



**PENGEMBANGAN *POCKETBOOK* BERBASIS *ANDROID* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh
Aminatul Munawaroh
NIM 140210102060

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PENGEMBANGAN *POCKETBOOK* BERBASIS *ANDROID* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

SKRIPSI

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

Oleh
Aminatul Munawaroh
NIM 140210102060

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

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

1. Keluarga tercinta terutama ibunda Dewi Khadijah, Ayahanda Ichsanudin, Adikku tercinta Muhammad Thoyibuddin Syamsuri Manshur, Zulaikhotul Azizah, dan Muhammad Syarifuddin Syamsuri Manshur yang senantiasa memberikan kasih sayang, motivasi, semangat, dan do'a dalam setiap perjuanganku;
2. Guru-guruku mulai dari taman kanak-kanak (TK) hingga perguruan tinggi yang telah membimbing dan memberikan ilmunya;
3. Almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Motto

Barang siapa menjadikan mudah urusan orang lain, pasti Allah akan memudahkan urusannya di dunia dan akhirat.

*(HR. Bukhori & Muslim)**



*)Khon, A. M. 2008. *Hadist-hadist Pendidikan*. Jakarta : Amzah

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama: Aminatul Munawaroh

Nim : 140210102060

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan *Pocketbook* Berbasis *Android* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada substansi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya uat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2018

Yang menyatakan,,

Aminatul Munawaroh

NIM 140210102060

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN *POCKETBOOK* BERBASIS *ANDROID* UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA**

Oleh

Aminatul Munawaroh

NIM 140210102060

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr.Supeno, S.Pd., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan *Pocketbook* Berbasis *Android* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA” karya Aminatul Munawaroh sudah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Supeno, S.Pd., M.Si
NIP. 197412071999031002

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP. 196108241986011001

Anggota I

Anggota II

Drs. Subiki, M.Kes
NIP. 196307251994021001

Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si
NIP. 195803181985031004

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan *Pocketbook* Berbasis *Android* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA; Aminatul Munawaroh, 140210102060; 2018: 51 halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Guru dituntut untuk memiliki kemampuan berinovasi dalam pembelajaran, salah satu inovasi pembelajaran adalah pengembangan media pembelajaran. Menurut NEA (*National Education Association*) dalam Wahyuni (2015) bahwa kemampuan berpikir kritis penting dilatih untuk membantu siswa dalam mengembangkan bakatnya, melatih konsentrasi, dan memfokuskan permasalahan serta berpikir analitik. Salah satu media pembelajaran yang sering dipakai untuk meminimalisir rendahnya minat siswa membawa buku ke sekolah adalah pengembangan media *pocketbook*. Namun dibalik penggunaannya yang efisien/praktis terdapat beberapa kelemahan, yaitu mudah hilang dan mudah rusak karena *pocketbook* yang manual berupa media cetak berukuran kecil sehingga mudah terselip dan bahannya masih menggunakan kertas. Perkembangan *e-learning* memicu terciptanya media pembelajaran sehingga dengan media pembelajaran diharapkan mampu menarik minat belajar siswa, dan mendapatkan respon positif serta memfasilitasi pemecahan masalah.

Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah teknologi *mobile* atau *mobile learning (M-Learning)* seperti pada laptop, telepon seluler/*smartphone*, gadget/tablet PC. *Mobile learning* muncul karena tuntutan pemanfaatan teknologi berupa *mobile* yang lebih banyak produksinya dan harganya lebih terjangkau dari pada laptop, gadget dan PC. *Android* sudah menjadi *platform* sistem operasi *smartphone* yang semakin populer dan banyak digemari hampir di semua kalangan masyarakat karena selain berguna sebagai alat komunikasi juga terdapat banyak manfaat aplikasi-aplikasi yang terdapat di dalamnya. data dari IDC (*International Data Corporation*) pada periode I tahun 2017 (2017Q1) persentase peringkat pertama sebesar 85% *market share smartphone* di seluruh dunia adalah *android*, lalu peringkat kedua sebesar 14,7 % adalah *iphone operating system*

(IOS), kemudian disusul peringkat tiga dan empat masing-masing 0,1% dan 0,1% *market share* yang diduduki oleh *windows phone* dan *others* (lainnya) (IDC, 2017). Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah mengakaji validitas, kepraktisan dan efektifitas *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Penelitian dan pengembangan ini menggunakan prosedur penelitian menurut Nieveen yang meliputi *preliminary research*, *prototyping stage*, dan *assesment stage*. Tahap *preliminary research* dilakukan studi pendahuluan mencakup informasi yang dikumpulkan tentang pembelajaran yang berkaitan dengan rencana dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah dan juga dilakukan proses analisis kebutuhan untuk melihat kurikulum yang digunakan di sekolah untuk memenuhi kompetensi yang harus dimiliki siswa. Hasil data yang diperoleh selanjutnya menjadi dasar dalam penyusunan *pocketbook* berbasis *android*. Tahap *prototyping stage* (tahap perancangan) dimulai dengan perancangan produk yang dikembangkan berupa *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa beserta perangkat pendukung berupa RPP, dan instrumen penilaian kualitas produk.

Pocketbook berbasis *android* dinilai kevalidannya oleh dua ahli pada pendidikan fisika Universitas Jember dan didapatkan perhitungan nilai rata-rata kedua validator menunjukkan skor 3,65 dengan kriteria penialain validasi sangat valid. Hasil dari penelitian ini masuk dalam tahap *assesment stage* berupa *pocketbook* berbasis *android* untuk diuji cobakan pada kelas X MIPA 2 SMAN 4 Jember. Proses pembelajaran dilakukan selama 3 kali pertemuan. Keterlaksanaan dilakukan dengan pengamatan oleh tiga observer yang menunjukkan selama 3 kali pertemuan $3,25 < \text{Skor} < 4,00$ yang berarti bahwa pembelajaran dapat terlaksanakan dengan baik. hasil belajar siswa dalam pembelajaran menunjukkan hasil yang meningkat baik kemampuan berpikir kritis maupun kemampuan kognitif siswa. Rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas X MIPA 2 adalah 34,7 dan 65,3 dengan nilai N-Gain sebesar 46,8%. Rata-rata *pretest* dan *posttest* kelas X MIPA 4 adalah 33,7 dan 64,8 dengan nilai N-Gain 44,5%. Analisis nilai *pretest* dan *posttest* tersebut menunjukkan kriteria sedang yang artinya bahwa hasil pembelajaran dengan penggunaan *pocketbook* berbasis *android* termasuk dalam produk yang efektif

dalam pembelajaran. *Pocketbook* berbasis *android* merupakan produk yang valid berdasarkan penilaian para ahli, *pocketbook* berbasis *android* dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan kegiatan pembelajaran, dan *pocketbook* berbasis *android* merupakan produk yang efektif didasarkan pada nilai *pretest* dan *posttest* siswa.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pocketbook* Berbasis *Android* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember yang telah meluangkan waktu demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Fisika FKIP Universitas Jember;
4. Dr. Supeno, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing utama, dan Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Semua dosen FKIP Pendidikan Fisika, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika;
6. Drs. Subiki, M.Kes dan Drs. Sri Handono Budi Prastowo, M.Si selaku penguji yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam penyelesaian tugas skripsi ini;
7. Jujun E.P, S.Pd yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membantu dalam kegiatan penelitian di SMAN 4 Jember;
8. Siswa kelas X MIPA 2 dan X MIPA 4 tahun ajaran 2017/2018 terimakasih atas segala bantuan dan dukungan selama penelitian;

9. Keluarga besar Program Studi Fisika 2014 Universitas Jember yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan kenangan terindah;
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu

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

Jember, 2018
Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengembangan Bahan Ajar.....	6
2.2 Materi Gerak Harmonis.....	7
2.3 Kemampuan Berpikir Kritis.....	11
2.4 Mobile Learning (<i>M-Learning</i>).....	13
2.5 <i>Android</i>	14
2.6 <i>Pocketbook</i>	14
2.7 Desain Pengembangan Nieveen.....	16
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	19

3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	19
3.1.1 Jenis Penelitian.....	19
3.1.2 Desain Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan.....	19
3.3 Devinisi Operasional Variabel.....	19
3.4 Prosedur Pengembangan.....	20
3.4.1 Tahap Penelitian Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>).....	22
3.4.2 Tahap Perancangan (<i>Prototyping Stage</i>).....	23
3.4.3 Tahap Penilaian (<i>Assessment Stage</i>).....	24
3.5 Instrumen Pengembangan.....	25
3.5.1 Validitas Konstruk	25
3.5.2 Validitas Isi.....	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
3.1 Hasil Pengembangan.....	31
3.1.1 Tahap <i>Preliminary Research</i> (Studi Pendahuluan).....	31
3.1.2 Tahap <i>Prototyping Stage</i> (Tahap Perancangan).....	33
3.1.3 Tahap <i>Assesment Stage</i> (Tahap Penilaian).....	35
3.2 Pembahasan.....	42
3.2.1 Validasi <i>Pocketbook</i> Berbasis <i>Android</i>	42
3.2.2 Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Menggunakan <i>Pocketbook</i> Berbasis <i>Android</i>	44
3.2.3 Kemampuan Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Fisika.....	45
BAB 5 PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Indikator kemampuan berpikir kritis beserta sub skil setiap indikator kemampuan berpikir kritis.....	13
2.2 Kriteria evaluasi pada tahap-tahap dalam model pengembangan prototyping.....	17
3.1 Materi dan kompetensi dasar gerak harmonis kelas X.....	22
3.2 Kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran.....	27
3.3 kriteria hasil penialaian keterlaksanaan pembelajaran.....	28
3.4 kategori skor gain.....	30
3.5 kategori presentase kemampuan berpikir kritis.....	30
4.1 Rincian <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	33
4.2 Hasil validasi <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	34
4.3 <i>Pocketbook</i> sebelum dan sesudah validasi.....	34
4.4 Rincian penggunaan jam pelajaran X MIPA 2 dan X MIPA 4.....	36
4.5 Hasil keterlaksanaan pembelajaran kelas X MIPA 2 dan X MIPA 4.....	36
4.6 Kendala-kendala saat pelaksanaan pembelajaran.....	38
4.7 Rincian indikator nilai keterampilan berpikir kritis.....	38
4.8 Ringkasan hasil tes keterampilan berpikir kritis.....	38
4.9 Rincian penilaian <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> hasil belajar kognitif siswa.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Sistem bandul sederhana.....	8
2.2 Sistem Pegas.....	10
3.1 Modifikasi model pengembangan menurut Nieveen.....	21
3.2 Disain “One-Group <i>Pretest-Posttest</i> Design”.....	25
4.2 Keterlaksanaan pembelajaran selama 3 pertemuan.....	37
4.3 Rata-rata nilai tes keterampilan berpikir kritis.....	39
4.4 Jumlah komposisi siswa dalam perolehan nilai N-Gain tes keterampilan berpikir kritis.....	40
4.5 Peningkatan rata-rata nilai tes kognitif siswa.....	41
4.6 Komposisi jumlah siswa dalam perolehan N-Gain tes kognitif.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matrik Penelitian.....	52
B. Hasil Validasi <i>Pocketbook</i> Berbasis <i>Android</i>	54
C. Keterlaksanaan Pembelajaran.....	56
D. Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	62
E. Analisis Hasil Penilaian Kognitif.....	66
F. Silabus Pembelajaran.....	68
G. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	71
H. Pedoman Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis.....	80
I. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	82
J. <i>Pocketbook</i> Berbasis <i>Android</i>	85
K. Surat Penelitian.....	86
L. Dokumentasi.....	87



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya yang berkualitas dapat tercipta jika pendidikan menjadi bagian terpenting dalam kehidupan manusia. Selain itu keberhasilan suatu bangsa juga terletak pada kualitas pendidikannya sehingga pendidikan harus dilaksanakan sebaik-baiknya sesuai dengan tujuan yang terdapat pada pembukaan Undang-Undang dasar 1945. Dalam dunia pendidikan tidak terlepas dari guru, siswa, dan segala perangkat pembelajaran yang menunjang pembelajaran serta lingkungan yang saling mempengaruhi. Peningkatan mutu pendidikan dalam proses pembelajaran tidak terlepas dari peran tenaga pendidik atau guru.

Guru dituntut untuk memiliki kemampuan berinovasi dalam pembelajaran, salah satu inovasi pembelajaran adalah pengembangan media pembelajaran. Menurut NEA (*National Education Association*) dalam Wahyuni (2015) kemampuan berpikir kritis penting dilatih untuk membantu siswa dalam mengembangkan bakatnya, melatih konsentrasi, dan memfokuskan permasalahan serta berpikir analitik. Berpikir kritis juga dapat membantu siswa meningkatkan kemampuannya dalam memahami materi yang dipelajari, memilih dan memilah informasi dengan baik, mengemukakan pendapat atau alasan, serta dapat memecahkan masalah.

Selain itu berpikir kritis juga dapat melatih siswa untuk berpikir logis dan tidak menerima sesuatu dengan mudah. Seperti yang telah diketahui bahwa pembelajaran dalam kurikulum 2013 menuntut perubahan pola dari *teaching centered learning* (TCL) ke arah *student centered learning* (SCL), sehingga dengan adanya perubahan pola tersebut dibutuhkan suatu bahan ajar yang dapat menumbuhkan respon positif siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2015) menyatakan pengembangan bahan ajar dapat menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga pengembangan bahan ajar disamping dapat menumbuhkan respon positif siswa juga dapat menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan

hasil penelitian *Sirait et al.* (2016:7) menyatakan jika bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah buku yang berasal dari penerbit dan lembar kerja siswa yang berisi latihan soal atau ulasan dari setiap topik belum melatih siswa melakukan proses penyelidikan ilmiah secara utuh, sebaliknya hanya berupa latihan soal.

Media merupakan salah satu faktor penunjang kesuksesan sebuah pembelajaran dan berkaitan dengan penggunaan media yang tepat dan bervariasi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar serta mengurangi sikap pasif siswa (Hardianto, 2005). Media pembelajaran harus dikemas semenarik mungkin agar siswa tidak merasa malas karena kurangnya motivasi dalam belajar. Selain itu banyak siswa yang tidak membawa buku paket setiap kali pembelajaran dengan alasan lupa dan berat sehingga kurangnya referensi tersebut membuat siswa malas belajar menggunakan buku paket. Hal tersebut didukung oleh penelitian Wulandari (2016) dari hasil angket yang diberikan kepada siswa dari lima sekolah di kabupaten Jember sebanyak 20% dari jumlah 125 siswa memberikan alasan bermacam-macam ketika membawa buku paket ke sekolah, salah satunya alasan siswa malas membawa buku paket ke sekolah karena ukuran buku paket yang relatif besar sehingga berat.

Wulandari (2016) juga mengatakan bahwa salah satu media pembelajaran yang sering dipakai untuk meminimalisir rendahnya minat siswa membawa buku ke sekolah adalah pengembangan media *pocketbook*. Selain itu *pocketbook* dapat mendukung pemahaman siswa tentang materi yang disampaikan oleh guru dan memberikan nuansa belajar yang menarik sehingga menimbulkan kesenangan dalam belajar. Namun dibalik penggunaannya yang efisien/praktis terdapat beberapa kelemahan yaitu mudah hilang dan mudah rusak karena *pocketbook* yang manual berupa media cetak berukuran kecil sehingga mudah terselip dan bahannya masih menggunakan kertas.

