

**PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE*
LEARNING BERBASIS *ANDROID* SEBAGAI
MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA
PADA MATERI GERAK LURUS UNTUK SISWA
KELAS X SMA/MA MENGGUNAKAN *UNITY***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:
Muhammad Mubarok Bimanstar
NIM : 1503066046

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Mubarok Bimanstar

NIM : 1503066046

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING* BERBASIS *ANDROID* SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GERAK LURUS UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA MENGGUNAKAN *UNITY*”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Desember 2020

Pembuat Pernyataan,



M. Mubarok Bimanstar

NIM. 1503066046



PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika Pada Materi Gerak Lurus Untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*

Penulis : **Muhammad Mubarak Bimanstar**

NIM : 1503066046

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 28 Desember 2020

Ketua Sidang,

Agus Sudarmanto, M.Si.

NIP. 19770823 200912 1 001

Penguji I,

Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214 200801 1 011

Pembimbing I,

M. Arshad Khalif, M.Sc.

NIP. 19821009 201101 1 010

Sekretaris Sidang,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.

NIP. -

Penguji II,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.

NIP. 19790726 200912 1002

Pembimbing II,

M. Izzatul Faqih, M.Pd.

NIP. -

NOTA DINAS

Semarang, 26 November 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING*
BERBASIS *ANDROID* SEBAGAI MEDIA
PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA PADA
MATERI GERAK LURUS UNTUK SISWA KELAS X
SMA/MA MENGGUNAKAN *UNITY*

Nama : **MUHAMMAD MUBAROK BIMANSTAR**

NIM : 1503066046

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



M. Ardhi Khalif, M.Sc

NIP. 19821009 201101 1 010

NOTA DINAS

Semarang, 26 November 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING*
BERBASIS *ANDROID* SEBAGAI MEDIA
PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA PADA
MATERI GERAK LURUS UNTUK SISWA KELAS X
SMA/MA MENGGUNAKAN *UNITY*

Nama : **MUHAMMAD MUBAROK BIMANSTAR**

NIM : 1503066046

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



M. Izzatul Faqih, M.Pd

NIP. -

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika pada Materi Gerak Lurus untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*
Penulis : Muhammad Mubarok Bimanstar
NIM : 1503066046

Penelitian ini di latar belakang oleh kurangnya inovasi media pembelajaran yang dapat digunakan siswa untuk memahami pelajaran fisika khususnya materi gerak lurus. Terbatasnya waktu pembelajaran tatap muka di sekolah mengakibatkan pembelajaran kurang optimal dan mengharuskan siswa untuk belajar secara mandiri. Media pendukung sebagai alternatif sumber belajar yang dapat digunakan kapan saja dan dimana saja perlu dikembangkan. Perkembangan teknologi di era digital memungkinkan untuk mengembangkan media pendukung pembelajaran yang bersifat *mobile*. Pada penelitian ini dikembangkan suatu aplikasi *mobile learning* berbasis *android* sebagai pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus untuk siswa kelas X SMA/MA. Aplikasi *mobile learning* yang dibuat dapat dijalankan pada *smartphone android* dengan spesifikasi minimal *android 5.0 lollipop*.

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang menggunakan model pengembangan ADDIE. Tahapan penelitian ini yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Berdasarkan analisis data yang dilakukan diperoleh nilai persentase kelayakan aplikasi sebesar 92,5% dari ahli media, 85 % dari ahli materi, dan 91,67% dari respon pengguna. Berdasarkan hasil tersebut maka aplikasi ini layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus.

Kata Kunci: *Mobile Learning, Unity, Gerak Lurus, Android*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika Pada Materi Gerak Lurus Untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*”. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari gelapnya kebodohan dan kekufuran menuju pintu kebenaran yang hakiki.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak segala hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik. Maka dari itu pada kesempatan ini perkenankan penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. KH. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Joko Budi Poernomo, M.Pd., Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.

