s. Jika periode getaran adalah T ,



percepatan partikel pada $t = \frac{T}{6}$ s adalah...

- 17,3 cm/s²
 - 10 cm/s²
 - 6,7 cm/s²
 - 10 cm/s²
 - 17,3 cm/s²
6. Sebuah partikel yang melakukan gerak osilasi berada pada posisi yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Jika amplitudo dan frekuensi osilasi adalah 4 cm dan 2 Hz, 1 s setelahnya partikel berada di...

- $x = -2$ cm dan bergerak ke kiri
 - $x = -2$ cm dan bergerak ke kanan
 - $x = 2$ cm dan bergerak ke kiri
 - $x = 0$ cm dan bergerak ke kanan
 - $x = 0$ dan bergerak ke kiri
7. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana dengan kecepatan 5 cm/s setelah 3 s melalui titik seimbangnya. Jika periode 9 s, kecepatan partikel saat melewati posisi keseimbangan adalah...
- 6,6 cm/s
 - 7,5 cm/s
 - 8,0 cm/s
 - 9,6 cm/s
 - 10 cm/s

8. Sebuah benda bermassa $m = 2$ kg diikatkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas

$k = 200$ N/m. Sistem tersebut diletakkan pada bidang licin seperti pada gambar di samping. Jika pada waktu $t = 0$ s simpangan benda 0,05 m dan kelajuan 0,6 m/s, persamaan simpangan benda tersebut adalah...

- $x = 0,078 \cos(10t + 0,7)$
- $x = 0,78 \cos(10t - 0,7)$

- $x = 0,078 \sin(10t + 0,7)$
- $x = 0,78 \sin(10t - 0,7)$
- $x = 0,78 \sin(10t + 0,7)$

9. Sebuah partikel bermassa 0,2 kg berada pada ujung pegas sehingga dapat bergerak secara harmonik sederhana. Posisi partikel (dalam meter) sebagai fungsi waktu diberikan oleh persamaan $x(t) = A \cos \omega t$ dengan $A = 0,25$ m dan $\omega = 0,1$ rad/s. Energi kinetik partikel saat $t = \frac{10\pi}{6}$ s mendekati...

- $6,25 \times 10^{-5}$ J
- $4,69 \times 10^{-5}$ J
- $3,13 \times 10^{-5}$ J
- $1,56 \times 10^{-5}$ J
- $0,67 \times 10^{-5}$ J

10. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.

- Pada saat $t = 2$ s, simpangannya 0,20 m.
- Pada saat $t = \frac{4}{3}$ s, kecepatannya 0,10 m/s.
- Energi kinetik maksimumnya 81 J
- Energi total benda 9 J

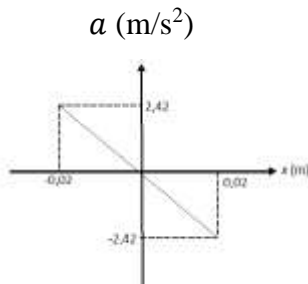
Sebuah benda bermassa 2 kg berputar harmonik sederhana dengan persamaan simpangan $y = 0,20 \sin 45t$ dalam satuan SI. Pernyataan yang sesuai dengan pernyataan tersebut ditunjukkan oleh nomor...

- (1), (2), (3) dan (4)
- (1), (2) dan (3)
- (1) dan (3)
- (2) dan (4)
- (4)

11. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m. Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatan maksimumnya sebesar 4 m/s. Massa benda tersebut adalah...

- 1 kg
- 0,8 kg
- 0,4 kg
- 0,2 kg

- e. 0,1 kg
12. Sebuah benda bermassa 1 kg bergetar harmonik sederhana pada sistem pegas dengan tetapan gaya $k = 400$ N/m. Jika amplitudo getaran 5 cm, kecepatan massa tersebut saat melewati titik keseimbangan adalah...
- 8 m/s
 - 4 m/s
 - 2 m/s
 - 1 m/s
 - 0,5 m/s
13. Grafik berikut menggambarkan variasi percepatan a terhadap perpindahan x dari sebuah partikel yang menempuh gerak harmonik sederhana.



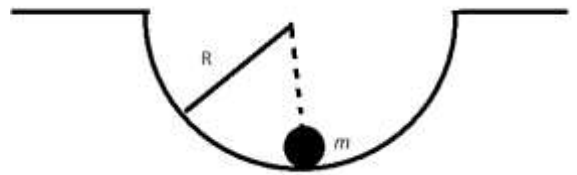
- Frekuensi getaran harmonik sederhana tersebut adalah...
- 1,75 Hz
 - 2,15 Hz
 - 4,75 Hz
 - 8,25 Hz
 - 14,41 Hz
14. Persamaan yang menampilkan gerak harmonik partikel sepanjang sumbu X adalah sebagai berikut.

$$\frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0$$

Periode getaran adalah...

- $\frac{\pi}{\sqrt{K}}$
- $\frac{2\pi}{\sqrt{K}}$
- $\frac{4\pi}{\sqrt{K}}$
- $\frac{\sqrt{K}}{\pi}$
- $\frac{\pi}{\sqrt{K}}$

15. Sebuah bola bermassa m dan berjari-jari r terletak pada dasar sebuah permukaan setengah bola yang licin dan berjari-jari R ($R > r$) seperti tampak pada gambar di samping. Jika bola diberi simpangan kecil dan dilepaskan, bola akan meluncur bolak-balik di sekitar dasar permukaan setengah bola.



Frekuensi sudut ω dari osilasi bola tersebut adalah...

- $\omega = \sqrt{\frac{g}{R}}$
- $\omega = \sqrt{\frac{g}{r}}$
- $\omega = \sqrt{\frac{g}{R-r}}$
- $\omega = \sqrt{\frac{g}{R+r}}$
- $\omega = \sqrt{\frac{2g}{R}}$

16. Sebuah pegas dengan konstanta pegas k dan sebuah balok bermassa m membentuk sistem getaran harmonik horizontal tanpa gesekan. Kemudian pegas ditarik sejauh x dari titik setimbang dan dilepaskan.
- Pegas bergetar dengan periode tetap.
 - Energi mekanik total bergantung pada waktu
 - Percepatan getaran bergantung pada x
 - Frekuensi getaran tidak bergantung pada k dan m

Jika massa pegas diabaikan, pernyataan yang tepat ditunjukkan oleh nomor...