Arsyad (2011:39) juga mengatakan bahwa *pocketbook* yang masih manual atau cetak juga memiliki kekurangan salah satunya yaitu sulit menampilkan gerak dalam halaman media cetakan, biaya cetak yang mahal jika harus menampilkan gambar ataupun foto yang berwarna, jika tidak dirawat

cetakan akan hilang atau rusak. Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat mampu memajukan dunia pendidikan. Tetapi kemampuan untuk memanfaatkan teknologi di dalam dunia pendidikan bergantung pada jumlah para ahli dalam bidang pendidikan. Karena keterbatasan sumber daya para ahli menjadikan ketersediaan media dalam dunia pendidikan belum mencukupi. Perkembangan teknologi memicu berkembangnya *e-learning* yang pesat, berbagai macam perangkat lunak atau program yang telah disediakan untuk media pembelajaran yang bisa diakses setiap saat dan segala tempat (Busiri & Suparji, 2015).

Perkembangan *e-learning* memicu terciptanya media pembelajaran sehingga dengan media pembelajaran diharapkan mampu menarik minat belajar siswa, dan mendapatkan respon positif serta memfasilitasi pemecahan masalah. Meskipun *e-learning* dapat dilaksanakan kapan saja dan dimana saja tetapi *e-learning* masih memiliki kekurangan yaitu mengharuskan penggunanya untuk berhadapan dengan peralatan elektronik yang tidak fleksibel untuk berpindah tempat seperti Personal Computer atau PC yang terhubung ke internet menggunakan kabel LAN (Hartanto, 2016). Oleh karena itu *e-learning* belum sepenuhnya dapat menjadi solusi untuk memudahkan siswa belajar. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah teknologi *mobile* atau *mobile learning* (*M-Learning*) seperti pada laptop, telepon seluler/*smartphone*, gadget/tablet PC. *Mobile learning* muncul karena tuntutan pemanfaatan teknologi berupa *mobile* yang lebih banyak produksinya dan harganya lebih terjangkau dari pada laptop, gadget dan PC.

Android sudah menjadi *platform* sistem operasi *smartphone* yang semakin populer dan banyak digemari hampir semua kalangan masyarakat karena selain berguna sebagai alat komunikasi juga terdapat banyak manfaat aplikasi-aplikasi yang terdapat di dalamnya. Sistem operasi *android* kini telah berkembang sangat pesat dikarenakan banyaknya vendor *smartphone* yang mengadopsi sistem *android* seperti Samsung, LG, Asus, Lenovo hingga produk dalam negeri seperti Mito, Advan, Evercross, Andromax (*smartfren*), TiPhone, Polytron dan lain sebagainya (Hartanto, 2016). Dengan demikian secara tidak langsung kemungkinan

lebih besar pengguna memiliki sistem operasi *android* ketika membeli telepon seluler (*smartphone*) atau gadget. Pernyataan tersebut didukung juga dengan data dari IDC (*International Data Corporation*) pada periode I tahun 2017 (2017Q1) persentase peringkat pertama sebesar 85% *market share smartphone* di seluruh dunia adalah *android*, lalu peringkat kedua sebesar 14,7 % adalah *iphone operating system (IOS)*, kemudian disusul peringkat tiga dan empat masing-masing 0,1% dan 0,1% *market share* yang diduduki oleh *windows phone* dan *others* (lainnya) (IDC, 2017). Berdasarkan uraian di atas memunculkan fakta bahwa mengembangkan suatu program/aplikasi *smartphone* yang dapat memberi fasilitas kepada siswa dalam belajar, sehingga memudahkan dalam proses belajar kapanpun dan dimanapun dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu peneliti termotivasi melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *Pocketbook* Berbasis *Android* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian yang dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah validitas *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA?
2. Bagaimanakah kepraktisan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA?
3. Bagaimanakah efektifitas *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah tersebut, adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengkaji validitas *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA.
2. Mengkaji kepraktisan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

3. Mengkaji efektifitas *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapaun manfaat yang diharapkan dari peneliti ini adalah sebagai berikut :

a. Bagi Siswa

1. Dengan digunakannya media pembelajaran *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat termotivasi dan tertarik dalam proses pembelajaran dan menumbuhkan sikap berpikir kritis.
2. Mempermudah siswa dalam belajar.

b. Bagi guru

1. Sebagai alternatif dan masukan dalam memilih media dalam pembelajaran fisika agar dapat terlaksana dengan baik
2. Menambah wawasan guru tentang alternatif media pembelajaran untuk memberikan solusi pemanfaatan *m-learning* berupa media pembelajaran fisika berbasis *android* untuk mendukung proses pembelajaran.
3. Guru menjadi termotivasi untuk menerapkan media pembelajaran yang lebih menarik

c. Bagi Kepala Sekolah

1. Sebagai bahan masukan dalam upaya meningkatkan respon siswa dalam pembelajaran fisika.

d. Bagi Peneliti Lain

1. Sebagai kajian dalam bahan referensi untuk penelitian lebih lanjut dalam upaya untuk mengembangkan media pembelajaran fisika memanfaatkan *m-learning*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melakukan kegiatan pembelajaran di kelas. Bahan ajar tersebut bisa berupa tulisan maupun tidak tertulis. Dengan adanya bahan ajar akan sangat membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar disamping buku-buku teks yang terkadang sulit diperoleh. Menurut tim pengembang ilmu pendidikan (2007:137) di dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, pembelajaran merupakan aktivitas yang paling utama. Ini berarti bahwa keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Sehingga pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Bahan ajar dapat berupa handout, buku, modul, brosur, wallchart, foto atau gambar, model atau maket (Kurniarsih & Sani, 2014:66). Banyak hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan bahan ajar sesuai tuntutan kompetensi yang dikuasi siswa, di antaranya adalah:

a. Analisis SK-KD

Analisis ini digunakan untuk memastikan kompetensi-kompetensi apa saja yang memerlukan bahan ajar. Hasil analisis tersebut dapat mengetahui bahan ajar apa yang harus disiapkan dalam satu semester tertentu.

b. Analisis Sumber Belajar

Analisis ini diantaranya ketersediaan, kesesuaian, kemudahan dalam memanfaatkannya dengan cara menginventarisasi ketersediaan sumber belajar yang dikaitkan dengan kebutuhan.

c. Memilih dan Menentukan Bahan Ajar

Hal ini bertujuan untuk memenuhi salah satu kriteria bahwa bahan ajar harus menarik dan dapat membantu siswa untuk mencapai kompetensi. Sehingga

bahan ajar dibuat sesuai dengan kebutuhan dan kecocokan dengan KD yang akan diraih oleh peserta didik (Kurniasih & Sani, 2014:60). Bahan ajar yang baik harus dirancang dan ditulis sesuai dengan kaidah instruksional karena bahan ajar akan digunakan pendidik untuk membantu proses belajar-mengajar. Dengan adanya bahan ajar pendidikan akan lebih membimbing siswa dalam proses belajar-mengajar karena mempunyai lebih banyak waktu. Selain itu siswa juga terbantu untuk memperoleh pengetahuan baru, dan akan mengurangi ketergantungan siswa kepada guru sebagai satu-satunya sumber pengetahuan. Bahan ajar harus dikembangkan sesuai dengan kaidah pengembangan, antara lain : (1) bahan ajar harus disesuaikan dengan siswa; (2) bahan ajar diharapkan mampu mengubah tingkah laku siswa; (3) bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik diri; (4) bahan ajar telah mencangkup tujuan kegiatan pembelajaran yang spesifik; (5) bahan ajar harus memuat materi pembelajaran secara rinci; (6) terdapat evaluasi/umpan balik sebagai alat ukur tingkat keberhasilan siswa (Widodo, 2008:42-43). Bahan ajar menurut sifatnya dibedakan menjadi empat macam, yaitu : (1) bahan ajar berbasis cetak; (2) bahan ajar berbasis teknologi; (3) bahan ajar yang digunakan untuk praktik/proyek; (4) bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (untuk keperluan pendidikan jarak jauh). Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *pocketbook* sejenis buku yang isinya ringkas dan runtut. Peneliti memilih *pocketbook* didasarkan pada penelitian yang dilakukan Wulandari (2016) yang menyatakan bahwa salah satu media pembelajaran yang sering dipakai untuk meminimalisir rendahnya minat siswa membawa buku ke sekolah adalah pengembangan media *pocketbook*. Selain itu *pocketbook* dapat mendukung pemahaman siswa tentang materi yang disampaikan oleh guru dan memberikan nuansa belajar yang menarik sehingga menimbulkan kesenangan dalam belajar.

2.3 Materi Gerak Harmonis

Gerak harmonis merupakan gerakan bolak-balik melalui titik kesetimbangan dengan amplitudo (simpangan maksimum) dan frekuensi yang tetap. Gerak harmonis bersifat periodik. Artinya setiap gerakan yang terjadi akan

berulang secara teratur dalam selang waktu yang sama. Contoh kasus gerak harmonis adalah gerak pada bandul sederhana dan pegas. Syarat-syarat suatu benda dikatakan melakukan getaran harmonis adalah sebagai berikut: (1) Gerakannya bolak-balik, (2) Berlangsung secara periodik, (3) adanya titik kesetimbangan, (4) gaya atau percepatan yang bekerja pada benda sebanding dengan besar posisi/simpangan benda, (5) arah gaya atau percepatan yang bekerja pada benda selalu menuju titik kesetimbangan

2.3.1 Periode dan Frekuensi

Periode T merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran, sedangkan frekuensi f merupakan banyaknya getaran yang dilakukan oleh benda per sekon. Secara sistematis periode dan frekuensi dirumuskan sebagai berikut.

$$T = \frac{t}{n}, f = \frac{n}{t}, f = \frac{1}{T}$$

Keterangan :

T = periode getaran (s);

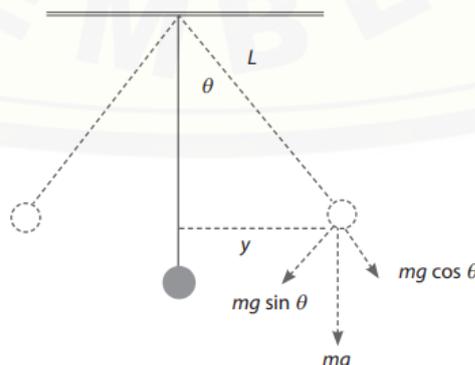
f = frekuensi getaran (Hz);

n = banyaknya getaran; dan

t = lamanya bergetar (s).

2.3.2 Sistem Bandul Sederhana

Sebuah bandul sederhana terdiri atas sebuah beban bermassa m yang digantung di ujung tali ringan (massanya diabaikan) dengan panjang L . Jika beban ditarik ke satu sisi dan dilepaskan, maka beban akan berayun melalui titik kesetimbangan menuju sisi yang lain. Perhatikan gambar berikut.



Gambar sistem bandul sederhana (sumber: quiper, 2017)

Ketika benda berayun, akan selalu ada gaya yang arahnya menuju titik kesetimbangan. Gaya inilah yang dinamakan gaya pemulih F . Secara sistematis gaya pemulih pada bandul dapat dituliskan sebagai berikut.

$$F = -mg \sin \theta, \text{ dengan } \sin \theta = \frac{y}{L}$$

$$F = -mg \left(\frac{y}{L} \right)$$

Keterangan :

F = gaya pemulih (N);

m = massa beban (kg);

g = percepatan gravitasi (m/s^2);

y = simpangan tali (m); dan

L = panjang tali (m)

Pada hakikatnya gerak harmonis merupakan proyeksi dari gerak melingkar beraturan (GMB) pada salah satu sumbu utamanya. Oleh karena itu periode T dan frekuensi f dapat dihitung dengan menyamakan gaya pemulih dengan gaya sentripetal pada GMB.

$$F_{\text{Pemulih}} = F_{\text{sentripetal}}$$

$$-mg \left(\frac{y}{L} \right) = -m\omega^2 y$$

$$-mg \left(\frac{y}{L} \right) = -m(2\pi f)^2 y$$

$$g \left(\frac{y}{L} \right) = 4\pi^2 f^2 y$$

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

Keterangan :

f = frekuensi (Hz);

g = percepatan gravitasi (m/s^2); dan

L = panjang tali (m).

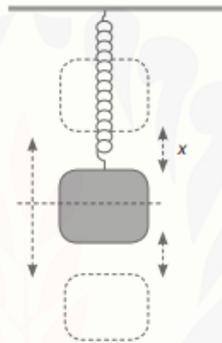
Oleh karena itu frekuensi merupakan kebalikan dari periode, maka diperoleh:

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

Dari persamaan diatas, dapat diketahui bahwa periode dan frekuensi bandul tidak bergantung pada massa dan simpangan bandul, namun hanya bergantung pada panjang tali dan percepatan gravitasi tempat.

2.3.3 Sistem Pegas

Pegas merupakan salah satu bahan elastis yang memiliki nilai tetapan gaya k. Jika beban pada pegas ditarik, maka beban akan bergerak naik turun melalui titik kesetimbangan.



Gambar sistem pegas (sumber : quiper, 2017)

Besar gaya pemulih pada pegas sebanding dengan jarak benda ke titik setimbang. Sehingga persamaan gaya pemulih dirumuskan sebagai berikut.

$$F = -ky$$

Sama halnya seperti bandul, periode T dan frekuensi f pada pegas dapat dihitung dengan menyamakan gaya pemulih dengan gaya sentripetal pada GMB.

$$F_{\text{pemulih}} = F_{\text{sentripetal}}$$

$$-k \cdot x = -m \cdot \omega^2 x$$

$$-k = -m \cdot (2\pi f)^2$$

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

Keterangan :

f = frekuensi (Hz)

k = tetapan gaya pegas (N/m)

m = massa beban (Kg)

oleh karena frekuensi merupakan kebalikan dari periode, maka diperoleh

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

2.3 Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis dapat dikatakan sebagai kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi (Duron dkk, 2006). Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan (Hassoubah, 2002:85). Dari uraian tersebut peneliti merumuskan pengertian kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi. Pembelajaran hendaknya menekankan kemampuan berpikir kritis siswa dengan tujuan agar dapat menghasilkan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan berharga baik bagi siswa maupun bagi guru (Duron dkk,2006). Ciri utama berpikir adalah adanya abstraksi, artinya anggapan lepasnya kualitas atau relasi dari benda-benda, kejadian-kejadian, dan situasi-situasi yang mula-mula dihadapkan sebagai kenyataan. Menurut para ahli keterampilan berpikir kritis termasuk salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Berpikir kritis memiliki ciri-ciri atau kriteria dalam penilaiannya. Sebenarnya hal tersebut sangat sulit diketahui karena berpikir kritis merupakan fenomena yang abstrak. Namun Facione (2015) menjelaskan untuk mengetahui aktivitas mental siswa dalam berpikir kritis memecahkan suatu masalah dapat menggunakan langkah-langkah berikut yaitu, *identify* untuk menentukan ide pokok permasalahan yang dihadapi, *define* untuk menentukan fakta-fakta permasalahan, *enumerate* yaitu menentukan pilihan atas jawaban dari masalah tersebut secara masuk akal, *analyze* untuk menganalisis pilihan jawaban, *list* untuk menyebutkan alasan mengapa memilih jawaban tersebut, dan *self-correct* untuk mengecek keseluruhan dari tindakan-tindakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Modal yang harus dimiliki siswa sebagai bekal untuk menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah kemampuan

berpikir kritis, karena kemampuan berpikir merupakan kunci keberhasilan dalam kehidupan yang dihadapinya (Ibrahim,2007). Selain itu sarana untuk mencapai tujuan pendidikan adalah kemampuan berpikir kritis agar siswa mampu memecahkan masalah tingkat tinggi (Nasution, 2008:173). Indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2015) antara lain :

1. *Interpretation* (interpretasi)

Interpretasi adalah kemampuan dapat memahami dan mengekspresikan makna/arti dari permasalahan.

2. *Analysis* (analisis)

Analisis adalah kemampuan dapat mengidentifikasi dan menyimpulkan hubungan antar pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk lainnya.

3. *Inference* (Kesimpulan)

Kesimpulan adalah kemampuan dapat mengidentifikasi dan mendapatkan unsur-unsur yang dibutuhkan dalam menarik kesimpulan.