4. Andi Fadlan, M. Sc. selaku dosen wali yang selalu memberi nasehat dan motivasi selama ini.
5. M. Ardhi Khalif, M. Sc. selaku pembimbing I yang dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi, kritik, dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
6. M. Izzatul Faqih, M. Pd. selaku pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi, kritik, dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Segenap dosen UIN Walisongo Semarang yang telah membekali ilmu pengetahuan kepada penulis selama belajar di UIN Walisongo hingga akhir penulisan skripsi. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat berkah dari Allah SWT.
8. Segenap Staf Tata Usaha UIN Walisongo Semarang yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan skripsi.
9. Orang Tua penulis Dhuka dan Kamnah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik segi moril maupun materiil, serta doa dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

10. Adik-adikku tercinta Aditya Saefullah Yusuf dan Alfiatuz Zahra yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
11. Sahabat-sahabatku Dzaky, Ricky, Ilham, Wafa, Asif, Yusro, Annas, Cintya, Uli, Ajeng, Ika, Robikhan, Rofiq, Dian. Terimakasih atas dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak terlupakan.
12. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2015 khususnya kelas PF-B, Tim PPL SMAN 13 Semarang dan Tim KKN Posko 10 Kelurahan Gisikdrono.
13. Semua pihak yang telah memberi bantuan dan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga tulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan menambah khazanah keilmuan. Amin.

Semarang, 21 Desember 2020

Penulis,



M. Mubarok Bimanstar

NIM. 1503066046

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian	5
D. Perincian Produk	6
E. Asumsi Pengembangan	8
BAB II : LANDASAN TEORI	9
A. Deskripsi Teori	9
1. Media Pembelajaran.....	9
2. <i>Mobile Learning</i>	10
3. <i>Smratphone Android</i> Sebagai <i>Hardware</i> Pendukung.....	12
4. Unity Sebagai Aplikasi Pengembangan.....	14
5. Gerak Lurus.....	19
B. Kajian Pustaka.....	32
C. Kerangka Berfikir	35

BAB III : METODE PENELITIAN	37
A. Model Pengembangan	37
B. Prosedur Pengembangan.....	38
C. Subjek Penelitian.....	41
D. Teknik Pengumpulan Data	42
E. Teknik Analisis Data	43
BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA	47
A. Deskripsi Prototipe Produk	47
B. Analisis Data.....	87
BAB V : PENUTUP	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran	92

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Versi Perkembangan versi <i>Android</i>	13
Tabel 3.1	Kategori Penilaian	45
Tabel 3.2	Kriteria Validitas	46
Tabel 4.1	<i>Story Board Splash Screen</i> dan Halaman Utama	52
Tabel 4.2	<i>Story Board</i> KI & KD dan Materi	54
Tabel 4.3	<i>Story Board</i> Simulasi dan Kuis	58
Tabel 4.4	<i>Story Board</i> Petunjuk dan Info Aplikasi	61
Tabel 4.5	Penilaian Ahli Media	76
Tabel 4.6	Penilaian Ahli Materi	77
Tabel 4.7	Kritik dan Saran dari Validator	78
Tabel 4.8	Hasil Uji Kelayakan Pengguna	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perubahan Posisi	20
Gambar 2.2	Grafik Hubungan Antara v dan t	24
Gambar 2.3	Grafik GLBB dipercepat	28
Gambar 2.4	Grafik GLBB diperlambat	29
Gambar 2.5	Kerangka Berpikir Teoritis	36
Gambar 3.1	Skema Model ADDIE	38
Gambar 4.1	Diagram Alur Halaman Utama (<i>home</i>)	51
Gambar 4.2	Diagram Alur Menu KI & KD	53
Gambar 4.3	Diagram Alur Menu Materi	54
Gambar 4.4	Diagram Alur Menu Simulasi	56
Gambar 4.5	Diagram Alur Menu Kuis	57
Gambar 4.6	Diagram Alur Menu Panduan	60
Gambar 4.7	Diagram Alur Menu Info Aplikasi	60
Gambar 4.8	Diagram Alur Pembuatan Aplikasi	64
Gambar 4.9	Animasi <i>Splash Screen</i>	65
Gambar 4.10	Fitur <i>Splash Screen Unity</i>	66
Gambar 4.11	Halaman Utama Aplikasi (<i>Home</i>)	66
Gambar 4.12	Halaman KI & KD	67
Gambar 4.13	Halaman Menu Materi	68
Gambar 4.14	Halaman Menu Simulasi	69
Gambar 4.15	Simulasi Jarak dan Perpindahan	69
Gambar 4.16	Simulasi Gerak Lurus Beraturan	70