- (1), (2), (3), dan (4)
- (1), (2), dan (3)
- (1) dan (3)

- d. (2) dan (4)
 e. (4)
17. Sebuah bandul sederhana memiliki periode T dengan panjang tali l . Agar periodenya menjadi $\frac{1}{2} T$ maka pertambahan panjang tali adalah...
- $\frac{3}{4} l$
 - $\frac{1}{2} l$
 - $\frac{1}{4} l$
 - $\frac{1}{8} l$
 - $\frac{1}{16} l$
18. Jika sebuah bandul digantungkan dengan tali sepanjang 5 cm pada suatu tiang, berapakah periode getaran bandul ?
- 0,32 s
 - 0,56 s
 - 0,44 s
 - 0,89 s
 - 0,93 s
19. Jika sebuah bandul berayun selama 10 detik dengan banyak getaran sebanyak 20 ayunan, tentukan frekuensi getaran bandul !
- 2 Hz
 - 4 Hz
 - 8 Hz
 - 10 Hz
 - 16 Hz
20. sebuah bandul sederhana bergantung pada atap sebuah elevator. Ketika elevator dalam keadaan diam, frekuensi getaran bandul adalah f .
- Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $> f$.
 - Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan kecepatan tetap, frekuensi getaran bandul $= f$
 - Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $< f$.
 - Jika tali elevator terputus dan elevator jatuh bebas, frekuensi getaran bandul $= f$.

Penyataan yang benar mengenai bandul sederhana tersebut ditunjukkan oleh nomor...

- (1), (2), (3) dan (4)
 - (1), (2) dan (3)
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (4)
21. Sebuah pegas digantungkan pada langit-langit sebuah lift. Di ujung bawah pegas tergantung beban 50 g. Ketika lift diam, pertambahan panjang pegas 5 cm. Pertambahan panjang pegas jika lift bergerak ke bawah dengan percepatan 3 m/s^2 adalah ... ($g=10 \text{ m/s}^2$)
- 2,5 cm
 - 3,5 cm
 - 4,5 cm
 - 5,0 cm
 - 6,0 cm
22. Sebuah benda yang diikat dengan seutas benang hanya dapat berayun dengan simpangan kecil. Supaya periode ayunannya bertambah besar, maka:
- Ayunannya diberi simpangan awal yang besar
 - Massa bendanya ditambah
 - Ayunan diberi kecepatan awal
 - Benang penggantungannya diperpanjang
- Pernyataan di atas yang benar adalah ...
- (1), (2), dan (3)
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (4)
 - (1), (2), (3), dan (4)
23. Besarnya periode suatu ayunan (bandul) sederhana bergantung pada ...
- Panjang tali
 - Massa benda
 - Percepatan gravitasi
 - Amplitudo
- Pernyataan di atas yang benar adalah ...
- (1), (2), dan (3)
 - (1) dan (3)

- c. (2) dan (4)
 - d. (4)
 - e. (1), (2), (3), dan (4)
24. Kecepatan sebuah benda yang bergerak harmonik sederhana adalah ...
- a. Terbesar pada simpangan terbesar
 - b. Tetap besarnya
 - c. Terbesar pada simpangan terkecil
 - d. Tidak tergantung pada frekuensi getaran
 - e. Tidak tergantung pada simpangannya
25. Sebuah ayunan sederhana dibawa oleh seseorang yang berdiri pada sebuah tangga berjalan yang memiliki kemiringan 30° terhadap bidang datar. Saat tangga dalam keadaan diam, ayunan memiliki periode 2 s. Jika tangga kemudian mulai berjalan dengan percepatan 2 m/s^2 , periode ayunan adalah...
- a. 1,64 s
 - b. 1,89 s
 - c. 2 s
 - d. 2,11 s
 - e. 2,36 s

Lembar Jawab

Nama :
No :
Kelas :

Beri tanda silang (X) atau lingkari jawaban yang menurut Anda benar!

No.	Jawaban				
1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E

No.	Jawaban				
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E
21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E

Lembar Jawab

Nama :
No :
Kelas :

Beri tanda silang (X) atau lingkari jawaban yang menurut Anda benar!

No.	Jawaban				
1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E

No.	Jawaban				
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E
21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E

POSTTEST GERAK HARMONIK SEDERHANA

Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X/2
Program Peminatan : IPA
Hari, Tanggal : Kamis, 30 Maret 2017
Alokasi Waktu : 60 Menit

PETUNJUK UMUM

1. Tulis terlebih dahulu identitas Anda pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Periksa dan bacalah soal-soal dengan saksama sebelum Anda menjawabnya.
3. Kerjakan pada Lembar Jawaban yang telah disediakan.
4. Laporkan kepada pengawas jika terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak atau jumlah soal kurang.
5. Berilah tanda silang (X) pada salah satu huruf pada Lembar Jawaban yang Anda anggap paling benar.

1. Sebuah massa 100 g dihubungkan pada sebuah pegas yang bergerak pada suatu meja horizontal licin dalam gerak harmonik sederhana dengan amplitudo 16 cm dan periode 2 s. Anggap massa dibebaskan dari keadaan diam pada $t = 0$ s dan $x = -16$ cm, persamaan gerak osilasi massa pada peristiwa tersebut adalah...

- a. $x(t) = 16 \cos(\pi t)$
- b. $x(t) = 16 \cos(\pi t + \pi)$
- c. $x(t) = -16 \cos(\pi t + \pi)$
- d. $x(t) = -16 \cos(2\pi t + \pi)$
- e. $x(t) = -16 \cos\left(\frac{\pi t}{2}\right)$

2. Persamaan gerak suatu benda yang menampilkan gerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 3 \sin \frac{\pi}{6} t$ dengan x adalah simpangan dalam m dan t dalam s. Saat $t = 1$ s, kelajuan benda adalah...