4. *Evaluation* (evaluasi)

Evaluasi adalah kemampuan dapat mengakses kredibilitas pernyataan/representasi serta mampu mengakses secara logika hubungan antar pernyataan, pertanyaan, deskripsi, maupun konsep.

5. *Explanation* (Penjelasan)

Penjelasan adalah kemampuan dapat menetapkan dan memberikan alasan secara logis berdasarkan hasil yang diperoleh.

6. *Self-regulation* (Regulasi diri)

Regulasi diri adalah kemampuan untuk memonitoring aktivitas kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam aktivitas menyelesaikan permasalahan, khususnya dalam menerapkan kemampuan dalam menganalisis dan mengevaluasi.

Peneliti menggunakan indikator yang dikembangkan oleh Facione (2015) juga didukung dengan kesesuaian indikator dengan definisi kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini. keenam indikator tersebut dijabarkan menjadi beberapa sub skil dalam Tabel 2.1 berikut ini :

Tabel 2.1 Indikator kemampuan berpikir kritis beserta sub skil setiap indikator kemampuan berpikir kritis

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
1.	Interpretasi	a. Dapat menggambarkan permasalahan yang diberikan (jika diperlukan). b. Dapat menuliskan makna/arti permasalahan dengan jelas dan tepat. c. Dapat menuliskan apa yang ditanyakan soal dengan jelas dan tepat.
2.	Analisis	a. Dapat menuliskan hubungan konsep-konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal. b. Dapat menuliskan apa yang harus dilakukan dalam menyelesaikan soal.
4.	Kesimpulan	a. Dapat menarik kesimpulan dari apa yang ditanyakan secara logis b. Dapat menduga alternatif lain
3.	Evaluasi	a. Dapat menuliskan penyelesaian soal
5.	Penjelasan	a. Dapat menuliskan hasil akhir b. Dapat memberikan alasan tentang kesimpulan yang diambil
6.	Regulasi-diri	a. Dapat meriview ulang jawaban yang diberikan

2.4 Mobile Learning (M- Learning)

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam dunia pendidikan terus berkembang, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menggunakan media digital dikelompokkan ke dalam sistem *Electronic Learning (E-Learning)*. *Mobile Learning (M-Learning)* adalah pengembangan dari *E-Learning*. *Mobile learning* didefinisikan sebagai pembelajaran yang digunakan dengan menggunakan perangkat tanpa kabel seperti handphone, personal digital assistants (PDAs), dan laptop. *M- Learning* adalah salah satu cara alternatif bahwa layanan pembelajaran harus dilaksanakan dimanapun dan kapanpun (Darmawan, 2011:15). Samuel & Gatot (2011) mengatakan “istilah *M- Learning* mengacu kepada pengguna perangkat IT genggam dan bergerak, seperti PDA, telpon genggam / *handphone*, laptop, dan tablet PC, dalam pengajaran dan pembelajaran. *M-Learning* adalah pembelajaran yang unik karena pembelajaran dapat mengakses materi pembelajaran, arahan, dan aplikasi yang berkaitan dengan

course kapanpun dan dimanapun”. *M-Learning* memiliki klasifikasi yang keberadaannya mampu dimanfaatkan berdasarkan : (1) jenis perangkat yang digunakan; (2) teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan; (3) tipe informasi yang dapat diakses; (4) tipe pengaksesan; (5) lokasi; (6) tipe komunikasi; (7) dukungan standart *M-Learning* (Darmawan, 2011:16).

2.5 Android

Android adalah sistem operasi yang digunakan untuk *smartphone* dan tablet PC (Satyaputra & Aritonang, 2014:2). Menurut Arif (2013:1-5) *android* merupakan sistem operasi berbasis *linux* yang khusus untuk perangkat bergerak seperti *smartphone* atau tablet PC. Berdasarkan uraian tersebut *android* merupakan sistem operasi yang banyak digunakan pada *smartphone*, fungsinya tidak jauh berbeda dengan aplikasi *M-Learning* lainnya seperti *iOS* yang biasa digunakan pada *Apple* dan *Blackberry OS*. *Android* dikembangkan oleh *Android, Inc.*, dengan dukungan finansial dari *google* yang kemudian dibeli pada tahun 2005. *Android* dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan *Open Handset Alliance* didirikan. Sistem operasi *android* bersifat source yang menyebabkan programmer banyak membuat atau memodifikasi aplikasi menggunakan sistem ini, selain itu sebagian besar aplikasi *playsStore* yang terdapat dalam *android* bersifat gratis dan ada juga yang berbayar. Sistem *android* yang bersifat *linux* ini terbukti sukses digunakan oleh produsen *device* (perangkat) komunikasi terkenal.

2.6 Pocketbook

Pocketbook merupakan buku yang berisi materi secara ringkas. *Pocketbook* merupakan salah satu media pembelajaran yang bisa digunakan sebagai bahan ajar yang diharapkan mampu untuk menarik perhatian dan minat belajar siswa, dan siswa dapat menjadi pembelajar yang mandiri, sehingga siswa diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Fungsi buku menurut Arsyad (2011:24) adalah materi yang dirancang mampu memenuhi kebutuhan siswa baik cepat maupun lambat dalam membaca dan memahami, namun siswa bisa menguasai materi pelajaran yang tertulis. *Pocketbook* memiliki

manfaat dalam proses pembelajaran, salah satunya penyampaiannya lebih mudah dipahami. Dengan *pocketbook* pembelajaran lebih menarik sehingga siswa lebih mudah saat mempelajari materi. Buku dibuat dengan penjabaran yang sederhana tetapi berbobot dengan kata yang runtut ditambah gambar animasi sebagai pendukung materi, sehingga siswa diharapkan menimbulkan rasa ingin tahu sekaligus dapat meningkatkan motivasi dalam belajar. Menurut Suroso (2007:113-115) langkah dalam menulis buku sebagai berikut : (1) merumuskan tujuan dan mempelajari karakteristik siswa; (2) memilih dan menyusun topik sebagai rujukan yang digunakan dalam pembahasan isi buku; (3) mencari sumber referensi dari buku, jurnal, dan sebagainya; (4) membuat rancangan atau *book design*. Sedangkan menurut Santyasa (2007) *pocketbook* memiliki beberapa kelebihan, yaitu : (1) ekonomis; (2) mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu; (3) dapat dibuat model rangkuman atau terperinci karena banyak mengulas tentang materi yang disampaikan. Penulisan *pocketbook* secara khusus disesuaikan dengan proses dan aktivitas belajar yang dilakukan yaitu untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan penelitian Sulistiyani (2013), *pocketbook* dapat digunakan sebagai media penyampaian informasi tentang materi pembelajaran dan lainnya yang bersifat satu arah, sehingga dapat mengembangkan potensi siswa menjadi pelajar mandiri. Manfaat dari penggunaan *pocketbook* pada proses belajar dan mengajar ini adalah penyampaian materi dapat diseragamkan, proses pembelajarannya menjadi lebih jelas, menyenangkan dan menarik karena desain yang menarik, efisien dalam waktu dan tenaga *pocketbook* yang diaplikasikan dalam sistem android sehingga mudah diakses dan mudah membawanya dimanapun dan kapanpun. Penulisan materi yang singkat dan jelas dapat memperoleh informasi tanpa membuang waktu untuk mengetahui inti dari informasi tersebut, serta desain yang menarik dan *full color* dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar.

2.7 Desain Pengembangan Nieveen

Menurut Nieveen, McKenney & Akker (2006) dan Plomp (2010) fase-fase dalam studi pengembangan meliputi tahap (1) *preliminary research*, (2) *prototyping stage*, (3) *assesment stage*, (4) *systematic reflection and documentation*. Berikut penjelasan ketiga tahap prototyping pengembangan berikut :

2.7.1 *Preliminary research* (Studi Pendahuluan)

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan dan pengembangan kerangka konseptual berdasarkan studi literatur dari peneliti-peneliti terdahulu. Hasil dari studi pendahuluan ini akan menjadi rancangan pertama pada tahap pengembangan ini.

2.7.2 *Prototyping stage* (Tahap Prototyping)

Pada tahap ini dirancang prototype untuk selanjutnya diujicobakan, dievaluasi dan direvisi. Ujicoba dalam tahap ini dimaksudkan sebagai ujicoba oleh ahli untuk selanjutnya dilakukan evaluasi formatif (kevalidan dan kepraktisan) dari prototype berdasarkan penilaian ahli.

2.7.3 *Assesment stage* (Tahap Penilaian)

Setelah melalui tahap penilaian ahli dan revisi, maka prototype tersebut diujicobakan dalam pembelajaran untuk dinilai kepraktisan (dari segi penggunaan) dan keefektifannya.

2.7.4 *Systematic reflection and documentation* (Refleksi dan Dokumentasi)

Refleksi dan dokumentasi merupakan kegiatan yang kontinu pada tahap yang ada dalam proses pengembangan ini. secara tidak langsung tahap keempat ini telah berada pada ketiga tahap pengembangan sebelumnya.

Dengan demikian tahapan pada model pengembangan prototyping terdiri atas *preliminary stage*, *prototyping stage*, *assesment stage*, *systematic reflection and documentation*. Plomp (2010) menekankan kriteria penilaian pada setiap tahap pengembangan prototyping pada Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2 Kriteria evaluasi pada tahap-tahap dalam model pengembangan prototyping

Tahap	Kriteria	Deskripsi Singkat Kegiatan
Preliminary Stage	Terutama menekankan pada content validity	Mengkaji literatur dari penelitian-penelitian yang terkait
prototyping stage	Menekankan pada consistency (construct validity) dan practicality	Mengembangkan prototype, diujicoba dan dievaluasi formatif oleh ahli
Assessment Stage	Practicality dan efficiency	Mengevaluasi apakah pengguna dapat menggunakan produk dalam pembelajaran (kepraktisan) dan mengevaluasi apakah produk efektif.

(Nieveen, 2006)

2.8 Kualitas Produk Pengembangan

2.8.1 Kevalidan (*Validity*)

Kualitas produk dinyatakan valid dengan melihat keterkaitan serta tujuan dari pengembangan produk (Nieveen,1999). Keterkaitan validitas ini mencakup validitas isi yang melihat kesesuaian komponen-komponen yang melandasi pembuatan produk, dan validitas konstruk yang mencakup keterkaitan seluruh komponen dalam pengembangan produk.

2.8.2 Kepraktisan (*Practicality*)

Kepraktisan diartikan sebagai kemudahan dalam penyelenggaraan, membuat instrumen ataupun dalam pelaksanaannya. Kepraktisan juga dapat dinyatakan dengan keterlaksanaan. Keterlaksanaan pembelajaran adalah kesesuaian proses dengan rencana yang sudah direncanakan, sehingga keterlaksanaan pembelajaran dapat digunakan untuk menyatakan kepraktisan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Untuk mengukur kepraktisan, instrumen mencakup apakah guru (dan pakar-pakar lainnya) mempertimbangkan bahwa materi mudah dan dapat digunakan oleh guru dan siswa (Nieveen,1999). Kepraktisan merupakan kata benda dari praktis. Menurut kamus besar bahasa Indonesia praktis berarti bersifat praktis, artinya mudah dan

timbul rasa senang ketika menggunakannya. Praktis berkaitan dengan kemudahan dan perkembangan yang diperoleh siswa dengan menggunakan produk tersebut. Kepraktisan merupakan salah satu *quality criteria* dari pengembangan suatu produk. Fauzan (2009:24) berpendapat bahwa hal-hal yang dapat diselidiki pada kepraktisan produk yaitu keterbacaan, kemudahan dalam mengakses informasi yang dibutuhkan, struktur setiap icon, dan lain-lain.

2.8.3 Efektivitas

Nieveen (1999) menyatakan bahwa *“A third characteristic of high quality materials is the students appreciate the learning program and the desired learning takes place. With such effective material, consistency exist between the intended and experiential curriculum and the intended and the attained curriculum”*. Menurut Sutikno (dalam Warsita, 2008:288) pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk dapat belajar dengan mudah, menyenangkan, dan tercapainya tujuan pembelajaran sesuai dengan yang diinginkan. Efektivitas lebih fokus pada perbandingan antara rencana dengan tujuan yang dicapai. Keefektifan bahan ajar dapat dinyatakan dengan kemampuan bahan ajar saat diimplementasikan dalam proses pembelajaran dikelas. Cara untuk mengetahui keefektifan bahan ajar dapat dilakukan dengan uji kompetensi bagi audience (siswa). Uji tersebut menggambarkan keefektifan (tingkat ketuntasan) penguasaan materi, dan hasil uji tersebut dapat menentukan efektif tidaknya bahan ajar. Uji kompetensi tersebut dapat berupa tes maupun non-tes (Akbar, 2013:52). Jadi efektivitas diukur dengan tercapainya tujuan pembelajaran atau ketepatan dalam mengelola suatu situasi pembelajaran (Warsita, 2010:278). Sehingga apabila siswa belajar dengan mudah dan senang dalam menerima materi pelajaran dan tujuan dapat dicapai maka efektivitas telah berhasil. Efisiensi dan efektivitas merupakan upaya guru untuk membantu siswa belajar dengan baik. keefektifan belajar dapat diketahui dengan memberikan tes karena hasil tes dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek pengajaran (Trianto, 2010:20).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian pengembang pendidikan (*Research And Development*). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *pocketbook* berbasis *android* sebagai produk yang valid untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

3.1.2 Desain Penelitian

Penelitian ini merujuk pada prosedur penelitian pengembangan Nieveen (2006), adapun tahapannya yaitu : (1) yaitu pendahuluan (*preliminary research*), (2) pengembangan atau prototyping (*development or prototyping phase*), dan (3) penilaian (*assesment phase*). Desain yang digunakan pada tahap *assesment phase* terhadap produk yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Rancangan penelitian *pretest-posttest* digunakan untuk mengetahui keefektifan *pocketbook* yang di kembangkan yang ditentukan dengan uji *gain score*

3.2 Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penentuan tempat penelitian dilakukan pada daerah yang sengaja dipilih. Adapun tempat penelitian tersebut adalah SMAN 4 Jember di kabupaten Jember semester genap tahun ajaran 2017/2018 dengan subjek penelitian siswa kelas X IPA 2 sebagai kelas uji coba dan kelas X IPA 3 sebagai kelas pengembangan produk. Adapun pertimbangan pemilihan sekolah dan kelas penelitian di SMAN 4 Jember tahun ajaran 2017/2018 sebagai berikut :

1. Belum ada penelitian yang sejenis di sekolah tersebut
2. Permasalahan yang dialami sesuai dengan latar belakang yang diangkat.
3. Sarana dan prasarana sekolah yang mendukung.