Gambar 4.17	Simulasi GLBB dipercepat	70
Gambar 4.18	Simulasi GLBB diperlambat	70
Gambar 4.19	Simulasi Gerak Jatuh Bebas	71
Gambar 4.20	Simulasi Gerak Vertikal ke Bawah	71
Gambar 4.21	Simulasi Gerak Vertikal ke Atas	71
Gambar 4.22	Halaman Menu Kuis	72
Gambar 4.23	Halaman Menu Panduan	73
Gambar 4.24	Halaman Menu Info Aplikasi	74
Gambar 4.25	Tampilan Sebelum Diperbaiki	79
Gambar 4.26	Tampilan Sesudah Diperbaiki	80
Gambar 4.27	Tampilan Penggunaan Notasi Sebelum diperbaiki	81
Gambar 4.28	Tampilan Penggunaan Notasi Sesudah diperbaiki	82
Gambar 4.29	Tampilan Kecepatan Sesaat	83
Gambar 4.30	Tampilan GLB Sebelum Revisi	83
Gambar 4.31	Tampilan GLB Sesudah Revisi	84
Gambar 4.32	Grafik GLBB Sebelum Diperbaiki	84
Gambar 4.33	Grafik GLBB Sesudah Diperbaiki	84
Gambar 4.34	Tampilan Menu Slider Sub Materi	87
Gambar 4.35	Grafik Persentase Kelayakan Produk	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Ijin Penelitian
Lampiran 2	Surat Keterangan Penelitian
Lampiran 3	Data Validasi Ahli Media
Lampiran 4	Data Validasi Ahli Materi
Lampiran 5	Hasil Wawancara Guru Fisika
Lampiran 6	Data Respon Pengguna
Lampiran 7	Dokumentasi Kegiatan Belajar di Kelas
Lampiran 8	<i>Source Code</i> Aplikasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan pembelajaran merupakan proses yang melibatkan antara guru dengan siswa dalam dunia pendidikan. Proses pembelajaran dapat disebut sebagai kegiatan belajar dan mengajar. Sedangkan proses pembelajaran merupakan hubungan timbal balik yang terjadi antara guru dengan siswa melalui komunikasi verbal dan dengan adanya perantara komunikasi yang bersifat mendidik. Seorang guru memiliki tugas dan peran yang sangat penting untuk menyampaikan materi kepada siswa. Oleh karena itu, seorang guru memiliki perantara atau media pembelajaran untuk mendukung kegiatan pembelajaran tersebut (Daryanto, 2013).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas X yang telah dilakukan di MA Al-Khoiriyyah Semarang, diperoleh informasi bahwa sebagian siswa masih menganggap bahwa mata pelajaran fisika itu sulit. Hal tersebut disebabkan karena konsep fisika yang bersifat abstrak, khususnya untuk materi gerak lurus. Media pembelajaran yang digunakan di sekolah tersebut masih menggunakan

media konvensional seperti buku paket, lembar kerja siswa (LKS) dan *power point*. Media konvensional tersebut tidak dapat memvisualisasikan konsep-konsep fisika agar terlihat lebih nyata dan teramati. Berdasarkan hasil observasi di sekolah juga diketahui bahwa masih banyak siswa yang menggunakan *smartphone* hanya sebagai sarana hiburan belaka. Melihat dari sisi kecanggihan teknologi *smartphone* tersebut, maka memungkinkan untuk dikembangkan suatu media yang dapat mendukung pembelajaran.