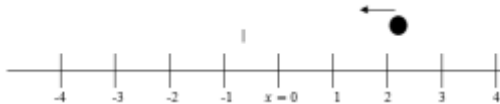
- a. $\frac{\pi}{2} \sqrt{3}$
- b. $\frac{\pi}{3} \sqrt{3}$
- c. $\frac{\pi}{4} \sqrt{3}$
- d. $\frac{\pi}{8} \sqrt{3}$
- e. $\frac{\pi}{6} \sqrt{3}$

3. Getaran sebuah ayunan adalah harmonik sederhana ketika amplitudonya kecil dibandingkan

dengan panjang ayunan. Hal tersebut disebabkan...

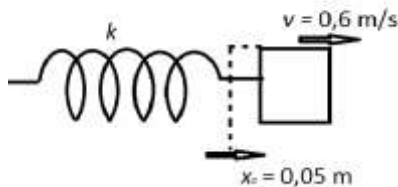
- a. Ayunan panjang kehilangan energi yang kecil
 - b. Gaya pemulih sebanding dengan simpangan pada sudut kecil
 - c. Gesekan poros lebih kecil ketika ayunan panjang
 - d. Ayunan yang panjang memiliki massa yang lebih besar
 - e. Ayunan memiliki rasio panjang terhadap massa yang lebih besar
4. Sebuah benda yang mengalami gerak harmonik sederhana memiliki amplitudo 2,3 m. Jika kecepatan maksimum benda adalah 14 m/s, frekuensi sudut adalah...
 - a. 4,9 rad/s
 - b. 5,5 rad/s
 - c. 5,8 rad/s
 - d. 6,1 rad/s
 - e. 6,7 rad/s
 5. Perpindahan sebuah partikel yang sedang bergerak harmonik sederhana diberikan oleh $x = 5 \sin 2t$ dengan x dalam cm dan waktu t dalam s. Jika periode getaran adalah T , percepatan partikel pada $t = \frac{T}{6}$ s adalah...
 - a. $-17,3 \text{ cm/s}^2$
 - b. -10 cm/s^2
 - c. $-6,7 \text{ cm/s}^2$

- d. 10 cm/s^2
 e. $17,3 \text{ cm/s}^2$
6. Sebuah partikel yang melakukan gerak osilasi berada pada posisi yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Jika amplitudo dan frekuensi osilasi adalah 4 cm dan 2 Hz , 1 s setelahnya partikel berada di...

- a. $x = -2 \text{ cm}$ dan bergerak ke kiri
 b. $x = -2 \text{ cm}$ dan bergerak ke kanan
 c. $x = 2 \text{ cm}$ dan bergerak ke kiri
 d. $x = 0 \text{ cm}$ dan bergerak ke kanan
 e. $x = 0$ dan bergerak ke kiri
7. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana dengan kecepatan 5 cm/s setelah 3 s melalui titik setimbangnya. Jika periode 9 s , kecepatan partikel saat melewati posisi keseimbangan adalah...
- a. $6,6 \text{ cm/s}$
 b. $7,5 \text{ cm/s}$
 c. $8,0 \text{ cm/s}$
 d. $9,6 \text{ cm/s}$
 e. 10 cm/s
8. Sebuah benda bermassa $m = 2 \text{ kg}$ diikatkan pada sebuah pegas dengan konstanta pegas $k = 200 \text{ N/m}$.



Sistem tersebut diletakkan pada bidang licin seperti pada gambar di samping. Jika pada waktu $t = 0 \text{ s}$ simpangan benda $0,05 \text{ m}$ dan

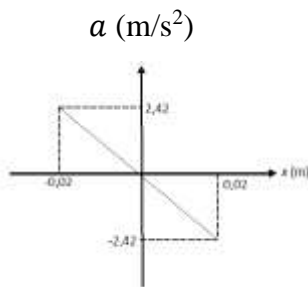
kelajuan $0,6 \text{ m/s}$, persamaan simpangan benda tersebut adalah...

- a. $x = 0,078 \cos (10t + 0,7)$
 b. $x = 0,78 \cos (10t - 0,7)$
 c. $x = 0,078 \sin (10t + 0,7)$
 d. $x = 0,78 \sin (10t - 0,7)$
 e. $x = 0,78 \sin (10t + 0,7)$
9. Sebuah partikel bermassa $0,2 \text{ kg}$ berada pada ujung pegas sehingga dapat bergerak secara harmonik sederhana. Posisi partikel (dalam meter) sebagai fungsi waktu diberikan oleh persamaan $x(t) = A \cos \omega t$ dengan $A = 0,25 \text{ m}$ dan $\omega = 0,1 \text{ rad/s}$. Energi kinetik partikel saat $t = \frac{10\pi}{6} \text{ s}$ mendekati...
- a. $6,25 \times 10^{-5} \text{ J}$
 b. $4,69 \times 10^{-5} \text{ J}$
 c. $3,13 \times 10^{-5} \text{ J}$
 d. $1,56 \times 10^{-5} \text{ J}$
 e. $0,67 \times 10^{-5} \text{ J}$
10. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut.
- (1) Pada saat $t = 2 \text{ s}$, simpangannya $0,20 \text{ m}$.
 (2) Pada saat $t = \frac{4}{3} \text{ s}$, kecepatannya $0,10 \text{ m/s}$.
 (3) Energi kinetik maksimumnya 81 J
 (4) Energi total benda 9 J

Sebuah benda bermassa 2 kg berputar harmonik sederhana dengan persamaan simpangan $y = 0,20 \sin 45t$ dalam satuan SI. Pernyataan yang sesuai dengan pernyataan tersebut ditunjukkan oleh nomor...

- a. (1), (2), (3) dan (4)
 b. (1), (2) dan (3)
 c. (1) dan (3)
 d. (2) dan (4)
 e. (4)
11. Sebuah partikel bergerak harmonik sederhana pada pegas dengan tetapan gaya 80 N/m . Amplitudo getaran partikel tersebut 20 cm dan kecepatan maksimumnya sebesar 4 m/s . Massa benda tersebut adalah...