3.3 Definisi Operasional Variabel

Agar penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka perlu

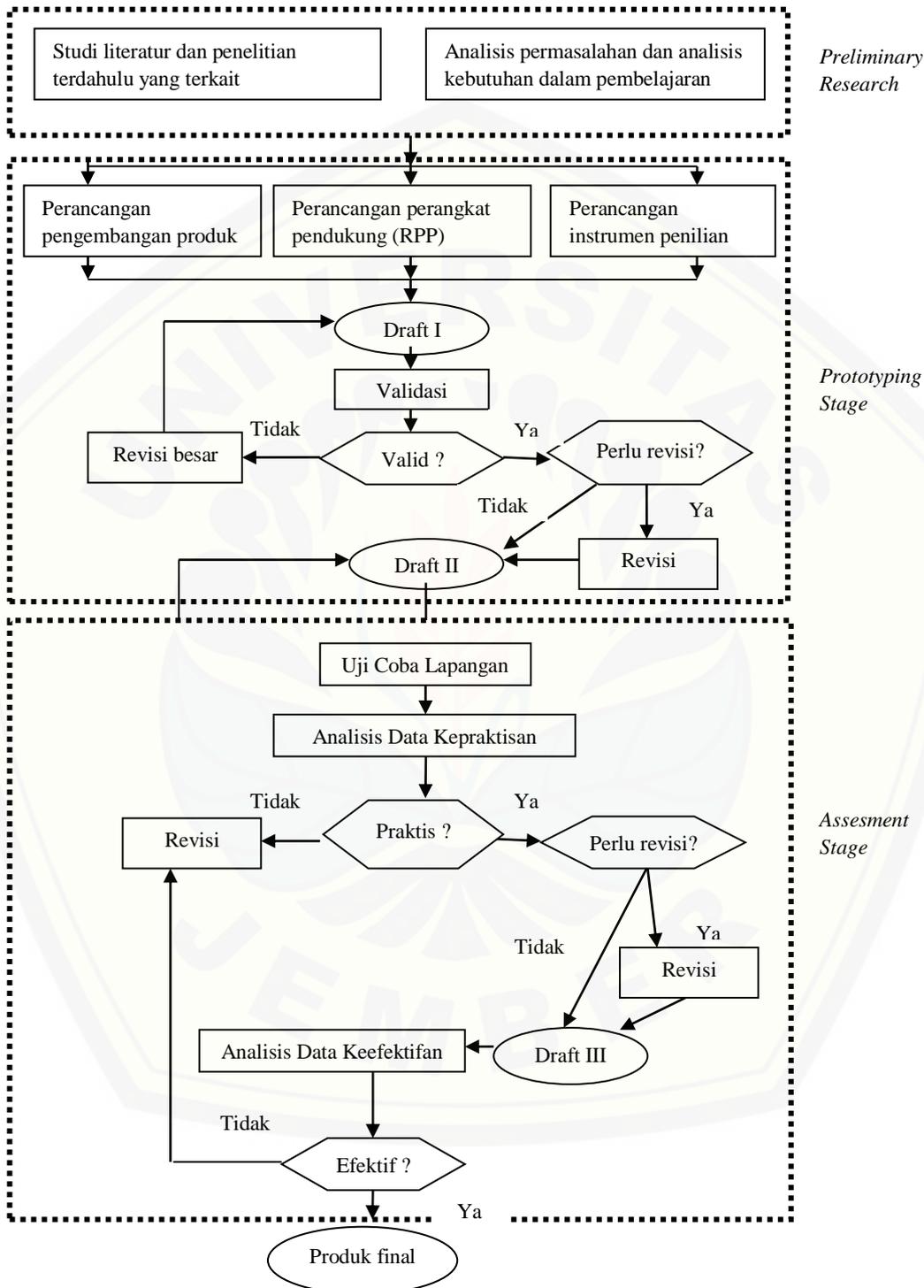
adanya definisi operasional yang bertujuan agar tidak ada presepsi atau pengertian yang meluas dalam penelitian ini, seperti berikut :

- a. *Pocketbook* berbasis *android* adalah produk yang berisikan materi dengan menggunakan *mobile learning* atau *m-learning* yang memanfaatkan perkembangan teknologi dengan menggabungkan audio, teks, animasi, video, selanjutnya disatukan dalam aplikasi *android* untuk disimpan dan di proses kemudian disajikan dalam *smartphone* atau telepon seluler yang berisikan ringkasan materi yang praktis, fleksibel dan dinyatakan valid melalui tahap validasi.
- b. Kemampuan berpikir kritis yang diamati dalam penelitian ini mengacu pada indikator berpikir kritis Facione, sub skil diantaranya interpretasi, analisis, kesimpulan, evaluasi, penjelasan, regulasi diri. Setiap indikator diambil 1 sub indikator yang dapat mewakili masing- masing indikator tersebut. Kemampuan berpikir kritis diketahui melalui tes kemampuan berpikir kritis pada sebelum dan sesudah menggunakan *pocketbook* berbasis *android*.
- c. Validitas menunjukkan kelayakan isi dan kontruk suatu produk yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, validasi produk didasarkan menurut penilaian ahli. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi
- d. Efektivitas *pocketbook* berbasis *android* adalah ukuran kemampuan produk untuk mencapai tujuan pembelajaran yang direncanakan. Dapat dikatakan efektif jika mampu mencapai tujuan pembelajaran. Efektifitas dapat diukur dengan melalui uji kompetensi yang diberikan kepada siswa yang menggunakan produk tersebut. Uji kompetensi *pretest* dan *postest* untuk mendapatkan keefektifan produk.

3.4 Prosedur Pengembangan

Penelitian ini merujuk pada prosedur penelitian pengembangan Nieveen (2006), adapun tahapannya yaitu : (1) yaitu pendahuluan (*preliminary research*), (2) pengembangan atau prototyping (*development or prototyping phase*), dan (3) penilaian (*assesment phase*). Secara sistematis tahapan-tahapan penelitian

pengembangan dengan menggunakan model Ploomp dan Nieveen dimodifikasi seperti gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Model Pengembangan Menurut Ploomp dan Nieveen(Hobri,2010:26)

3.4.1 Tahap Penelitian Pendahuluan (*Preliminary research*)

Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran awal yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian, mencakup informasi yang dikumpulkan tentang pembelajaran yang berkaitan dengan rencana dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah yang meliputi sumber belajar dan hasil belajar siswa. Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru fisika di SMAN 4 Jember. Wawancara mencakup fakta, data, konsep, pengetahuan, pendapat yang berkenaan dengan fokus masalah yang akan diteliti. Setelah dilakukan analisis kebutuhan dan analisis permasalahan, selanjutnya peneliti melakukan studi literatur. Pada tahap ini peneliti mengumpulkan kajian teori dari berbagai hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan. Kajian literatur mempelajari yang berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis dan permasalahan-permasalahan yang terkait dengan keterampilan berpikir kritis. Dasar dalam pengembangan materi dalam pembelajaran fisika yaitu kajian terhadap kurikulum 2013 untuk mata pelajaran fisika yang meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran. penyusunan tujuan pembelajaran dan indikator didasarkan pada kompetensi dasar (KD) yang akan dicapai. Penelitian ini menggunakan pokok bahasan gerak harmonis. Materi dan kompetensi dasar dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 3.1 Materi dan kompetensi dasar gerak harmonis kelas X

Materi	Kompetensi Dasar
Gerak Harmonis	3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari 4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya

Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah gerak harmonis yang meliputi gerak harmonis pada pegas dan gerak harmonis pada bandul. Informasi yang diperoleh berdasarkan analisis masalah dan studi literatur digunakan sebagai bahan perancangan pengembangan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

3.4.2 Tahap Perancangan (*Prototyping Stage*)

a. Desain Produk

Setelah melakukan analisis dan kajian literatur maka peneliti menyusun rancangan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini akan didesain draf *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa beserta perangkat pendukung berupa RPP, LKS, dan instrumen penilaian kualitas produk. Pengembangan *pocketbook* berbasis *android* dalam pembelajaran ini yaitu untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Selanjutnya mendesain *pocketbook* dengan unsur-unsur meliputi judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, petunjuk penggunaan, uraian materi. *Pocketbook* ini berfungsi untuk menuntun siswa dalam keterampilan berpikir kritis secara individu yang berisi untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Tahapan ini difokuskan pada beberapa aspek yaitu:

1. Merumuskan tujuan pembuatan desain *pocketbook* berbasis *android* agar sesuai dengan kurikulum dan silabus yang berlaku dan juga memuat indikator-indikator keterampilan berpikir kritis.
2. Membuat garis besar isi program produk yang merupakan petunjuk yang dijadikan pedoman bagi penulis naskah program yang mengacu pada tujuan dan materi.
3. Membuat *flowchart* yang berisi garis besar materi yang akan diterapkan. *Flowchart* adalah gambaran dari tampilan satu ketampilan lainnya. Dibuat mulai dari pembukaan sampai keluar program.
4. Membuat *storyboard* merupakan deskripsi dari setiap *scene* yang memuat cketsa/gambar layar, halaman, warna, penempatan, teks pada halaman/layar, tipe font, narasi, animasi, video, audio.
5. Mengumpulkan bahan-bahan disiapkan diantaranya literatur-literatur yang berkaitan dengan produk pengembangan seperti adobe flash CS6, adobe photoshop, corel draw, ulead video studio, dan audacity.
6. Memilih slide/link yang runtut agar materi dapat disampaikan secara berurutan dan sistematis sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

Untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan perlu adanya instrumen kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Instrumen kevalidan tersebut meliputi validasi ahli. Instrumen kepraktisan berupa lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan instrumen keefektifan berupa esay yang didasarkan pada indikator keterampilan berpikir kritis. Draf I yang dihasilkan pada tahap desain produk yang dikembangkan yaitu *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, Draf I perangkat pendukung meliputi silabus, RPP, dan kualitas produk yaitu lembar validasi, lembar keterlaksanaan, dan tes kemampuan berpikir kritis.

b. Evaluasi dan revisi

Evaluasi dilakukan untuk menguji kevalidan produk yang didasari penilaian para ahli. Draf I yang dihasilkan pada tahap desain produk dinilai kevalidannya oleh ahli. Instrumen penilaian pengembangan *pocketbook* berbasis *android* untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis dimintakan pendapat, masukan untuk perbaikan, dan juga penilaian pengembangan produk oleh ahli. Sehingga diperoleh saran dan perbaikan terhadap instrumen penilaian yang akan dipakai. Setelah ahli melakukan validasi terhadap produk selanjutnya dilakukan analisis dari hasil validasi tersebut. Apabila hasil data analisis kevalidan pada draf I dinyatakan valid, maka produk dapat digunakan pada tahap uji coba. Apabila valid dan layak dengan sedikit revisi maka peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan ahli sehingga produk yang direvisi dapat digunakan dalam uji coba. Jika hasil analisis menunjukkan tidak valid dan tidak layak, maka perlu dilakukan revisi skala besar, kemudian hasil revisi tersebut harus divalidasi kembali oleh ahli sehingga didapatkan produk yang valid dan layak.

3.4.3 Tahap Penilaian (*Assessment Stage*)

Dalam tahap penilaian draf II yang telah diperoleh dari tahap pengembangan yang sebelumnya diuji cobakan. Uji coba ini dilakukan dengan menggunakan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan dan

kepraktisan dalam penggunaan produk yang dikembangkan di lapangan. Kemudian setelah uji coba lapangan selanjutnya dilakukan analisis dari hasil uji coba. Apabila hasil data analisis menunjukkan bahwa produk memiliki kriteria keefektifan dan kepraktisan, maka didapatkan draft III yang merupakan produk akhir, jika belum memiliki kriteria tersebut produk harus direvisi. Hasil revisi kemudian diuji cobakan kembali hingga mendapatkan kriteria efektif dan praktis. Keefektifan produk diuji dengan menggunakan desain penelitian “*One-Group Pretest-Posttest Design*” dapat dilihat pada gambar berikut.

O_1 Pretest	X	O_2 Posttest
------------------	---	-------------------

Gambar 3.2 desain “*One-Group Pretest-Posttest Design*”(Fraenkel, 2009).

Keterangan :

O_1 : nilai *pre-test* (sebelum menggunakan produk)

O_2 : nilai *pos-test* (setelah menggunakan produk)

Dalam penelitian ini siswa sebelum menggunakan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu, kemudian siswa mengikuti pembelajaran dengan produk pengembangan tersebut. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan *posttest*.

3.5 Instrumen Pengembangan

3.5.1 Validitas Konstruk

Validitas konstruk merupakan validitas yang menunjukkan sejauh mana instrumen tersebut mampu mengukur atau mengungkap sesuatu kemampuan atau konstruk teoritis tertentu yang akan diukur, meliputi teori bahasan yang sesuai dengan KI dan KD, sajian.

3.5.2 Validitas Isi

Validitas isi mencakup analisis rasional terhadap domain yang akan diukur yang bertujuan untuk mengetahui keterwakilan instrumen dengan kemampuan

yang akan diukur. Ada tiga faktor yang harus dimiliki yaitu pembaharuan, kebutuhan, bahasa. Validitas ini ditentukan menggunakan kesepakatan ahli dibidang studi.

a. Instrumen Validitas

Kualitas produk dikatakan valid yaitu dengan melihat dari keterkaitannya, serta mempertimbangkan tujuan dari pengembangan produk tersebut (Nieveen, 1999). Kriteria kevalidan mencakup validitas isi yaitu kesesuaian komponen-komponen yang melandasi pembuatan produk, dan validitas konstruk yaitu keterkaitan seluruh komponen dalam pengembangan produk. Validasi ini dilakukan oleh pakar atau ahli di bidangnya. Pengembangan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa divalidasi oleh dua dosen FKIP Fisika Universitas Jember.

1) Lembar Validitas Silabus

Data yang dibutuhkan dalam instrumen ini adalah data yang berkaitan dengan kevalidan silabus. Skor yang diberikan terdiri dari skala 1 sampai 4, yaitu (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). aspek penilaian kevalidan silabus terdiri atas identitas, kompetensi inti, kompetensi dasar, materi pokok, pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, sumber belajar, aspek yang diamati.

2) Lembar Validitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Data yang diperlukan dalam instrumen ini adalah data kevalidan rencana pelaksanaan pembelajaran. Skor yang diberikan terdiri dari skala 1 sampai 4, yaitu (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Aspek penilaian kevalidan RPP terdiri atas identitas, materi pokok, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, perangkat pembelajaran, metode penyajian, sumber belajar.

3) Lembar Validitas *Pocketbook* berbasis *android*

Data yang diperlukan adalah data kevalidan produk pengembangan yaitu *pocketbook* berbasis *android* untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Skor yang diberikan terdiri dari skala 1 sampai 4, yaitu (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). kriteria hasil penilaian perangkat pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 kriteria penilaian validasi perangkat pembelajaran

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(Dimodifikasi dari: Rautamanan dan Laurens, 2011)

Kevalidan perangkat pembelajaran ditentukan berdasarkan rata-rata skor total yang mengacu pada kriteria validitas yang terdapat pada Tabel 3.2. Reliabilitas hasil validasi perangkat pembelajaran didasarkan pada inter observer agreement yang diperoleh dari analisis statistik percentage of agreement (R) dan dikatakan reliabel jika diperoleh percentage of regreement (R) diatas 75% (Borich, 1994).

$$R = \left[1 - \frac{\{A - B\}}{\{A + B\}} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

R : koefisien reliabilitas hasil validasi

A : skor tertinggi dari 2 validator

B : skor terendah dari 2 validator

b. Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran adalah kesesuaian proses dengan rencana yang sudah direncanakan. Keterlaksanaan pembelajaran dapat digunakan untuk menyatakan kepraktisan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kepraktisan diartikan sebagai kemudahan dalam penyelenggaraan, membuat instrumen, dan dalam pemeriksaan atau penentuan keputusan yang objektif. Keterlaksanaan pembelajaran dapat diukur dengan menggunakan lembar observasi saat kegiatan pembelajaran. Lembar observasi digunakan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran pada materi gerak harmonis yang digunakan oleh *observer*. Observer yang menialai yaitu guru pengajar fisika SMAN 4 Jember dan mahasiswa.

1) Instrumen

Instrumen keterlaksanaan pembelajaran adalah lembar observasi yang digunakan oleh *observer* untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran dengan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

2) Indikator

Indikator yang digunakan untuk mengukur keterlaksanaan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah pembelajaran yang sudah direncanakan menggunakan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Pernyataan dalam lembar observasi berisi pertanyaan terkait dengan penggunaan *pocketbook* berbasis *android* dalam pembelajaran.