Menurut Menurut Fatma (2015) penggunaan media konvensional tersebut kurang menarik dan menyebabkan siswa cenderung bosan dikarenakan media pembelajaran yang terlalu monoton dan kurang kreatif di era milenial sekarang. Astra dkk (2012) mengatakan bahwa ketidaksesuaian antara media, model, dan metode pembelajaran dapat mempengaruhi suasana dalam proses pembelajaran. Solusi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan memperbaiki salah satu komponen dalam sistem pembelajaran yaitu media pembelajaran. Media pembelajaran yang menarik dan tepat akan menjadikan proses pembelajaran lebih interaktif, serta menimbulkan suasana baru dalam proses

pembelajaran yang akan menumbuhkan motivasi belajar siswa.

Daryanto (2010) menerangkan bahwa peran yang dibawa oleh media pembelajaran sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan perantara yang digunakan untuk menyampaikan maksud dari materi pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang kreatif dapat mendorong motivasi belajar. Untuk menanggulangi masalah tersebut dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang baik. Salah satu contoh pengembangan media pembelajaran adalah pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). *Electronic learning* atau yang sering disebut *e-learning* merupakan salah satu wujud dari penggunaan TIK di dalam dunia pendidikan. Dengan adanya *e-learning* dapat mengatasi permasalahan dalam pembelajaran yaitu keterbatasan waktu belajar tatap muka di sekolah, peralatan laboratorium yang terbatas, dan sumber belajar yang terbatas. Salah satu bagian dari *e-learning* adalah *mobile learning*.

Menurut Arif (2012) *mobile learning* diartikan sebagai suatu *provider* yang menyuguhkan berbagai informasi elektronik kepada siswa dan memuat konten

yang edukatif dengan tujuan untuk membantu mendapatkan wawasan pengetahuan kapanpun dan dimanapun. Teknologi *smartphone* banyak dikembangkan oleh berbagai sistem operasi salah satunya yaitu *android*. *Android* merupakan salah satu sistem operasi yang terdapat pada perangkat *mobile* dengan basis *linux*. Sistem operasi *android* bersifat *open source* yang dapat memberikan peluang bagi pengguna untuk mengembangkan sendiri aplikasi yang diinginkannya (Maulana, 2017). Bentuk pengembangan tersebut salah satunya yaitu pengembangan aplikasi *mobile learning* sebagai media pembelajaran. Hadirnya *mobile learning* akan membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Siswa memiliki kemudahan dalam memperoleh wawasan pengetahuan karena dapat mengakses materi pelajaran dari mana saja tanpa dibatasi oleh tempat dan tidak terikat waktu (Daryanto, 2010). Aplikasi *mobile learning* berbasis *android* juga memiliki kekurangan, yaitu keterbatasan pengguna aplikasi menjadi kendala tersendiri. Produk aplikasi ini hanya dapat digunakan untuk siswa yang mempunyai *smartphone* dengan sistem operasi *android*. Kendala lainnya yaitu, produk aplikasi tidak bisa digunakan

pada pembelajaran tatap muka di kelas yang mempunyai aturan atau kebijakan untuk tidak membawa *smartphone* di lingkungan sekolah.