- a. 1 kg
 b. 0,8 kg
 c. 0,4 kg
 d. 0,2 kg
 e. 0,1 kg
12. Sebuah benda bermassa 1 kg bergetar harmonik sederhana pada sistem pegas dengan tetapan gaya $k = 400$ N/m. Jika amplitudo getaran 5 cm, kecepatan massa tersebut saat melewati titik keseimbangan adalah...
- a. 8 m/s
 b. 4 m/s
 c. 2 m/s
 d. 1 m/s
 e. 0,5 m/s
13. Grafik berikut menggambarkan variasi percepatan a terhadap perpindahan x dari sebuah partikel yang menempuh gerak harmonik sederhana.



- Frekuensi getaran harmonik sederhana tersebut adalah...
- a. 1,75 Hz
 b. 2,15 Hz
 c. 4,75 Hz
 d. 8,25 Hz
 e. 14,41 Hz
14. Persamaan yang menampilkan gerak harmonik partikel sepanjang sumbu X adalah sebagai berikut.

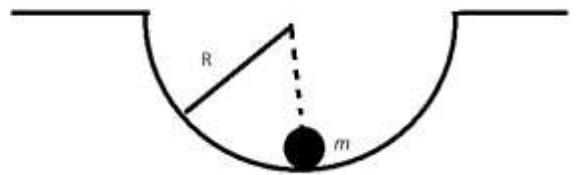
$$\frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0$$

Periode getaran adalah...

- a. $\frac{\pi}{\sqrt{K}}$
 b. $\frac{2\pi}{\sqrt{K}}$
 c. $\frac{4\pi}{\sqrt{K}}$

- d. $\frac{\sqrt{K}}{\pi}$
 e. $\frac{\sqrt{K}}{2\pi}$

15. Sebuah bola bermassa m dan berjari-jari r terletak pada dasar sebuah permukaan setengah bola yang licin dan berjari-jari R ($R > r$) seperti tampak pada gambar di samping. Jika bola diberi simpangan kecil dan dilepaskan, bola akan meluncur bolak-balik di sekitar dasar permukaan setengah bola.



Frekuensi sudut ω dari osilasi bola tersebut adalah...

- a. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R}}$
 b. $\omega = \sqrt{\frac{g}{r}}$
 c. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R-r}}$
 d. $\omega = \sqrt{\frac{g}{R+r}}$
 e. $\omega = \sqrt{\frac{2g}{R}}$

16. Sebuah pegas dengan konstanta pegas k dan sebuah balok bermassa m membentuk sistem getaran harmonik horizontal tanpa gesekan. Kemudian pegas ditarik sejauh x dari titik setimbang dan dilepaskan.
- (1) Pegas bergetar dengan periode tetap.
 - (2) Energi mekanik total bergantung pada waktu
 - (3) Percepatan getaran bergantung pada x
 - (4) Frekuensi getaran tidak bergantung pada k dan m

Jika massa pegas diabaikan, pernyataan yang tepat ditunjukkan oleh nomor...

- a. (1), (2), (3), dan (4)
 b. (1), (2), dan (3)
 c. (1) dan (3)
 d. (2) dan (4)
 e. (4)
17. Sebuah bandul sederhana memiliki periode T dengan panjang tali l . Agar periodenya menjadi $\frac{1}{2} T$ maka pertambahan panjang tali adalah...
- a. $\frac{3}{4} l$
 b. $\frac{1}{2} l$
 c. $\frac{1}{4} l$
 d. $\frac{1}{8} l$
 e. $\frac{1}{16} l$
18. Jika sebuah bandul digantungkan dengan tali sepanjang 5 cm pada suatu tiang, berapakah periode getaran bandul ?
- a. 0,32 s
 b. 0,56 s
 c. 0,44 s
 d. 0,89 s
 e. 0,93 s
19. Jika sebuah bandul berayun selama 10 detik dengan banyak getaran sebanyak 20 ayunan, tentukan frekuensi getaran bandul !
- a. 2 Hz
 b. 4 Hz
 c. 8 Hz
 d. 10 Hz
 e. 16 Hz
20. sebuah bandul sederhana bergantung pada atap sebuah elevator. Ketika elevator dalam keadaan diam, frekuensi getaran bandul adalah f .
- (1) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $> f$.
 (2) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan kecepatan tetap, frekuensi getaran bandul $= f$
 (3) Jika elevator sedang bergerak ke atas dengan percepatan tetap, frekuensi getaran bandul $< f$.
- (4) Jika tali elevator terputus dan elevator jatuh bebas, frekuensi getaran bandul $= f$.
 Pernyataan yang benar mengenai bandul sederhana tersebut ditunjukkan oleh nomor...
- a. (1), (2), (3) dan (4)
 b. (1), (2) dan (3)
 c. (1) dan (3)
 d. (2) dan (4)
 e. (4)
21. Sebuah pegas digantungkan pada langit-langit sebuah lift. Di ujung bawah pegas tergantung beban 50 g. Ketika lift diam, pertambahan panjang pegas 5 cm. Pertambahan panjang pegas jika lift bergerak ke bawah dengan percepatan 3 m/s^2 adalah ... ($g=10 \text{ m/s}^2$)
- a. 2,5 cm
 b. 3,5 cm
 c. 4,5 cm
 d. 5,0 cm
 e. 6,0 cm
22. Sebuah benda yang diikat dengan seutas benang hanya dapat berayun dengan simpangan kecil. Supaya periode ayunannya bertambah besar, maka:
- (1) Ayunannya diberi simpangan awal yang besar
 (2) Massa bendanya ditambah
 (3) Ayunan diberi kecepatan awal
 (4) Benang penggantungannya diperpanjang
- Pernyataan di atas yang benar adalah ...
- a. (1), (2), dan (3)
 b. (1) dan (3)
 c. (2) dan (4)
 d. (4)
 e. (1), (2), (3), dan (4)
23. Besarnya periode suatu ayunan (bandul) sederhana bergantung pada ...
- (1) Panjang tali
 (2) Massa benda
 (3) Percepatan gravitasi
 (4) Amplitudo

Pernyataan di atas yang benar adalah ...