3) Teknik Analisis Data

Data keterlaksanaan pembelajaran diperoleh dari pengamat yaitu observer dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Skor yang diberikan oleh 3 pengamat saat mengamati pelaksanaan pembelajaran adalah rentang 1 sampai 4 (1: tidak baik, 2: kurang baik, 3: baik, 4: sangat baik). Kriteria keterlaksanaan pembelajaran ditentukan dengan membandingkan rata-rata skala ketiga penilaian pengamat. Kriteria hasil keterlaksanaan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kriteria hasil penilaian keterlaksanaan pembelajaran

Nilai keterlaksanaan pembelajaran	Kategori
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak Baik
$1,75 \leq \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang Baik
$2,50 \leq \text{Skor} \leq 3,25$	Baik
$3,25 \leq \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat Baik

(Dimodifikasi dari: Ratumanan dan Laurens, 2011)

Reabilitas keterlaksanaan didasarkan pada inter observer agreement yang diperoleh dari analisis statistik percentage of agreement (R) dan dikatakan reliabel jika diperoleh percentage of agreement (R) diatas 75% (Borich, 1994).

$$R = \left[1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

R : koefisien reliabilitas hasil validasi

A : skor tertinggi dari 2 validator

B : skor terendah dari 2 validator

c. Efektifitas

1) Indikator

Soal tes kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Facione (2015).

2) Instrumen

Tes kemampuan berpikir kritis berupa pretest dan posttest. Soal tes terdiri dari soal esai.

3) Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data kemampuan berpikir kritis berupa *pretest* dan *posttest*. Soal-soal *pretest* diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan awal siswa sebelum kegiatan pembelajaran dan *posttest* digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar pengetahuan awal siswa sesudah kegiatan pembelajaran menggunakan *pocketbook* berbasis *android* untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dari hasil *pree-test* dan *post-test* maka terdapat hasil pencapaian nilai.

4) Teknik Analisis Data

Kemampuan berpikir kritis siswa diukur menggunakan *pretest* (sebelum menggunakan produk pengembangan) dan *posttest* (setelah menggunakan produk). Setelah diketahui ada peningkatan hasil belajar siswa, selanjutnya dianalisis menggunakan uji gain untuk mengetahui berapa besar nilai peningkatan tersebut. Adapun langkah-langkah untuk menentukan skor gain yaitu: (1) menghitung rata-rata skor gain ternormalisasi dengan rumus berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$$

Keterangan :

(g) = gain ternormalisasi

(S_f) = rata-rata nilai *postest*

(S_i) = rata-rata nilai *pretest*

(2) mengkategorikan rata-rata skor gain berdasarkan kategori skor gain seperti ditunjukkan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kategori skor gain

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

(Hake, 1998)

Tabel 3.5 Kategori Presentase Kemampuan Berpikir Kritis

Interpretasi (%)	Kategori
$81,25 < X \leq 100$	Sangat tinggi
$71,5 < X \leq 81,25$	Tinggi
$62,5 < X \leq 71,5$	Sedang
$43,75 < X \leq 62,5$	Rendah
$0 < X \leq 43,75$	Sangat rendah

(Adaptasi Setyowati, 2011)

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan *pocketbook* berbasis *android* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. *Pocketbook* berbasis *android* berdasarkan hasil validasi pakar ahli menunjukkan kategori sangat valid. Dengan demikian *pocketbook* berbasis *android* dapat digunakan sebagai bahan ajar pada pokok bahasan gerak harmonis.
- b. *Pocketbook* berbasis *android* yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan kegiatan pembelajaran yang direncanakan. *Pocketbook* berbasis *android* termasuk dalam kategori praktis sebagai bahan ajar pada materi gerak harmonis.
- c. *Pocketbook* berbasis *android* mampu meningkatkan kemampuan kognitif berpikir kritis siswa dengan menunjukkan kriteria N-Gain sedang. Analisis data tersebut menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum penggunaan *pocketbook* dan sesudah penggunaan *pocketbook*. Berdasarkan peningkatan kemampuan berpikir kritis, *pocketbook* berbasis *android* memiliki kriteria efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada pokok bahasan gerak harmonis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang diberikan sebagai berikut:

a. Bagi pihak sekolah

Pihak sekolah dapat mendukung dan memberikan motivasi bagi guru untuk mengembangkan dan menggunakan *pocketbook* berbasis *android* pada materi lain dengan inovatif dan kreatif sesuai dengan kebutuhan siswa.

b. Bagi guru

Penulis berharap guru dapat mengembangkan *pocketbook* berbasis *android* pada materi lainnya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

c. Bagi peneliti lainnya

Implementasi *pocketbook* berbasis *android* perlu adanya pembimbingan pada awal pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif. 2013. *Live Coding 9! Aplikasi Buatan Sendiri*. Yogyakarta : Andi.
- Akbar, S. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bnadung : PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Borich, G. 1994. *Observation Skills for Effective Teaching*. USA : The University of Texas
- Darmawan, D. 2011. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Depdikbud. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Duron, *et al.* 2006. *Critical Thinking Framework For Any Discipline. International Journal of Teaching and Learning in Higher Education* 2006, Volume 17, Number 2, 160-166.
- Facione, P.A. 2015. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment.
- Facione, A.P. 1994. *Holistic Critical Thinking Scoring Rubric*. California Academia Press. San Francisco
- Fauzan. A. 2009. *Kumpulan Slide Penelitian Pengembangan*. Materi Kegiatan Workshop Metodologi Penelitian Aplikatif Dosen. STAIN Batusangkar. 19, 20 dan 31 Desember 2009.
- Giancoli, D. C. 2001. *Fisika*. Jakarta: Erlangga
- Hardianto, D. 2005. *Media Pendidikan Sebagai Sarana Pembelajaran yang Efektif*. *Majalah Ilmiah Pembelajaran Universitas Negeri Yogyakarta*. Vol 1.
- Hartanto. 2016. *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Android pada Konsep Dinamika Newton Untuk Siswa Kelas X SMA/MA*. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Jakarta : FKIP Universitas Negeri Islam Syarif Hidayatullah.
- Hassoubah, Z.I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Jakarta : Nuansa.

- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember : Pena Salsabila.
- IDC (International Data Corporation). 2017. *Smartphone OS Market Share, 2017 Q1*. <http://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>. 27 Agustus 2017 [Diakses pada 19 September 2017]
- Ismaimuza, D. 2013. Pengembangan Instrumen kemampuan berpikir kritis matematis untuk siswa SMP. *Prosiding seminar nasional sains dan matematika jurusan pendidikan MIPA FKIP UNTAD, Palu*. pp. 375-378
- Kurniarsih, I. Dan B. Sani. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar (Buku Teks Pelajaran) Sesuai Dengan Kurikulum 2013*. Surabaya: Kata Pena.
- Nieeven, N. 1999. Prototyping to reach product quality. In Akker, J. V. D., Branch, R. M., Gustafson, K., Nieeven, N., dan Plomp, T. (Eds.), *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 125-135). Dordrecht, Netherkands: Springer.
- Nieeven, N., McKenney, S., & Akker, J. V. 2006. *Educational desain research : the value of variety*. In: *Van den Akker, J., Gravemeijer, K, McKenney, S. & Nieeven, N. (Eds)*. 2006. Educational design research. London: Routledge..
- Palelupu, Neo Davik & M, Cholik. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Adobe Flash CS5 pada Mata Diklat Gambar Teknik di Kelas X TPM SMK Krian 1 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya* Vol.3. No.2.
- Peter, E,E. 2012. Critical Thinking: Essence for Teaching Mathematics and mathematics problem solving skills. *Departement of Mathematics and Computer Science Research*. Vol.5. No.3, pp. 39-43.
- Plomp, T. & Nieveen, N. 2010. *An introduction To Educational Design Research*. Netherlands: Netzdruk Enschede.
- Plomp, T. & Nieveen, N. 2013. *An introduction To Educational Design Research (part a)*. Netherlands: Netzdruk Enschede.
- Rautumanan, G. T. & Laurens. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press.
- Santyasa,I.W. 2007. *Makalah Workshop Landasan Konseptual Media Pembelajaran*.
https://www.academia.edu/11029069/Makalah_I_Wayan_Santyasa_landasan_konseptual_media_pembelajaran. [Diakses pada 7 September 2017]
- Satyaputra & Aritonang. 2014. *Beggining Android Programming with ADT Bulde*. Jakarta : Elex Media Komputindo.

- Salbino, Sherief. 2014. *Buku Pintar Gadget Android untuk Pemula*. Jakarta : Kunci Komunikasi.
- Scriven, Michael & Paul, R. 2007. *Defining Critical Thinking*. <http://www.criticalthinking.org/aboutCT/definingCt.cfm>. [Diakses pada 27 Agustus 2017]
- Sirait, J.V., N. Bukit, dan M. Sirait. Pengembangan Bahan Ajar Fisika pada Materi Fluida Dinamis Berbasis Scientific Inquiry Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 5(1): 7-11
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : CV. Bandung.
- Tim Pengebang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu & Aplikasi Pendidikan Bagian 2 Ilmu Pendidikan Praktis*. Jakarta : PT Imperial Bhakti Utama.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi, dan Implementasi Dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wahyuni, S. 2015. Pengembangan Bahan Ajar IPA Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional dan Pendidikan Fisika (SNFPF)*, 6(1): 30-305.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran dan Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Widodo, C. S. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Wulandari, T. 2016. *Pengembangan Pocketbook Sahabat IPA pada Materi Indra Pendengaran dan Sistem Sonar di SMP*. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/77908>. [Diakses pada 1 September 2017]

Lampiran A Matrik Penelitian

MATRIK PENELITIAN

NAMA : AMINATUL MUNAWAROH

NIM : 140210102060

RG : PHYSICS INSTRUMENT LEARNING

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	JENIS PENELITIAN	METODOLOGI PENELITIAN	VARIABEL	SUMBER DATA
Pengembangan <i>Pocketbook</i> Berbasis <i>Android</i> Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	4. Mengkaji validitas pengembangan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. 5. Mengkaji kepraktisan <i>pocketbook</i> berbasis	Pengembangan	1. Tempat dan waktu penelitian : SMAN 4 Jember, pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 2. Jenis penelitian : Pengembangan 3. Teknik analisis data a. Validias bahan ajar $R = \left[1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$ b. Kepraktisan <i>pocketbook</i>	Variabel Terikat : 1. Validasi bahan ajar <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> 2. Kepraktisan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa	1. Validasi ahli 2. Keterlaksanaan produk 3. Keterampilan berpikir kritis

	<p><i>android</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa</p> <p>6. Mengkaji efektifitas <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.</p>		<p>berbasis <i>android</i></p> $R = \left[1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \right] \times 100\%$ <p>c. Efektifitas <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i></p> $\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)}$	<p>3. Efektifitas <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.</p> <p>Variabel bebas : <i>Pocketbook</i> berbasis <i>android</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Lampiran B Hasil Validasi Pocketbook Berbasis Android

No	Aspek Penilaian	Skor Validasi		Rerat a	Kriteria Validasi	Koef. R	Kreteria Reabilitas
		V1	V2				
1	KONSTRUK						
	1. Kesesuaian isi pocketbook berbasis android dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
	2. Kesesuaian isi materi dalam pocketbook berbasis android dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
	3. Kesesuaian isi materi yang terdapat dalam pocketbook berbasis android dengan tingkat perkembangan siswa	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
	4. Kejelasan petunjuk dan arahan kegiatan yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam melakukan kegiatan	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
	5. Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran mengajak siswa aktif)	3	3	3	valid	100%	Reliabel
	6. Kesesuaian tingkat kesulitan materi dengan perkembangan siswa	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
	7. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa	4	3	3,5	Sangat valid	85,71%	Reliabel
	8. Kebenaran materi dari aspek ilmu	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
	9. Jenis dan ukuran huruf sesuai dengan tingkat perkembangan siswa	4	3	3,5	Sangat valid	85,71%	Reliabel
2	ISI						
	PEMBAHARUAN						
	10. Pocketbook berbasis android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa merupakan sesuatu yang baru	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
	KEBUTUHAN						
	11. Pocketbook berbasis android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa diperlukan untuk mendukung tujuan pendidikan di Indonesia (UU nomor 20 tahun 2003)	3	3	3	Valid	100%	Reliabel
	12. Pocketbook berbasis android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa mampu melatih dan meningkatkan berpikir kritis sebagai keterampilan abad 21	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
	13. Pocketbook berbasis android untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa memfasilitasi pemahaman siswa tentang gerak harmonis	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
3	BAHASA						
	14. Bahasa yang digunakan memenuhi aspek keterbacaan	4	3	3,5	Sangat valid	85,71%	Reliabel
	15. Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	3	3	3	Valid	100%	Reliabel

	16. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
	17. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
	18. Tingkat bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	4	4	4	Sangat valid	100%	Reliabel
RATA-RATA		3,7	3,6	3,65	Sangat valid	92,63	Reliabel
Saran Validator							
1. Penulisan tanda besar diperhatikan							
2. Pemilihan kalimat diperhatikan							

Keterangan :

1. Validator adalah dua pakar bidang pendidikan fisika dari Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Jember.
2. Realibilitas hasil validasi pocketbook berbasis android didasarkan pada inter observer agreement yang diperoleh dari analisis statistik percentge of agreement (R) (Borich, 1994):

$$R = \left[1 - \left\{ \frac{A - B}{A + B} \right\} \times 100\% \right]$$

Keterangan :

R : koefisien reliabilitas hasil validasi

A : skor tertinggi dari 2 validator

B : skor terendah dari 2 validator

Hasil analisis pocketbook berbasis android termasuk dalam kategori reliabel apabila koefisien reliabilitas atau percentage of agreement (R) diatas 75%

3. Validitas pocketbook berbasis android ditentukan berdasarkan kriteria berikut ini.

Interval Skor Hasil Penilaian	Kategori	Keterangan
$3,25 < \text{Skor} \leq 4,00$	Sangat valid	Dapat digunakan tanpa revisi
$2,50 < \text{Skor} \leq 3,25$	Valid	Dapat digunakan dengan revisi sedikit
$1,75 < \text{Skor} \leq 2,50$	Kurang valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$1,00 \leq \text{Skor} \leq 1,75$	Tidak valid	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

(dimodifikasi dari: Ratumanan dan Laurens, 2011)

Lampiran C Keterlaksanaan Pembelajaran

C.1 Keterlaksanaan Pembelajaran pada kelas X MIPA 2

Pertemuan ke-1

No	Indikator Penilaian	Observer			Rata-rata	Kriteria
		1	2	3		
A	Pendahuluan					
1.	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik Sekali
2.	Guru menata fasilitas dan sumber belajar yang digunakan berupa <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	4	4	Baik Sekali
3.	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	3	3	4	3,3	Baik Sekali
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	4	4	3	3,7	Baik Sekali
B.	Kegiatan Inti					
5.	Guru meminta siswa membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis”	4	4	4	4	Baik Sekali
6.	Siswa memulai membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	3	3,7	Baik Sekali
7.	Guru meminta siswa melihat dan menganalisis fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis”	4	4	3	3,7	Baik Sekali
8.	Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis”	3	3	4	3,3	Baik Sekali
9.	Guru meminta siswa membuka materi “gerak harmonis pada pegas” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	4	4	Baik Sekali
10.	Guru meminta siswa melihat dan menganalisis fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada pegas”	4	3	4	3,7	Baik Sekali
11.	Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada pegas”	3	4	3	3,3	Baik Sekali
12.	Siswa melakukan praktikum pada materi “gerak harmonis pada pegas” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> sesuai arahan dari guru	4	4	4	4	Baik Sekali
13.	Siswa melakukan percobaan tentang pegas sesuai arahan guru dengan lembar yang sudah disediakan	4	4	3	3,7	Baik Sekali
14.	Siswa dapat menuliskan hasil percobaan pada tabel	3	4	3	3,3	Baik Sekali
15.	Siswa dapat menganalisis hasil percobaan	3	3	3	3	Baik Sekali
16.	Siswa dapat mengkomunikasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan	4	3	3	3,3	Baik Sekali
17.	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan	4	4	3	3,7	Baik Sekali
C.	Kegiatan Penutup					
18.	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran	4	3	4	3,7	Baik Sekali
19.	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk	4	4	3	3,7	Baik

	mengukur hasil pembelajaran dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>					Sekali
20.	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan saat kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik Sekali
Rata-rata skor keterlaksanaan pertemuan ke-1		3,6	3,7	3,6	3,6	