Smartphone dengan sistem operasi *android* belum banyak digunakan untuk media belajar fisika. Keadaan tersebut menimbulkan kebutuhan untuk mengembangkan konten atau aplikasi pembelajaran berbasis *android* yang lebih beragam. Konten atau aplikasi yang telah dikembangkan sebelumnya masih banyak yang menggunakan *software* dengan lisensi berbayar seperti *adobe flash*. Dikhawatirkan dilalukan *cracking* atau pembajakan pada *software* yang digunakan untuk pengembangan aplikasi tersebut. Pembajakan *software* adalah hal tercela dan melanggar hukum, maka akan lebih baik apabila dilakukan pengembangan konten aplikasi menggunakan *software* yang memiliki lisensi gratis. Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan di atas, digunakan metode *Research and Development (R&D)* untuk mengadakan penelitian dengan judul “Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika pada Materi Gerak Lurus untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan produk aplikasi *mobile learning* berbasis *android* sebagai media pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus untuk siswa kelas X SMA/MA ?
2. Bagaimana respon pengguna terhadap penggunaan aplikasi *mobile learning* berbasis *android* sebagai media pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus untuk siswa kelas X SMA/MA?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui kelayakan produk aplikasi *mobile learning* berbasis *android* sebagai media pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus untuk siswa kelas X SMA/MA
- b. Mengetahui respon pengguna terhadap penggunaan aplikasi *mobile learning* berbasis *android* sebagai media pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus untuk siswa kelas X SMA/MA

2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

a. Bagi Siswa

Produk aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan dapat menjadi media pendukung pembelajaran fisika, memberi kemudahan dalam belajar secara mandiri kapan saja dan dimana saja.

b. Bagi Guru

Sebagai motivasi untuk mengembangkan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif

c. Bagi Peneliti Lain

Sebagai referensi atau tinjauan pustaka untuk mengadakan penelitian yang berkaitan dengan pengembangan *mobile learning* berbasis *android*.

D. Perincian Produk

Perincian atau spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah :

1. Perangkat lunak (*Software*)

Produk aplikasi *m-learning* dengan materi gerak lurus kelas X SMA/MA dikembangkan menggunakan *software Unity*.

2. Perangkat keras (*Hardware*)

Produk aplikasi *m-learning* dengan materi gerak lurus kelas X SMA/MA berupa aplikasi *android* yang dapat dijalankan pada *smartphone* yang mempunyai sistem operasi *android* minimal versi 5.0 (*lollipop*)

3. Isi produk/konten

- a. Produk aplikasi *m-learning* berbasis *android* yang dikembangkan menjadi sarana atau media pendukung pembelajaran yang dapat menumbuhkan semangat belajar siswa terutama untuk materi gerak lurus pada mata pelajaran fisika.
- b. Produk aplikasi *m-learning* berbasis *android* materi gerak lurus ini didesain secara interaktif agar mudah dimengerti dan dapat memotivasi siswa untuk belajar secara mandiri.
- c. Materi pembelajaran yang terdapat dalam aplikasi *m-learning* ini mengacu pada buku fisika serta disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang berlaku.

E. Asumsi Pengembangan

1. Produk aplikasi *m-learning* berbasis *android* yang dikembangkan bisa digunakan sebagai sarana atau media pembelajaran dan sebagai sumber pembelajaran yang selaras dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar bagi siswa SMA/MA kelas X pada materi gerak lurus.
2. Produk aplikasi *m-learning* berbasis *android* yang dikembangkan mampu memenuhi kriteria kelayakan isi yang sesuai kompetensi inti dan kompetensi dasar, kelayakan bahasa dan kejelasan kalimat, aspek rekayasa perangkat lunak, serta kualitas tampilan yang baik dan menarik sehingga bisa dikategorikan sebagai perangkat pembelajaran yang layak digunakan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Media Pembelajaran

Munadi (2013) meyakini bahwa media pembelajaran bisa dipandang sebagai sesuatu yang bisa mengantarkan dan meneruskan informasi dari pengirim ke penerima sehingga mampu menciptakan sistem belajar yang teratur di mana penerima informasi bisa melaksanakan proses pembelajaran secara maksimal. Dengan demikian, media pembelajaran merupakan alat yang dipakai guna memaksimalkan proses penyampaian informasi oleh guru terhadap siswa pada proses pembelajaran di sekolah.