- a. (1), (2), dan (3)
 - b. (1) dan (3)
 - c. (2) dan (4)
 - d. (4)
 - e. (1), (2), (3), dan (4)
24. Kecepatan sebuah benda yang bergerak harmonik sederhana adalah ...
- a. Terbesar pada simpangan terbesar
 - b. Tetap besarnya
 - c. Terbesar pada simpangan terkecil
 - d. Tidak tergantung pada frekuensi getaran
 - e. Tidak tergantung pada simpangannya
25. Sebuah ayunan sederhana dibawa oleh seseorang yang berdiri pada sebuah tangga berjalan yang memiliki kemiringan 30° terhadap bidang datar. Saat tangga dalam keadaan diam, ayunan memiliki periode 2 s. Jika tangga kemudian mulai berjalan dengan percepatan 2 m/s^2 , periode ayunan adalah...
- a. 1,64 s
 - b. 1,89 s
 - c. 2 s
 - d. 2,11 s
 - e. 2,36 s

Lembar Jawab

Nama :
No :
Kelas :

Beri tanda silang (X) atau lingkari jawaban yang menurut Anda benar!

No.	Jawaban				
1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E

No.	Jawaban				
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E
21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E

Lembar Jawab

Nama :
No :
Kelas :

Beri tanda silang (X) atau lingkari jawaban yang menurut Anda benar!

No.	Jawaban				
1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E
11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E

No.	Jawaban				
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E
21.	A	B	C	D	E
22.	A	B	C	D	E
23.	A	B	C	D	E
24.	A	B	C	D	E
25.	A	B	C	D	E

**ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA
SEBELUM MENGGUNAKAN MEDIA PERMAINAN ANDROID**

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk pengisian angket:

Berilah tanda centang (√) pada jawaban yang Anda pilih dari keempat alternatif jawaban pertanyaan di bawah ini:

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Saya memperhatikan penjelasan saat proses pembelajaran Fisika dari guru dengan baik				
2	Saya mengikuti pembelajaran Fisika dengan sangat antusias				
3	Saya mencatat materi yang penting dalam buku catatan mata pelajaran Fisika				
4	Saya datang tepat waktu pada mata pelajaran Fisika				
5	Saya membaca buku paket Fisika dengan rajin				
6	Saya menyenangi mata pelajaran Fisika karena mempelajari tentang gejala alam				
7	Saya senang belajar Fisika dengan permainan				
8	Saya dapat menguasai konsep materi dengan mudah menggunakan permainan				
No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
9	Saya dapat mengerjakan soal fisika dengan mudah setelah belajar menggunakan permainan				
10	Saya dapat bekerjasama dengan teman untuk saling mengkaji materi menggunakan permainan				
11	Saya mendiskusikan materi Fisika dengan guru/teman				
12	Saya berusaha mendapat nilai terbaik pada mata pelajaran Fisika				

13	Saya tidak menyenangi mata pelajaran Fisika karena materinya sulit dimengerti				
14	Saya datang terlambat saat proses pembelajaran Fisika				
15	Saya senang saat berlangsung proses pembelajaran Fisika				
16	Saya lebih tertarik belajar fisika dengan mengerjakan latihan soal				
17	Saya tertarik pembelajaran fisika dilakukan dengan permainan menggunakan permainan				
18	Setelah pulang sekolah, saya mempelajari kembali materi Fisika dengan sungguh-sungguh				
19	Saya hadir saat proses pembelajaran Fisika				
20	Saya malas membaca buku pelajaran Fisika				
21	Saya merasa bosan belajar dengan menggunakan permainan				
22	Saya lebih suka belajar dengan buku dari pada menggunakan permainan				
23	Saya berusaha berkonsentrasi penuh saat proses pembelajaran fisika berlangsung				
No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
24	Saya malas mempelajari kembali materi fisika di rumah				
25	Saya berpikir bahwa saya lebih menyenangi mata pelajaran lain daripada mata pelajaran Fisika				
26	Saya pantang menyerah mempelajari materi fisika yang sulit				
27	Saya merasa tertantang untuk belajar fisika lebih giat karena saya ingin menang dalam permainan menggunakan permainan				
28	Saya tidak senang saat proses pembelajaran fisika karena suasana pembelajaran yang membosankan				
29	Saya menanyakan kepada teman yang lebih paham jika mengalami kesulitan dalam memahami materi Fisika				
30	Jika guru mengajukan pertanyaan di kelas, maka saya berusaha menjawab dengan baik				

KISI-KISI ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA SISWA

Aspek yang diamati	Indikator	Nomor Sebaran Soal		Jumlah Soal
		Positif	Negatif	
MINAT	1. Perasaan senang siswa	3, 4, 13	5, 15	5
	2. Ketertarikan siswa	6, 11, 14	12, 16, 18	6
	3. Perhatian siswa	1, 2, 17, 19	20	5
	4. Keterlibatan siswa	7, 8, 9	12	4
	TOTAL			20

**ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA
SESUDAH MENGGUNAKAN MEDIA PERMAINAN ANDROID**

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk pengisian angket:

Berilah tanda centang (√) pada jawaban yang Anda pilih dari keempat alternatif jawaban pertanyaan di bawah ini:

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
1	Saya membaca materi yang ada dalam permainan berbasis Android dengan seksama				
2	Saya mengikuti pembelajaran Fisika menggunakan permainan berbasis Android dengan sangat antusias				
3	Saya mengingat materi yang penting dalam permainan berbasis Android.				
4	Saya datang tepat waktu pada mata pelajaran Fisika				
5	Saya membaca materi yang ada dalam permainan berbasis Android dengan rajin				
6	Saya menyenangi mata pelajaran Fisika karena mempelajari tentang gejala alam				
7	Saya senang belajar Fisika dengan permainan				
8	Saya dapat menguasai konsep materi dengan mudah menggunakan permainan				
No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
9	Saya dapat mengerjakan soal fisika dengan mudah setelah belajar menggunakan permainan				
10	Saya dapat bekerjasama dengan teman untuk saling mengkaji materi menggunakan permainan				
11	Saya mendiskusikan materi Fisika dengan guru/teman				
12	Saya berusaha mendapat nilai terbaik pada mata pelajaran Fisika				