Pertemuan ke-2

No	Indikator Pendahuluan	Observer			Rat a- rata	Kriteria
		1	2	3		
A. Pendauluan						
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik sekali
2	Guru menata fasilitas dan sumber belajar yang digunakan berupa <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	4	4	Baik sekali
3	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	3	4	4	3,7	Baik sekali
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	4	4	4	4	Baik sekali
B. Kegiatan Inti						
5	Guru meminta siswa membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”	4	4	4	4	Baik sekali
6	Siswa memulai membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	4	4	Baik sekali
7	Guru meminta siswa melihat dan menganalisis fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”	3	4	4	3,7	Baik sekali
8	Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”	4	3	3	3,3	Baik sekali
9	Siswa melakukan praktikum pada materi “gerak harmonis pada bandul” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> sesuai arahan dari guru	4	4	4	4	Baik sekali
10	Siswa melakukan percobaan tentang ayunan bandul sesuai arahan guru dengan lembar yang sudah disediakan	4	4	4	4	Baik sekali
11	Siswa dapat menuliskan hasil percobaan pada tabel	4	4	4	4	Baik sekali
12	Siswa dapat menganalisis hasil percobaan	3	3	3	3	Baik sekali
13	Siswa dapat mengkomunikasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan	3	3	4	3,3	Baik sekali
14	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan	4	4	4	4	Baik sekali
C. Kegiatan Penutup						
15	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran	4	4	3	3,7	Baik sekali
16	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengukur hasil pembelajaran dengan <i>pocketbook</i>	3	3	4	3,3	Baik sekali

	berbasis <i>android</i>					
17	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan saat kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik sekali
Rata-rata skor keterlaksanaan pertemuan ke-2		3,7	3,8	3,8	3,8	

Pertemuan ke-3

No	Indikator Pendahuluan	Observer			Rat a- rata	Kriteria
		1	2	3		
A. Pendahuluan						
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	3	3,7	Baik sekali
2	Siswa dipandu untuk mereview tentang materi gerak harmonis pada pertemuan sebelumnya	4	4	4	4	Baik sekali
3	Siswa diberi motivasi tentang pentingnya gerak harmonis	3	3	4	3,3	Baik sekali
B. Kegiatan Inti						
4	Siswa mereview pembelajaran mengenai gerak harmonis pada pegas dan bandul menggunakan pocketbook berbasis android	4	4	3	3,7	Baik sekali
5	Siswa mempelajari soal berpikir kritis dalam pocketbook	4	3	4	3,7	Baik sekali
6	Siswa diberi kesempatan bertanya apabila ada ketidakpahaman pada materi gerak harmonis	3	4	4	3,7	Baik sekali
C. Kegiatan Penutup						
7	Siswa dan guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan	4	4	4	4	Baik sekali
8	Siswa diberikan posttest mengenai gerak harmonis	4	4	4	4	Baik sekali
Rata-rata skor keterlaksanaan pertemuan ke-2		3,7	3,7	3,7	3,8	

C.2 Keterlaksanaan Pembelajaran pada kelas X MIPA 4

Pertemuan ke-1

No	Indikator Penilaian	Observer			Rata-rata	Kriteria
		1	2	3		
A	Pendahuluan					
21.	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik Sekali
22.	Guru menata fasilitas dan sumber belajar yang digunakan berupa <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	4	4	Baik Sekali
23.	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	4	4	3	3,7	Baik Sekali
24.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	4	3	4	3,7	Baik Sekali
B.	Kegiatan Inti					
25.	Guru meminta siswa membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis”	4	4	4	4	Baik Sekali
26.	Siswa memulai membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	3	4	4	3,7	Baik Sekali
27.	Guru meminta siswa melihat dan menganalisis fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis”	4	4	4	4	Baik Sekali
28.	Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis”	3	3	3	3	Baik Sekali
29.	Guru meminta siswa membuka materi “gerak harmonis pada pegas” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	4	4	Baik Sekali
30.	Guru meminta siswa melihat dan menganalisis fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada pegas”	4	4	4	4	Baik Sekali
31.	Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada pegas”	4	3	3	3,3	Baik Sekali
32.	Siswa melakukan praktikum pada materi “gerak harmonis pada pegas” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> sesuai arahan dari guru	4	4	4	4	Baik Sekali
33.	Siswa melakukan percobaan tentang pegas sesuai arahan guru dengan lembar yang sudah disediakan	4	3	4	3,7	Baik Sekali
34.	Siswa dapat menuliskan hasil percobaan pada tabel	3	4	4	3,7	Baik Sekali
35.	Siswa dapat menganalisis hasil percobaan	4	3	4	3,7	Baik Sekali
36.	Siswa dapat mengkomunikasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan	4	4	4	4	Baik Sekali
37.	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan	4	2	4	3,3	Baik Sekali
C.	Kegiatan Penutup					
38.	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik Sekali
39.	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengukur hasil pembelajaran dengan <i>pocketbook</i>	4	4	4	4	Baik Sekali

	berbasis <i>android</i>					
40.	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan saat kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik Sekali
Rata-rata skor keterlaksanaan pertemuan ke-1		3,9	3,7	3,8	3,8	

Pertemuan ke-2

No	Indikator Pendahuluan	Observer			Rat a-rata	Kriteria
		1	2	3		
A. Pendahuluan						
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik sekali
2	Guru menata fasilitas dan sumber belajar yang digunakan berupa <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	4	4	4	4	Baik sekali
3	Guru mengajukan permasalahan sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	4	4	4	4	Baik sekali
4	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran sesuai dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> yang akan digunakan saat pertemuan	4	4	4	4	Baik sekali
B. Kegiatan Inti						
5	Guru meminta siswa membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”	4	4	4	4	Baik sekali
6	Siswa memulai membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	3	4	4	3,7	Baik sekali
7	Guru meminta siswa melihat dan menganalisis fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”	4	4	4	4	Baik sekali
8	Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”	4	3	4	3,7	Baik sekali
9	Siswa melakukan praktikum pada materi “gerak harmonis pada bandul” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> sesuai arahan dari guru	4	4	4	4	Baik sekali
10	Siswa melakukan percobaan tentang ayunan bandul sesuai arahan guru dengan lembar yang sudah disediakan	4	4	4	4	Baik sekali
11	Siswa dapat menuliskan hasil percobaan pada tabel	4	4	4	4	Baik sekali
12	Siswa dapat menganalisis hasil percobaan	4	3	3	3,3	Baik sekali
13	Siswa dapat mengkomunikasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan	4	4	4	4	Baik sekali
14	Siswa dapat menyimpulkan hasil kegiatan yang telah dilakukan	4	4	4	4	Baik sekali
C. Kegiatan Penutup						
15	Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik sekali
16	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa untuk mengukur hasil pembelajaran dengan <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i>	3	4	4	3,7	Baik sekali

17	Siswa menyimpulkan hasil pembelajaran secara bersama-sama dengan bantuan guru sesuai dengan saat kegiatan pembelajaran	4	4	4	4	Baik sekali
Rata-rata skor keterlaksanaan pertemuan ke-2		3,8	3,7	3,9	3,8	

Pertemuan ke-3

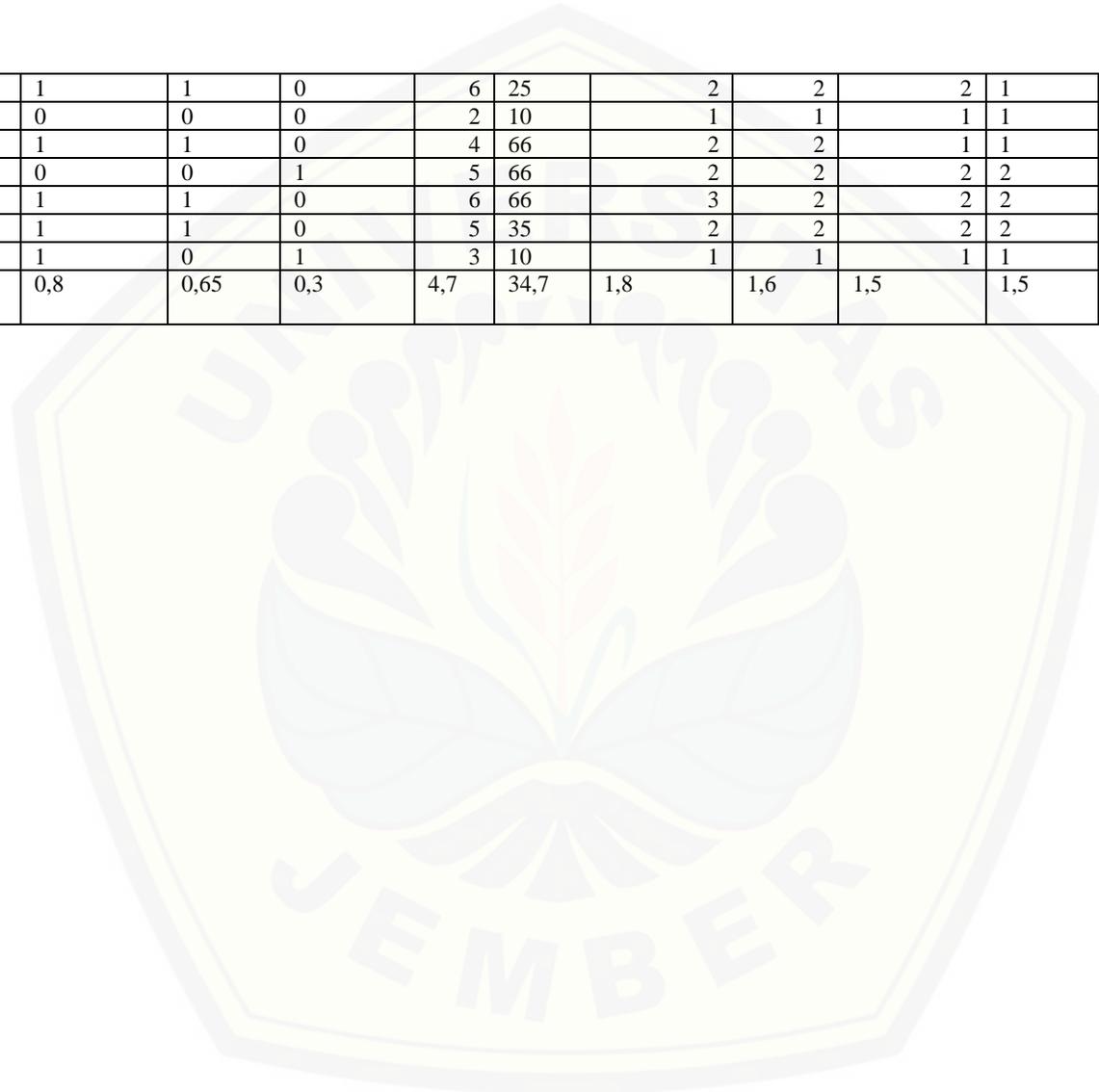
No	Indikator Pendahuluan	Observer			Rat a-rata	Kriteria
		1	2	3		
A.	Pendahuluan					
1	Guru melaksanakan tugas rutin kelas (salam pembuka, berdoa sebelum pelajaran)	4	4	4	4	Baik sekali
2	Siswa dipandu untuk mereview tentang materi gerak harmonis pada pertemuan sebelumnya	4	4	4	4	Baik sekali
3	Siswa diberi motivasi tentang pentingnya gerak harmonis	3	3	4	3,3	Baik sekali
B.	Kegiatan Inti					
4	Siswa mereview pembelajaran mengenai gerak harmonis pada pegas dan bandul menggunakan pocketbook berbasis android	4	4	3	3,7	Baik sekali
5	Siswa mempelajari soal berpikir kritis dalam pocketbook	4	3	4	3,7	Baik sekali
6	Siswa diberi kesempatan bertanya apabila ada ketidakpahaman pada materi gerak harmonis	3	4	4	3,7	Baik sekali
C.	Kegiatan Penutup					
7	Siswa dan guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan	4	4	4	4	Baik sekali
8	Siswa diberikan posttest mengenai gerak harmonis	4	4	4	4	Baik sekali
Rata-rata skor keterlaksanaan pertemuan ke-2		3,7	3,7	3,7	3,8	

Lampiran D Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Lampiran D.1 hasil tes keterampilan berpikir kritis kelas X MIPA 2

Siswa	Pretest							posttest							N-Gain
	Interpretasi	Analisis	Kesimpulan	Evaluasi	Penjelasan	Skor total	Nilai pretest	interpretasi	Analisis	Kesimpulan	Evaluasi	Penjelasan	Skor total	Nilai posttest	
1	1	1	1	0	0	3	25	2	2	2	1	1	8	65	53,3
2	1	2	0	0	0	3	60	2	2	2	2	1	9	75	37,5
3	1	2	1	1	0	5	10	2	2	1	2	2	9	55	50
4	2	2	1	1	0	6	60	2	2	2	2	1	9	70	25
5	1	2	0	0	0	3	15	2	2	1	2	1	8	65	58,8
6	1	1	1	1	0	4	66	2	1	1	1	2	7	75	26,4
7	2	2	1	1	1	7	60	3	2	2	1	1	9	70	25
8	2	1	2	1	1	7	50	2	1	2	2	1	8	66	32
9	1	2	0	0	1	4	66	1	2	1	2	2	8	75	26,4
10	1	2	1	1	0	5	25	2	2	1	1	2	8	60	46,6
11	2	1	2	1	0	6	15	2	1	2	1	1	7	50	41,1
12	1	1	1	0	0	3	66	1	1	1	2	2	7	75	26,4
13	2	2	0	0	1	5	10	2	2	2	1	2	9	50	44,4
14	1	2	1	1	2	7	66	2	3	1	2	1	9	80	41,1
15	2	1	1	1	1	6	25	2	1	2	2	1	8	65	53,3
16	2	1	2	2	1	8	10	3	2	2	1	2	10	45	38,8
17	0	0	1	1	0	2	10	1	1	1	1	2	6	60	55,5
18	1	1	0	1	0	3	10	1	2	2	2	1	8	60	55,5
19	1	1	2	1	0	5	45	2	1	1	2	2	8	60	27,2
20	0	2	1	1	0	4	20	2	2	1	1	2	8	65	56,25
21	2	2	1	1	0	6	15	2	2	2	1	2	9	60	52,9
22	2	1	0	0	0	3	10	2	1	2	1	2	8	50	44,4
23	2	1	0	0	0	3	10	2	1	2	1	2	8	55	50
24	1	1	1	1	1	5	50	1	1	1	2	1	6	65	30
25	2	2	2	1	1	8	20	3	2	2	2	1	10	50	37,5
26	2	1	1	1	1	6	66	2	1	2	1	2	8	85	55,8
27	1	2	0	0	0	3	60	1	2	1	2	1	7	75	37,5
28	1	2	1	1	0	5	15	1	2	1	2	1	7	65	58,8
29	2	1	0	0	1	4	10	2	1	2	2	1	8	60	55,5

30	2	2	1	1	0	6	25	2	2	2	1	2	9	60	46,6
31	1	1	0	0	0	2	10	1	1	1	1	2	6	60	55,5
32	1	1	1	1	0	4	66	2	2	1	1	2	8	80	41,1
33	2	2	0	0	1	5	66	2	2	2	2	1	9	75	26,4
34	2	2	1	1	0	6	66	3	2	2	2	1	10	85	55,8
35	2	1	1	1	0	5	35	2	2	2	2	1	9	75	61,5
36	1	0	1	0	1	3	10	1	1	1	1	2	6	60	55,5
Rata-rata	1,4	1,4	0,8	0,65	0,3	4,7	34,7	1,8	1,6	1,5	1,5	1,5	8	65,3	44,1 %