Menurut Sihkabuden (2011) media dapat diartikan sebagai suatu sarana yang berfungsi sebagai perantara untuk proses pemberian informasi dari pengirim pesan ke penerima pesan. Sedangkan makna pembelajaran atau pengajaran yaitu usaha untuk memberikan kegiatan belajar kepada siswa. Menurut Kustandi (2011) media merupakan penghubung antara pengirim dengan penerima pesan. Secara spesifik, penafsiran media

pada proses pembelajaran lebih diartikan sebagai alat-alat yang berupa gambar (grafis/ilustratif) atau elektronik untuk mengolah kembali informasi visual atau verbal.

Menurut Pito, Abdul H. (2018) media dalam bahasa Arab adalah *wasāil* merupakan jamak dari kata *wasīlah* yang berarti perantara atau pengantar. Kata perantara itu sendiri berarti berada di antara dua sisi atau yang mengantarai kedua sisi tersebut. Karena posisinya yang berada di tengah, ia bisa disebut juga sebagai pengantar atau penghubung, yakni mengatarkan atau menyalurkan sesuatu dari satu sisi ke sisi lainnya. Cikal bakal tentang penggunaan media dalam komunikasi termasuk dalam pembelajaran diungkapkan dalam surah An-Naml (27) 29 - 31, yaitu tentang cerita Nabi Sulaiman dan Ratu Balqis;

قَالَتْ يَا أَيُّهَا الْمَلَأُوْٓءَا۟ٔ إِنَّيۦٓ أُقِيۡمُ إِلَيْكَ كِتٰبٌ كَرِيۡمٌ ﴿٢٩﴾ إِنَّهُۥ مِنْ

سُلَيْمٰنَ وَإِنَّهُۥ بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيۡمِ ﴿٣٠﴾ اَلَّا تَعْلَمُوۡٓا۟ عَلٰٓى

وَأُنۡوِيۡ مُسْلِمِيۡنَ ﴿٣١﴾

"(29) berkata ia (Balqis): "Hai pembesar pembesar. Sesungguhnya telah dijatuhkan kepadaku sebuah surat yang mulia" (30) Sesungguhnya surat itu, dari Sulaiman dan Sesungguhnya (isi)-nya: "Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, (31) Janganlah engkau berlaku sombong terhadapku dan datanglah kepadaku sebagai orang-orang yang berserah diri."

Dari potongan cerita Nabi Sulaiman dan Ratu Balqis tersebut terjadi teknologi komunikasi yang canggih pada masa itu, Nabi Sulaiman menggunakan burung hud-hud untuk menyampaikan pesan dalam bentuk surat yang disampaikan kepada Ratu Balqis, sehingga yang disampaikan dapat diterima dengan baik sampai pada tujuan yang dikehendaki.

Hamalik (1986) mengemukakan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat menumbuhkan motivasi, minat baru, dan ide-ide baru siswa. Jadi pengertian media pembelajaran secara ringkas yaitu sesuatu (dapat berupa bahan atau alat) yang digunakan untuk perantara pengiriman dan penerimaan informasi dalam kegiatan pembelajaran.

2. *Mobile Learning*

Sarrab, dkk (2012) menjelaskan *mobile learning* merupakan sebuah fasilitas yang memanfaatkan teknologi *mobile* atau perangkat *mobile* dan tanpa kabel untuk kepentingan pendidikan dan pembelajaran. *Mobile learning* dapat menjadikan siswa untuk menggunakan pengalaman belajar pada lingkungan secara kolaboratif. Christopher (2015) mengatakan bahwa *mobile learning* adalah media yang dipasang melalui perangkat *mobile* dengan tujuan untuk mendukung proses pembelajaran dan menampilkan konten pembelajaran yang edukatif serta dapat diakses dimanapun dan kapanpun.