13	Saya tidak menyenangi mata pelajaran Fisika karena materinya sulit dimengerti				
14	Saya datang terlambat saat proses pembelajaran Fisika				
15	Saya senang saat berlangsung proses pembelajaran Fisika				
16	Saya lebih tertarik belajar fisika dengan mengerjakan evaluasi pada permainan				
17	Saya tertarik pembelajaran fisika dilakukan dengan permainan menggunakan permainan				
18	Setelah pulang sekolah, saya mempelajari kembali materi Fisika dengan sungguh-sungguh menggunakan materi yang ada dalam permainan berbasis Android				
19	Saya hadir saat proses pembelajaran Fisika				
20	Saya malas membaca buku pelajaran Fisika				
21	Saya merasa bosan belajar dengan menggunakan permainan				
22	Saya lebih suka belajar dengan buku dari pada menggunakan permainan				
23	Saya berusaha berkonsentrasi penuh saat proses pembelajaran fisika berlangsung				
No	Pertanyaan	SS	S	TS	STS
24	Saya malas mempelajari kembali materi fisika di rumah				
25	Saya berpikir bahwa saya lebih menyenangi mata pelajaran lain daripada mata pelajaran Fisika				
26	Saya pantang menyerah mempelajari materi fisika yang sulit				
27	Saya merasa tertantang untuk belajar fisika lebih giat karena saya ingin menang dalam permainan menggunakan permainan				
28	Saya tidak senang saat proses pembelajaran fisika karena suasana pembelajaran yang membosankan				
29	Saya menanyakan kepada teman yang lebih paham jika mengalami kesulitan dalam memahami materi Fisika				
30	Jika guru mengajukan pertanyaan di kelas, maka saya berusaha menjawab dengan baik				

KISI-KISI ANGKET MINAT BELAJAR FISIKA SISWA

Aspek yang diamati	Indikator	Nomor Sebaran Soal		Jumlah Soal
		Positif	Negatif	
MINAT	1. Perasaan senang siswa	3, 4, 13	5, 15	5
	2. Ketertarikan siswa	6, 11, 14	12, 16, 18	6
	3. Perhatian siswa	1, 2, 17, 19	20	5
	4. Keterlibatan siswa	7, 8, 9	12	4
	TOTAL			20

LAMPIRAN 3

3.1 Analisis Validasi Media

3.2 Analisis Validasi RPP

3.3 Analisis Validasi Pretest dan Posttest

3.4 Analisis Validasi Angket Minat Belajar

3.1 Analisis Validasi Media

1. Gameplay

No	Butir Penilaian	Validator 1	Validator 2	Indeks CVR Validator 1	Indeks CVR Validator 2	CVR	Kategori
A. Kelayakan isi							
1.	Kebenaran isi materi	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
2.	Cakupan dan kedalaman materi	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
3.	Kemudahan dalam memahami materi	4	3	2	2	0,99	Sangat Baik
4.	Kesesuaian contoh soal dengan materi	4	3	2	2	0,99	Sangat Baik
5.	Kesesuaian materi dengan KD dan indicator	4	3	2	2	0,99	Sangat Baik
6.	Kesesuaian latihan soal dengan materi	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
7.	Keterbaruan dan kekinian pembahasan materi	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
B. Kebahasaan							
1.	Keterbacaan teks dalam materi (kesalahan redaksi, tanda baca, dan lain-lain)	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
2.	Kejelasan redaksi dan kemudahan untuk dipahami	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
3.	Penggunaan bahasa baku	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik

	sesuai dengan EYD						
4.	Kekonsistenan penggunaan istilah dalam materi	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
5.	Penggunaan bahasa yang digunakan efektif dan efisien	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
6.	Kekomunikatifan penggunaan gaya Bahasa	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
7.	Kesesuaian gaya bahasa dengan sasaran	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
C. Penyajian							
1.	Urutan penyajian materi	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
2.	Kelengkapan materi	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
3.	Penggunaan gambar dalam memperjelas materi	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
4.	Penggunaan video dalam memperjelas materi	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik

2. *Gameplay*

A. Kualitas Permainan+A39							
1.	Permainan Newt Adventure menyenangkan untuk dimainkan	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik

2.	Kemudahan dalam pengaksesan permainan Newt Adventure (dengan komputer, laptop, tablet, dan smartphome)	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
3.	Penyajian teks dapat dibaca dan mudah dipahami	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
4.	Petunjuk dalam permainan Newt Adventure	3	3	2	2	0,99	Sangat Baik
5.	Kemampuan fitur permainan Newt Adventuresite bekerja dalam <i>platform</i> Android	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
6.	Penggunaan jenis dan ukuran huruf	3	3	2	2	0,99	Sangat Baik
7.	Warna teks dengan latar belakang kontras	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
B. Kualitas Tampilan							
1.	Komposisi warna media	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
2.	Flektibilitas ukuran layar media terhadap perangkat yang digunakan (desain permainan Newt Adventure responsif)	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
3.	Keterbacaan teks/ tulisan	3	4	2	2	0,99	Sangat Baik
4.	Kualitas tampilan gambar	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
5.	Gambar yang ditampilkan jelas	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik

6.	Komposisi warna gambar, tulisan, animasi dan <i>background</i>	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
7.	Konten tertata rapi	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
C. Kualitas Instruksional							
1.	Menimbulkan suasana menyenangkan	3	3	2	2	0,99	Sangat Baik
2.	Mendorong peserta didik untuk kreatif	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
3.	Memberikan minat peserta didik untuk belajar mandiri	4	3	2	2	0,99	Sangat Baik
4.	Membantu peserta didik dalam memecahkan masalah	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
5.	Memberikan dampak positif bagi guru dan pembelajarannya	4	4	2	2	0,99	Sangat Baik
	CVI	0,99					Sangat Baik