Lampiran D.2 hasil tes keterampilan berpikir kritis kelas X MIPA 4

Siswa	Pretest							posttest							N-Gain
	Interpretasi	Analisis	Kesimpulan	Evaluasi	Penjelasan	Skor total	Nilai pretest	interpretasi	Analisis	Kesimpulan	Evaluasi	Penjelasan	Skor total	Nilai posttest	
1	1	1	0	0	1	3	20	2	2	2	1	1	8	75	68,75
2	2	2	1	0	1	6	50	2	2	2	2	2	10	65	30
3	1	2	1	1	1	6	15	2	2	1	2	2	9	50	41,1
4	1	1	1	1	0	4	60	2	2	2	2	1	9	75	37,5
5	1	2	0	0	1	4	10	1	2	1	2	2	8	65	61,1
6	2	1	1	1	0	5	60	2	2	1	1	1	7	70	25
7	1	2	0	1	1	5	60	2	2	2	1	2	9	70	25
8	1	2	1	1	1	6	50	2	1	2	2	2	9	66	32
9	2	2	0	0	0	4	60	1	1	1	2	2	7	75	37,5
10	2	2	1	1	0	6	25	2	1	1	1	2	7	60	46,6
11	2	1	1	1	0	5	15	1	1	2	1	1	6	50	41,1
12	1	1	0	0	0	2	66	1	1	1	2	1	6	75	26,4
13	1	2	1	0	1	5	10	2	2	2	1	1	8	75	72,2
14	2	0	1	1	2	6	66	2	3	1	2	1	9	80	41,1
15	2	1	1	1	1	6	25	2	2	2	2	1	9	65	53,3
16	2	1	2	2	1	8	15	2	2	2	1	1	8	45	35,2
17	1	2	0	1	1	5	10	1	1	1	1	2	6	60	55,5
18	0	1	0	1	0	2	10	1	2	2	2	1	8	60	55,6
19	1	1	1	1	1	5	40	2	2	1	2	1	8	60	33,3
20	0	2	0	1	0	3	20	2	2	1	1	2	8	60	50
21	2	2	1	1	0	6	15	2	1	2	1	2	8	60	52,9
22	1	1	0	0	0	2	10	2	1	2	1	1	7	50	44,4
23	2	1	1	0	0	4	10	2	1	2	1	1	7	50	44,4
24	2	1	1	1	1	6	50	1	2	1	2	1	7	60	20
25	2	2	0	1	0	5	25	2	2	2	2	2	10	50	33,3
26	2	1	1	1	1	6	60	2	1	2	1	1	7	85	62,5
27	1	2	1	0	0	4	65	1	2	1	2	2	8	75	28,5
28	2	2	1	1	0	6	15	1	1	1	2	2	7	60	52,9
29	2	1	1	0	1	5	10	2	1	2	2	1	8	60	55,5
30	2	1	1	1	0	5	20	2	1	2	1	1	7	60	50
31	2	2	0	0	1	5	15	1	2	1	1	2	7	60	52,9

32	1	1	0	1	0	3	60	2	2	1	1	1	7	80	50
33	2	2	0	0	1	5	66	2	2	2	2	2	10	75	26,4
34	1	2	1	1	0	5	60	3	1	2	2	1	9	80	50
35	1	0	1	1	1	4	35	2	2	2	2	1	9	70	53,8
36	1	1	0	0	1	3	10	1	2	1	1	1	6	60	55,5
Rata-rata	1.4	1,4	0,65	0,65	0,5	4,72	33,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	7,8	64,8	44,5 %

Lampiran E Analisis Hasil Penilaian Kognitif Produk

Lampiran E.1 Analisis Hasil Penilaian Kognitif X MIPA 2

No	Inisial Siswa	Pretest		Posttest		Peningkatan	
		Nilai	Ketuntasan	Nilai	Ketuntasan	N-Gain	Kriteria
1	AS	25	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	60	Sedang
2	AR	60	Tidak Tuntas	90	Tuntas	75	Tinggi
3	AP	10	Tidak Tuntas	75	Tuntas	72,2	Tinggi
4	AE	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas	50	Sedang
5	AK	15	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas	58,8	Sedang
6	AA	66	Tidak Tuntas	95	Tuntas	85,2	Tinggi
7	AKM	60	Tidak Tuntas	85	Tuntas	62,5	Sedang
8	AA	50	Tidak Tuntas	75	Tuntas	50	Sedang
9	CR	66	Tidak Tuntas	75	Tuntas	26,47	Rendah
10	CP	25	Tidak Tuntas	75	Tuntas	66,67	Sedang
11	DN	15	Tidak Tuntas	75	Tuntas	70,5	Sedang
12	EM	66	Tidak Tuntas	90	Tuntas	70,58	Tinggi
13	EN	10	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	66,67	Sedang
14	EA	66	Tidak Tuntas	80	Tuntas	41,17	Sedang
15	IP	25	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas	53,33	Sedang
16	IT	10	Tidak Tuntas	45	Tidak Tuntas	38,89	Sedang
17	IE	10	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	66,67	Sedang
18	KS	10	Tidak Tuntas	75	Tuntas	72,22	Tinggi
19	KE	45	Tidak Tuntas	75	Tuntas	54,5	Sedang
20	KS	20	Tidak Tuntas	75	Tuntas	68,75	Sedang
21	MR	15	Tidak Tuntas	68	Tidak Tuntas	62,3	Sedang
22	MF	10	Tidak Tuntas	75	Tuntas	72,2	Tinggi
23	MT	10	Tidak Tuntas	75	Tuntas	72,2	Tinggi
24	MR	50	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas	30	Rendah
25	NN	20	Tidak Tuntas	75	Tuntas	68,75	Sedang
26	NA	66	Tidak Tuntas	90	Tuntas	70,5	Tinggi
27	ND	60	Tidak Tuntas	75	Tuntas	37,5	Sedang
28	NH	15	Tidak Tuntas	75	Tuntas	70,5	Tinggi
29	RA	10	Tidak Tuntas	75	Tuntas	72,2	Tinggi
30	RS	25	Tidak Tuntas	66	Tidak Tuntas	54,6	Sedang
31	RA	10	Tidak Tuntas	66	Tidak Tuntas	62,2	Sedang
32	SP	66	Tidak Tuntas	80	Tuntas	41,1	Sedang
33	SR	66	Tidak Tuntas	95	Tuntas	85,2	Tinggi
34	SH	66	Tidak Tuntas	80	Tuntas	41,1	Sedang
35	VD	35	Tidak Tuntas	75	Tuntas	61,5	Sedang
36	VDL	10	Tidak Tuntas	75	Tuntas	72,2	sedang
Rata-rata		34,6	Tidak Tuntas	75,4	Tuntas	60,6%	Sedang

Lampiran E.2 Analisis Hasil Penilaian Kognitif X MIPA 4

No	Inisial Siswa	Pretest		Posttest		Peningkatan	
		Nilai	Ketuntasan	Nilai	Ketuntasan	N-Gain	Kriteria
1	AA	30	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	57,1	Sedang
2	AB	40	Tidak Tuntas	95	Tuntas	91,6	Tinggi
3	AC	10	Tidak Tuntas	75	Tuntas	72,2	Tinggi
4	AD	60	Tidak Tuntas	75	Tuntas	37,5	Sedang
5	AE	20	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas	56,25	Sedang
6	AF	66	Tidak Tuntas	80	Tuntas	41,1	Sedang
7	AH	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas	50	Sedang
8	AI	50	Tidak Tuntas	75	Tuntas	50	Sedang
9	AJ	66	Tidak Tuntas	75	Tuntas	26,4	Rendah
10	AK	65	Tidak Tuntas	75	Tuntas	28,5	Rendah
11	AL	15	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	64,7	Sedang
12	AM	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas	50	Sedang
13	AN	10	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	66,6	Sedang
14	AO	66	Tidak Tuntas	80	Tuntas	41,1	Sedang
15	AP	25	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas	53,3	Sedang
16	AQ	5	Tidak Tuntas	45	Tidak Tuntas	42,1	Sedang
17	AR	10	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	66,6	Sedang
18	AT	15	Tidak Tuntas	80	Tuntas	76,4	Tinggi
19	AU	50	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	40	Sedang
20	AV	20	Tidak Tuntas	75	Tuntas	68,75	Sedang
21	AW	15	Tidak Tuntas	68	Tidak Tuntas	62,35	Sedang
22	AX	10	Tidak Tuntas	60	Tidak Tuntas	55,56	Sedang
23	AY	15	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas	58,8	Sedang
24	AZ	60	Tidak Tuntas	65	Tidak Tuntas	12,5	Rendah
25	AAA	25	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	60	Sedang
26	AAB	66	Tidak Tuntas	80	Tuntas	41,1	Sedang
27	AAC	60	Tidak Tuntas	75	Tuntas	37,5	Sedang
28	AAD	15	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	64,7	Sedang
29	AAE	5	Tidak Tuntas	75	Tuntas	73,6	Tinggi
30	AAF	30	Tidak Tuntas	66	Tidak Tuntas	51,4	Sedang
31	AAG	10	Tidak Tuntas	66	Tidak Tuntas	62,2	Sedang
32	AAH	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas	50	Sedang
33	AAI	60	Tidak Tuntas	80	Tuntas	50	Sedang
34	AAJ	35	Tidak Tuntas	85	Tuntas	76,9	Tinggi
35	AAL	35	Tidak Tuntas	75	Tuntas	61,5	Sedang
36	VDL	10	Tidak Tuntas	70	Tidak Tuntas	66,6	sedang
Rata-rata		34,8	Tidak Tuntas	72,7	Tuntas	54,5%	Sedang

Lampiran F Silabus Pembelajaran

SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMAN 4 JEMBER

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester :X/2

Kompetensi Inti :

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang

dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber belajar
			Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
<p>3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya</p>	<p>Getaran Harmonis:</p> <p>a. Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan, percepatan, dan gaya pemulih, pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> <p>b. Persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> simulasi getaran harmonis sederhana pada ayunan bandul dan getaran pegas <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Mempertanyakan getaran harmonis pada ayunan bandul dan getaran pegas <p>Mengesplorasi</p> <p>a. Eksplorasi tentang karakteristik gejala getaran (kecepatan, simpangan, dan frekuensi)</p> <p>b. Eksplorasi tentang persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan getaran.</p>	<p>Tes</p> <p>Tes tertulis diakhir pembelajaran (posttest)</p>	<p>Soal postest kemampuan berpikir kritis</p>	<p>Lampiran</p>	<p>3 X 2 JP (6 JP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <i>Pocketbook</i> berbasis <i>android</i> Buku fisika SMA kelas X Sumber lain yang relevan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
		<p>c. Mendiskusikan gaya pemulih pada ayunan bandul dan getaran pegas</p> <p>d. Melakukan percobaan getaran harmonis pada pegas</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis hasil percobaan ke dalam grafik, menginterpretasikan data dan grafik untuk menentukan karakteristik getaran harmonis pada ayunan bandul dan getaran pegas <p>MENINGKATKAN KOMUNIKASI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan laporan hasil eksperimen 					

LAMPIRAN G RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****A. Identitas Sekolah**

Satuan Pendidikan	: SMAN 4 JEMBER
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X MIPA /Genap
Materi Pokok	: Gerak Harmonis
Alokasi Waktu	: 6 × 45 menit (3 x pertemuan)

B. Kompetensi Inti

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- b. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli(gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif 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.
- c. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan dan peradabanterkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- d. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

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

Indikator :

3.11.1 Menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis

3.11.2 Menganalisis gerak pada getaran pegas

3.11.3. menyimpulkan pengaruh massa beban pada pegas berdasarkan percobaan

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

Indikator :

4.11.1 Melakukan percobaan getaran pegas untuk menyimpulkan pengaruh massa beban.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Ranah Kognitif

3.11.1 Melalui *pocketbook* berbasis android siswa dapat menyimpulkan faktor-faktor yang mempengaruhi besar periode gerak harmonis

3.11.2 Melalui *pocketbook* berbasis android siswa dapat menganalisis gerak pada getaran pegas

3.11.3 Melalui *pocketbook* berbasis android siswa dapat menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap gaya yang dihasilkan berdasarkan percobaan

2. Ranah Psikomotor

4.11.1.1 Melalui kegiatan percobaan pada *pocketbook* berbasis *android* siswa dapat melakukan percobaan getaran pegas untuk menyimpulkan pengaruh massa beban terhadap gayanya

E. Materi Pembelajaran

2.3 Materi Gerak Harmonis

Gerak harmonis merupakan gerakan bolak-balik melalui titik kesetimbangan dengan amplitudo (simpangan maksimum) dan frekuensi yang tetap. Gerak harmonis bersifat periodik. Artinya setiap gerakan yang terjadi akan berulang secara teratur dalam selang waktu yang sama. Contoh kasus gerak harmonis adalah

gerak pada bandul sederhana dan pegas. Syarat-syarat suatu benda dikatakan melakukan getaran harmonis adalah sebagai berikut: (1) Gerakannya bolak-balik, (2) Berlangsung secara periodik, (3) adanya titik kesetimbangan, (4) gaya atau percepatan yang bekerja pada benda sebanding dengan besar posisi/simpangan benda, (5) arah gaya atau percepatan yang bekerja pada benda selalu menuju titik kesetimbangan

2.3.1 Periode dan Frekuensi

Periode T merupakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran, sedangkan frekuensi f merupakan banyaknya getaran yang dilakukan oleh benda per sekon. Secara sistematis periode dan frekuensi dirumuskan sebagai berikut.

$$T = \frac{t}{n}, \quad f = \frac{n}{t}, \quad f = \frac{1}{T}$$

Keterangan :

T = periode getaran (s);

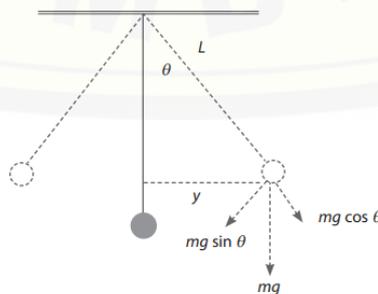
f = frekuensi getaran (Hz);

n = banyaknya getaran; dan

t = lamanya bergetar (s).

2.3.2 Sistem Bandul Sederhana

Sebuah bandul sederhana terdiri atas sebuah beban bermassa m yang digantung di ujung tali ringan (massanya diabaikan) dengan panjang L . Jika beban ditarik ke satu sisi dan dilepaskan, maka beban akan berayun melalui titik kesetimbangan menuju sisi yang lain. Perhatikan gambar berikut.



Gambar sistem bandul sederhana (sumber:quiper, 2017)

Ketika benda berayun, akan selalu ada gaya yang arahnya menuju titik kesetimbangan. Gaya inilah yang dinamakan gaya pemulih F . Secara sistematis gaya pemulih pada bandul dapat dituliskan sebagai berikut.

$$F = -mg \sin \theta, \text{ dengan } \sin \theta = \frac{y}{L}$$

$$F = -mg \left(\frac{y}{L} \right)$$

Keterangan :

F = Gaya pemulih (N);

m = massa beban (kg);

g = percepatan gravitasi (m/s^2);

y = simpangan tali (m); dan

L = panjang tali (m)

Pada hakikatnya gerak harmonis merupakan proyeksi dari gerak melingkar beraturan (GMB) pada salah satu sumbu utamanya. Oleh karena itu periode T dan frekuensi f dapat dihitung dengan menyamakan gaya pemulih dengan gaya sentripetal pada GMB.

$$F_{\text{pemulih}} = F_{\text{sentripetal}}$$

$$-mg \left(\frac{y}{L} \right) = -m\omega^2 y$$

$$-mg \left(\frac{y}{L} \right) = -m(2\pi f)^2 y$$

$$g \left(\frac{y}{L} \right) = 4\pi^2 f^2 y$$

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

Keterangan :

f = frekuensi (Hz);

g = percepatan gravitasi (m/s^2); dan

L = panjang tali (m).