Menurut Tamimuddin (2010), *mobile learning* merupakan pemanfaatan perangkat teknologi informasi yang dapat digenggam dan dapat dibawa kemana saja, misalnya seperti *smartphone*, tablet PC, dan PDA dalam pelaksanaan proses pembelajaran, supaya memudahkan siswa untuk mendapatkan materi pembelajaran kapan pun dan dimana pun. Riyanto, dkk (2006) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa

penggunaan *m-learning* merupakan pembelajaran yang eksklusif karena memungkinkan siswa untuk bisa memperoleh materi pembelajaran setiap waktu, sehingga hal tersebut mampu menambah minat siswa untuk menguasai materi pelajaran dan memberikan motivasi atau dorongan bagi siswa untuk lebih giat dalam belajar.

Elgamel dan Aldabbas (2012) keutamaan dari *m-learning* adalah guna menambah keproduktifan siswa dengan memungkinkan pengetahuan dan pembelajaran dapat diakses setiap saat. *M-learning* memungkinkan siswa berpartisipasi dalam aktivitas pembelajaran tanpa batasan ruang maupun waktu.

3. *Smartphone Android Sebagai Hardware* Pendukung

Perkembangan dunia teknologi Informasi yang demikian pesatnya telah berdampak bagi kehidupan sehari-hari untuk semua kalangan, salah satunya adalah pemakaian ponsel pintar atau *smartphone*. Perkembangan *smartphone* yang meningkat dan harga yang relatif semakin murah merupakan aspek penunjang pengguna *smartphone* semakin meningkat (Wahyudi, 2015).

Di negara Indonesia dilansir dari laman *kemenperin.go.id* menyatakan bahwasanya perkembangan *smartphone* mencapai angka 62% tiap tahun serta *smartphone* dengan sistem operasi *android* mencapai persentase antara 50-60%. Akan tetapi untuk kalangan pendidikan, penggunaan *smartphone* atau perangkat *mobile* belum dianggap sebagai peran penting dalam proses pembelajaran. Salah satu peran perangkat *mobile* atau *smartphone* dalam dunia pendidikan yakni penggunaan aplikasi *m-learning* sebagai sarana atau media penunjang proses pembelajaran.

Perkembangan *Android* dikutip dari *wikipedia.org* semenjak bulan April tahun 2009, di mana versi *android* memakai kode yang diberi nama pasar berdasarkan nama makanan penutup serta makanan manis. Nama pasar versi *android* juga dirilis sesuai urutan alphabet seperti pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Tabel perkembangan versi *android*

VERSI	NAMA PASAR	RILIS
1.5	<i>Cupcake</i>	30-04-2009
1.6	<i>Donut</i>	15-09-2009
2.0 - 2.1	<i>Eclair</i>	26-10-2009
2.2 - 2.2.3	<i>Froyo</i>	20-05-2010
2.3 - 2.3.7	<i>Ginger Bread</i>	06-12-2010
3.0 - 3.2.6	<i>Honeycomb</i>	22-11-2011
4.0 - 4.0.4	<i>Ice Cream Sandwich</i>	19-10-2011
4.1 - 4.3	<i>Jelly Bean</i>	09-07-2012
4.4+	<i>KitKat</i>	31-10-2013
5.0+	<i>Lollipop</i>	25-06-2014
6.0	<i>Marshmallow</i>	28-05-2015
7.0	<i>Nougat</i>	04-10-2016
8.0-8.1	<i>Oreo</i>	21-03-2017
9.0	<i>Pie</i>	06-08-2018

Dari berbagai versi *android* yang ada, diharapkan aplikasi *mobile learning* yang akan dibuat dapat digunakan pada android dengan versi minimal 5.0 atau versi *Lollipop*.

4. *Unity* Sebagai Aplikasi Pengembangan

Unity adalah sebuah program *multi-platform* untuk menciptakan konten interaktif baik 2D maupun 3D. *Unity* menggunakan grafis *Direct3D (Windows)*, *OpenGL (Mac, Windows)* dan *API* (Wahana Komputer, 2014).