3.2 Analisis Validasi RPP

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	Validator 1	Validator 2	\bar{X}	\bar{X} -per indikator	SB_i	Kategori
A	Identitas Mata Pelajaran						
1.	Satuan pendidikan, kelas, semester, materi, jumlah pertemuan	4	4	4	4	0,5	sangat baik
B	Perumusan Indikator					0,5	sangat baik
1.	Kesesuaian dengan KD	3	4	3,5	3,5	0,5	sangat baik
2.	Kesesuaian penggunaan kata kerja operasional dengan kompetensi dasar yang diukur	4	3	3,5		0,5	sangat baik
3.	Kesesuaian dengan aspek pengetahuan dan keterampilan	3	4	3,5		0,5	sangat baik
C	Pemilihan Materi Ajar					0,5	sangat baik
						0,5	sangat baik
1.	Kesesuaian dengan karakter peserta didik	4	4	4	3,75	0,5	sangat baik
2.	Kesesuaian dengan alokasi waktu	3	4	3,5		0,5	sangat baik
D	Pemilihan Sumber Belajar					0,5	sangat baik
1.	Kesesuaian dengan KD	3	4	3,5	3,5	0,5	sangat baik
2.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran pendekatan ilmiah	3	4	3,5		0,5	sangat baik

3.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	3	3,5		0,5	sangat baik
E	Pemilihan Media Mengajar					0,5	sangat baik
1.	Kesesuaian dengan materi pembelajaran dan pendekatan ilmiah	3	4	3,5	3,75	0,5	sangat baik
2.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4	4		0,5	sangat baik
F	Model Pembelajaran					0,5	sangat baik
1.	Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	4	4	4	3,75	0,5	sangat baik
2.	Kesesuaian dengan pendekatan ilmiah	3	4	3,5		0,5	sangat baik
G	Skenario Pembelajaran					0,5	sangat baik
1.	Menampilkan kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup yang jelas	3	4	3,5	3,625	0,5	sangat baik
2.	Kesesuaian kegiatan dengan pendekatan ilmiah	3	4	3,5		0,5	sangat baik
3.	Kesesuaian penyajian dengan sistematika materi	4	4	4		0,5	sangat baik
4.	Kesesuaian alokasi waktu dengan cakupan materi	4	3	3,5		0,5	sangat baik
H	Penilaian					0,5	sangat baik
1.	Kesesuaian dengan indikator pencapaian kompetensi	3	4	3,5	3,833333	0,5	sangat baik

2.	Kesesuaian kunci jawaban dengan soal	4	4	4		0,5	sangat baik
3.	Kesesuaian penskoran dengan soal	4	4	4		0,5	sangat baik
Rata-rata total					3,675	0,5	sangat baik

3.3 Analisis Validasi *Pretest* dan *Posttest*

Aspek	Indikator	Validator 1	Validator 2	Indeks CVR Validator 1	Indeks CVR Validator 2	CVR	Kategori
Materi	1. Soal telah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD)	3	4	1	1	0,99	Sangat Baik
	2. Soal sesuai dengan rumusan indikator dalam kisi-kisi	3	3	1	1	0,99	Sangat Baik
	3. Soal sesuai dengan materi pembelajaran	3	4	1	1	0,99	Sangat Baik
Isi	1. Soal telah menggunakan istilah yang tepat	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
	2. Soal yang diajukan sesuai dengan taraf kemampuan peserta didik	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
	3. Alternatif jawaban sudah tepat	4	3	1	1	0,99	Sangat Baik
Bahasa	1. Bahasa Indonesia yang digunakan mudah dipahami	4	3	1	1	0,99	Sangat Baik
	2. Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik

3. Ketepatan tanda baca dan penulisan kalimat sesuai dengan EYD	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
4. Kata-kata singkat dan lugas	3	4	1	1	0,99	Sangat Baik

3.4 Analisis Validasi Angket Minat Belajar

No	Butir Penilaian	Validator 1	Validator 2	Indeks CVR Validator 1	Indeks CVR Validator 2	CVR	Kategori
1. Aspek Isi							
1.	Isi angket telah mencakup pernyataan tentang sikap senang belajar fisika	3	4	1	1	0,99	Sangat Baik
2.	Isi angket telah mencakup ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
3.	Isi angket telah mencakup perhatian siswa terhadap mata pelajaran fisika	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
4.	Isi angket telah mencakup keterlibatan peserta didik terhadap mata pelajaran fisika	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
2. Aspek Bahasa							
1.	Bahasa Indonesia yang digunakan mudah dipahami	3	3	1	1	0,99	Sangat Baik

2.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kemampuan pemahaman peserta didik	3	4	1	1	0,99	Sangat Baik
3.	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
4.	Kesesuaian bahasa Indonesia yang digunakan dengan kaidah bahasa baku Indonesia	4	4	1	1	0,99	Sangat Baik
5.	Ketepatan tanda baca dan penulisan kalimat sesuai dengan EYD	4	3	1	1	0,99	Sangat Baik
CVI						0,99	Sangat Baik

LAMPIRAN 4

4.1 Analisis Angket Respon Peserta Didik terhadap Aplikasi

4.2 Analisis Butir Soal Pretest dan Posttest

4.3 Analisis Reliabilitas Soal Pretest dan Posttest

4.4 Hasil Analisis Minat Belajar Peserta Didik Sebelum Menggunakan Aplikasi

4.5 Hasil Analisis Minat Belajar Peserta Didik Setelah Menggunakan Aplikasi

4.6 Hasil Analisis Reliabilitas Angket Minat Belajar Peserta Didik Setelah Menggunakan Aplikasi

4.2 Analisis Hasil Pretest dan Posttest

Uji Terbatas (Kelas X MIPA 2)