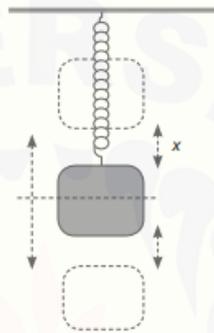
Oleh karena itu frekuensi merupakan kebalikan dari periode, maka diperoleh:

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

Dari persamaan diatas, dapat diketahui bahwa periode dan frekuensi bandul tidak bergantung pada massa dan simpangan bandul, namun hanya bergantung pada panjang tali dan percepatan gravitasi tempat.

2.3.3 Sistem Pegas

Pegas merupakan salah satu bahan elastis yang memiliki nilai tetapan gaya k . Jika beban pada pegas ditarik, maka beban akan bergerak naik turun melalui titik kesetimbangan.



Gambar sistem pegas (sumber : quiper, 2017)

Besar gaya pemulih pada pegas sebanding dengan jarak benda ke titik setimbang. Sehingga persamaan gaya pemulih dirumuskan sebagai berikut.

$$F = -ky$$

Sama halnya seperti bandul, periode T dan frekuensi f pada pegas dapat dihitung dengan menyamakan gaya pemulih dengan gaya sentripetal pada GMB.

$$F_{\text{pemulih}} = F_{\text{sentripetal}}$$

$$-k \cdot x = -m \cdot \omega^2 x$$

$$-k = -m \cdot (2\pi f)^2$$

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

Keterangan :

f = frekuensi (Hz)

k = tetapan gaya pegas (N/m)

m = massa beban (Kg)

oleh karena frekuensi merupakan kebalikan dari periode, maka diperoleh

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

F. Pendekatan/Metode Pembelajaran

Pendekatan : saintifik.

Metode : Percobaan

G. Media dan Sumber belajar

Media : pocketbook berbasis android, smartphone (HP), LCD

Sumber buku : Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	<p>Orientasi Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>Apersepsi Siswa diberikan persepsi awal tentang materi getaran harmonis yang sudah di bahas pertemuan sebelumnya dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan</p> <p>Motivasi Siswa diberi pertanyaan: Pernahkah kalian menarik sebuah mengendarai sepeda motor? Apa yang kalian rasakan ketika melintas di jalan berlubang?</p>	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa membuka materi “gerak harmonis pada pegas” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> 2. Guru meminta siswa untuk “mengamati” fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada pegas” 3. Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada pegas” 	75 menit

	<p>4. Siswa melakukan percobaan praktikum pada materi “gerak harmonis pada pegas” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> sesuai arahan dari guru</p> <p>5. Siswa menuliskan hasil percobaan pada tabel yang sudah disediakan</p> <p>6. Siswa membuat grafik dari data hasil percobaan dan membuat perbandingan hubungan antara 2 variabel percobaan.</p> <p>7. Setelah melakukan percobaan tentang pegas sesuai arahan guru dengan lembar yang sudah disediakan siswa mengkomunikasikan hasil percobaannya.</p> <p>8. Siswa memaparkan kesimpulan hasil percobaan pada lembar yang sudah disediakan</p>	
Penutup	<p>9. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>10. Siswa diberi motivasi akhir seperti manfaat mempelajari getaran pegas dalam kehidupan sehari-hari</p>	5 menit

Pertemuan ke-2

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	<p>Orientasi Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>Apersepsi Siswa diberikan persepsi awal tentang materi getaran harmonis yang sudah di bahas pertemuan sebelumnya dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan</p> <p>Motivasi Siswa diberi pertanyaan: Pernahkah kalian melihat jam kuno? Apa yang menyebabkan pendulum jam kuno dapat berayun?</p>	10 menit
Inti	<p>1. Guru meminta siswa membuka <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”</p> <p>2. Guru meminta siswa untuk mengamati fenomena pada animasi dalam <i>pocketbook</i></p>	75 menit

	<p>berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”</p> <p>3. Siswa mulai menganalisis fenomena yang terjadi berdasarkan animasi dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> pada materi “gerak harmonis pada bandul”</p> <p>4. Siswa melakukan percobaan praktikum pada materi “gerak harmonis pada bandul” dalam <i>pocketbook</i> berbasis <i>android</i> sesuai arahan dari guru</p> <p>5. Siswa melakukan percobaan tentang bandul sesuai arahan guru dengan lembar yang sudah disediakan</p> <p>6. Siswa menuliskan hasil percobaan pada tabel yang sudah disediakan</p> <p>7. Siswa membuat grafik dari data hasil percobaan dan membuat perbandingan hubungan antara 2 variabel percobaan.</p> <p>8. Siswa mengkomunikasikan dan memaparkan kesimpulan hasil percobaan pada lembar yang sudah disediakan</p>	
Penutup	<p>9. Siswa dan guru menyimpulkan bersama-sama hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>10. Siswa diberi motivasi akhir seperti manfaat mempelajari getaran pegas dalam kehidupan sehari-hari</p>	5 menit

Pertemuan ke-3

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi
Pendahuluan	<p>Orientasi Siswa dipusatkan perhatiannya untuk mengikuti pembelajaran dengan tenang dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai.</p> <p>Apersepsi Siswa dipandu untuk mereview tentang materi gerak harmonis pada pertemuan sebelumnya</p> <p>Motivasi Siswa diberi motivasi tentang pentingnya gerak harmonis</p>	10 menit
Inti	<p>1. Siswa mereview pembelajaran mengenai gerak harmonis pada pegas dan bandul</p>	70 menit

	<p>menggunakan pocketbook</p> <p>2. Siswa mempelajari latihan soal berpikir kritis didalam pocketbook</p> <p>3. Siswa diberi kesempatan bertanya apabila ada ketidakpahaman pada materi gerak harmonis</p>	
Penutup	<p>4. Siswa dan guru menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>5. Siswa diberikan postest mengenai gerak harmonis</p>	70 menit

I. Penilaian

No	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Observasi	Instrumen penilaian sikap dan psikomotor
2	Keterampilan berpikir kritis	Tes tulis
3	Penilaian unjuk kerja	Hasil pengerjaan percobaan pada lembar kerja

Guru mata pelajaran

()

Jember,.....

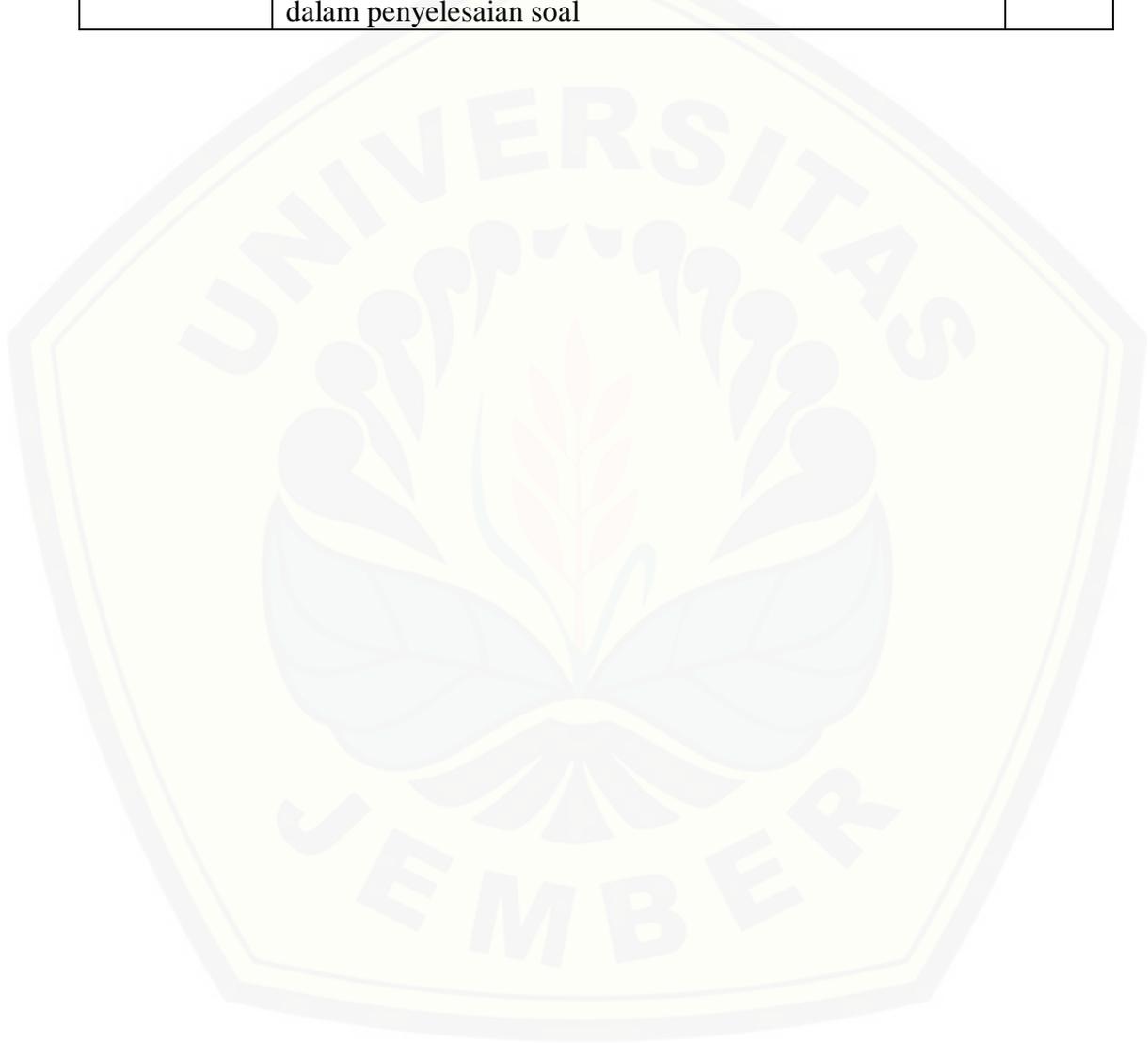
Mahasiswa

(Aminatul Munawaroh)

Lampiran H pedoman penilaian keterampilan berpikir kritis

Indikator	Keterangan	Skor
Interpretasi	Tidak menulis / menggambarkan arti / makna permasalahan yang ditanyakan	0
	Menulis/menggambarkan arti atau makna permasalahan dengan tidak tepat dan tidak lengkap	1
	Menuliskan/ menggambarkan arti atau makna permasalahan lengkap tetapi tidak tepat	2
	Menuliskan / menggambarkan arti atau makna permasalahan dari soal dengan tepat tetapi kurang lengkap	3
	Menulis/menggambarkan arti atau makna permasalahan dari soal dengan tepat dan lengkap	4
Analisis	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	0
	Menganalisis data atau informasi yang diberikan tetapi tidak tepat	1
	Menganalisis data atau informasi yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan	2
	Menganalisis data atau informasi yang diberikan dengan tepat tetapi ada kesalahan dalam penjelasan	3
	Menganalisis data atau informasi yang diberikan dengan tepat dan disertai penjelasan dengan lengkap dan tepat	4
Kesimpulan	Tidak membuat kesimpulan	0
	Membuat kesimpulan yang tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal	1
	Membuat kesimpulan yang tidak dapat meskipun disesuaikan dengan konteks soal	2
	Membuat kesimpulan dengan tepat sesuai dengan konteks soal tetapi tidak lengkap	3
	Membuat kesimpulan dengan tepat sesuai dengan konteks soal dan lengkap	4
Evaluasi	Tidak menggunakan strategi dalam penyelesaian soal	0
	Menggunakan strategi yang tidak tepat dan tidak lengkap dalam penyelesaian soal	1
	Menggunakan strategi tepat dalam penyelesaian soal tetapi tidak lengkap atau menggunakan strategi yang tidak tepat tetapi lengkap dalam penyelesaian soal	2
	Menggunakan strategi yang tepat dalam penyelesaian soal, lengkap, tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan atau penjelasan	3
	Menggunakan strategi yang tepat dalam penyelesaian soal, lengkap dan benar dalam melakukan perhitungan/penjelasan	4
Penjelasan	Tidak memberikan penjelasan dalam penyelesaian soal	0

	Memberikan penjelasan tetapi tidak lengkap dan tidak tepat dalam penyelesaian soal	1
	Memberikan penjelasan yang tepat tetapi tidak lengkap dalam penyelesaian soal atau memberikan penjelasan yang tidak tepat tetapi lengkap dalam penyelesaian soal	2
	Memberikan penjelasan yang tepat dalam penyelesaian soal, lengkap, tetapi melakukan kesalahan	3
	Memberikan penjelasan yang tepat, benar, dan lengkap dalam penyelesaian soal	4



Lampiran I Soal Pretest dan Postest Kemampuan Berpikir Kritis

SOAL PRETEST DAN POSTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Nilai

Jawablah soal-soal berikut berdasarkan kemampuanmu!

1.



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

(Sumber : <http://jamjamkuno.blogspot.co.id>)

2. Perhatikan gambar berikut !



Sumber : <https://www.kaskus.co.id>

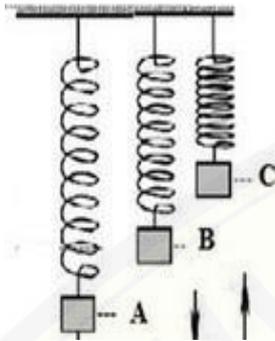
(Sumber: andigalanzachelpasinringi.wordpress.com)

Perhatikan gambar! Seorang anak diletakkan dalam ayunan pegas, maka pegas dapat bergerak bolak-balik melalui titik setimbangnya.

Berikan analisismu mengenai penyebab hal tersebut dapat terjadi?

Berikan penjelasan dari gaya-gaya yang bekerja!

3. Perhatikan gambar pegas berikut !



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

4. Sebuah bandul diletakkan pada tiang penyangga secara vertikal. Kemudian bandul dengan massa yang sama secara bergantian diayunkan dengan panjang tali dan sudut simpangan yang berbeda-beda. Sehingga didapatkan data sebagai berikut ini:

No	Panjang Tali (m)	Sudut simpang	Waktu 10 getaran (s)
1	15	15	9,88
2	20	15	10,76
3	25	15	17,66
4	30	15	18,80

No	Panjang tali (m)	Sudut simpang	Waktu 10 getaran (s)
	30	5	12,20
	30	10	12,28
	30	15	13,20
	30	20	13,34

Dari tabel diatas apakah yang dapat kalian simpulkan terkait:

- Bagaimanakah hubungan antara panjang tali dan sudut simpang terhadap periode?
- Bagaimanakah kesebandingan antara panjang tali dengan periode, dan sudut simpang dengan periode?

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



Lampiran J Pocketbook Berbasis Android



Lampiran K Surat Ijin Penelitian

 PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 4 JEMBER
Jl. Hayam Wuruk 145 Telp.(0331) 421819 Fax. (0331) 412463 Jember 68135
Web:http://www.sman4jember.sch.id – e-mail:admin@sman4jember.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3/587/101.6.5.4/2018
Perihal : Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala SMA Negeri 4 Jember menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

N a m a : AMINATUL M
N I M : 140210102060
Program Studi/Jurusan : MIPA/ Pend. Fisika
Universitas Negeri Jember

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 23 April s.d 30 Mei 2018 dengan judul **“Pengembangan Pocketbook Berbasis Android untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMA”** di SMA Negeri 4 Jember.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 25 Mei 2018
Kepala Sekolah


Dr. MOH. EDI SUYANTO, M. Pd.
NIP. 19650713 199003 1 007

Lampiran L Foto Kegiatan Peneli