Responden	Skor	
	Pretest	Posttest
Responden 1	5	12
Responden 2	6	15
Responden 3	7	16
Responden 4	6	16
Responden 5	8	17
Responden 6	7	17
Responden 7	9	16
Responden 8	10	15
Responden 9	8	16
Responden 10	5	14
Responden 11	9	18
Responden 12	7	16
Responden 13	5	7
Responden 14	4	14
Responden 15	7	16
Responden 16	8	19
Responden 17	4	17
Responden 18	4	16
Responden 19	8	17
Responden 20	6	12
Responden 21	5	16
Responden 22	6	16
Responden 23	6	18
Responden 24	7	18
Responden 25	9	13
Responden 26	4	18
Responden 27	4	16
Responden 28	7	18
Responden 29	6	17
Responden 30	5	10
Responden 31	9	15
Rata-rata	6,483871	15,63333
Standard Gain	Sedang	

Uji Operasional (Kelas X MIPA 1 dan X MIPA 4)

Responden	Skor	
	Pretest	Posttest
Responden 1	3	18
Responden 2	5	19
Responden 3	15	21
Responden 4	6	19
Responden 5	8	17
Responden 6	7	19
Responden 7	11	20
Responden 8	8	21
Responden 9	8	17
Responden 10	14	14
Responden 11	6	21
Responden 12	11	17
Responden 13	15	18
Responden 14	8	19
Responden 15	10	19
Responden 16	5	21
Responden 17	7	16
Responden 18	6	10
Responden 19	6	18
Responden 20	6	15
Responden 21	5	13
Responden 22	8	9
Responden 23	9	12
Responden 24	4	6
Responden 25	10	16
Responden 26	6	8
Responden 27	7	13
Responden 28	4	17
Responden 29	4	15
Responden 30	3	6
Responden 31	7	14
Responden 32	6	17
Responden 33	5	16
Responden 34	6	15
Responden 35	7	17
Responden 36	5	17
Responden 37	9	11
Responden 38	8	14

Responden 39	3	14
Responden 40	8	15
Responden 41	5	14
Rata-rata	7,170732	15,56098
Standard Gain	0,470588	
Kategori	Sedang	

26	Responden 26	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
27	Responden 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	Responden 28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	Responden 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
		3	5	4	4	2	2	4	2	2	4	3	6	2	6	10	4	8	6	2	2	1	3	3	2	4
		0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	
		,1	,7	,3	,7	,7	,3	,7	,7	,3	,7	,3	,7	,3	,7	,3	,7	,7	,7	,3	,7	,3	,7	,7	,3	
		0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	
		,3	,7	,7	,3	,3	,7	,3	,3	,7	,3	,7	,3	,7	,7	,3	,7	,3	,3	,3	,7	,7	,3	,7	,7	
		0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
		,4	,2	,2	,6	,6	,2	,6	,6	,2	,9	,6	,6	,6	,2	,2	,6	,6	,6	,6	,3	,9	,9	,6	,2	
		0,9																								
	k	30																								
	pq	2,62																								
	q	4,91555556																								
	R	0,483101578																								

4.4 Hasil Analisis Minat Belajar Peserta Didik Sebelum dan Sesudah Menggunakan Aplikasi

Uji Terbatas

Angket Sebelum

No	Responden	Butir No.																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	Responden 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
2	Responden 2	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	
3	Responden 3	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	
4	Responden 4	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	
5	Responden 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	
6	Responden 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
7	Responden 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
8	Responden 8	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
9	Responden 9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
10	Responden 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1

25	Responden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
26	Responden	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
27	Responden	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	
28	Responden	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	
29	Responden	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	
30	Responden	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
31	Responden	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	
	Rata-rata	0,706451613																													

Uji Operasional

Sebelum

No	Responden	Butir Angket No.																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0		
4	4	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	
5	5	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
6	6	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	
7	7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	
8	8	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	
9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	
10	10	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
11	11	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
12	12	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	
13	13	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
14	14	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	
15	15	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
16	16	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	
17	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
18	18	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
19	19	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0

20	20	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
21	21	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	
22	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	
23	23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	
24	24	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
26	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	
27	27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	
28	28	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
29	29	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
30	30	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
31	31	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
32	32	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
33	33	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	
34	34	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
35	35	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	
36	36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	
37	37	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
38	38	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	
39	39	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	
40	40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
41	41	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	
42	42	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	
43	43	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	
44	44	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	

2	Respond en 2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	
3	Respond en 3	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
4	Respond en 4	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	
5	Respond en 5	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
6	Respond en 6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
7	Respond en 7	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
8	Respond en 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
9	Respond en 9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
10	Respond en 10	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
11	Respond en 11	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
12	Respond en 12	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
13	Respond en 13	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
14	Respond en 14	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
15	Respond en 15	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
16	Respond en 16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
17	Respond en 17	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1

18	Respond en 18	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1
19	Respond en 19	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
20	Respond en 20	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
21	Respond en 21	18	13	18	14	9	7	9	12	7	16	8	15	16	4	7	9	6	4	15	12	11	8	13	15	14	9	7	15	15	14
	X	0,9	0,65	0,9	0,7	0,45	0,35	0,45	0,6	0,35	0,89	0,75	0,8	0,2	0,35	0,45	0,3	0,2	0,75	0,6	0,55	0,4	0,65	0,75	0,7	0,45	0,35	0,75	0,75	0,7	
	1-X	0,1	0,35	0,1	0,3	0,55	0,65	0,55	0,4	0,65	0,21	0,25	0,2	0,8	0,65	0,55	0,7	0,8	0,25	0,4	0,45	0,6	0,35	0,25	0,3	0,55	0,65	0,25	0,25	0,3	
		0,9	0,75	0,9	0,2	0,75	0,75	0,75	0,4	0,75	0,69	0,75	0,6	0,6	0,75	0,75	0,1	0,6	0,75	0,75	0,4	0,75	0,4	0,75	0,75	0,1	0,75	0,75	0,75	0,75	0,21
k		20																													
pq		6,01																													
q		14,15																													
r		0,605542																													

LAMPIRAN 5

5.1 Dokumentasi Pengambilan Data