Unity adalah salah satu *game engine* yang memungkinkan pengembang untuk mengembangkan aplikasi atau game di berbagai jenis *platform* baik *mobile*, *desktop*, maupun *console*. *Unity* bersifat *cross-platform*, sehingga pengembang bisa mengembangkan aplikasi atau game yang bisa dijalankan pada perangkat PC *stand alone (windows, linux, mac)*, *smartphone (android, iOS, tizen)*, *web browser*, *play station*, dan *X-BOX*.

Dilansir dari <http://unity3d.com/unity> menyatakan *unity* berjalan pada sistem operasi 64 bit dan dapat berjalan pada system operasi *windows 7, 8, 10, mac OS X* dan *linux*. *Unity* dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi *multiplatform*, mulai dari berbasis *PC, mobile*, maupun *console*. *Unity* menyediakan beberapa versi *software license*, mulai dari *Personal, Plus, dan Pro*. *Unity Personal* bersifat *free* atau gratis,

sehingga pengguna tidak perlu membayar untuk menggunakan *software* tersebut. *Unity personal* memiliki fitur lengkap yang juga dimiliki versi *Plus* maupun *Pro*. Namun dengan ketentuan pendapatan yang dihasilkan dari aplikasi tersebut dibawah 100.000 USD per tahun. *Unity* versi *Plus* atau *Pro* biasanya hanya digunakan untuk individu profesional, tim, atau perusahaan besar yang membutuhkan kemudahan atau fleksibilitas tinggi untuk mengembangkan dan merilis aplikasi/game yang bersifat komersial. *Unity Plus* dan *Pro* diperuntukkan bagi yang membutuhkan dukungan dari tim *unity* serta memperoleh akses *source code*.

Isnanto, dkk (2015) menjelaskan *Unity* menyediakan beragam alternatif bahasa pemrograman untuk digunakan mengembangkan game atau aplikasi, antara lain *C# (C-sharp)*, *JavaScript* dan *BooScript*. Sebagian besar pengembang memilih menggunakan bahasa pemrograman *C# (C-sharp)* dan *JavaScript* untuk membuat aplikasi. Pada penelitian dan pengembangan ini peneliti menggunakan bahasa *C# (C-sharp)* dalam mengembangkan program atau aplikasi *m-learning*. *Unity* mempunyai beberapa

jendela, dimana jendela-jendela tersebut mempunyai fungsi yang beragam. Pengembang dapat mengatur *layout* atau tata letak pada setiap jendela. Berikut ini adalah berbagai macam jendela yang ada pada aplikasi *Unity* :

- 1) Jendela Animasi, merupakan jendela yang bisa digunakan saat pengembang hendak membuat animasi untuk aplikasi yang sedang dikembangkan.
- 2) Jendela *Hierarchy*, jendela ini menampilkan semua komponen yang terdapat pada jendela *scene*. Semua komponen yang terdapat pada jendela *scene* akan ditampilkan dalam bentuk daftar.
- 3) Jendela *Inspector*, jendela ini menampilkan rincian objek serta pengaturan objek yang dimasukkan ke dalam *unity*. Isi tampilan pada jendela ini akan berubah-ubah sesuai objek yang telah diklik.
- 4) Jendela *Project*, jendela ini menampilkan folder-folder aset yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi. aset tersebut dapat di *drag and drop* ke jendela *scene* untuk digunakan.

- 5) Jendela *Game*, jendela ini memuat *preview* aplikasi ketika dijalankan. Jendela ini berperan penting saat *debugging* ketika aplikasi dijalankan.
- 6) Jendela *Scene*, merupakan jendela yang memuat adegan aplikasi. Jendela ini berfungsi untuk mengatur tampilan dan tata letak seluruh objek yang ditampilkan pada aplikasi. Pengembang dapat memasukkan aset yang diperlukan ke dalam *scene* dengan cara *drag and drop* objek dari jendela *project*.

Menurut Pranata (2015), *Unity* memiliki beberapa kelebihan dari *game engine* yang lain. Kelebihan *Unity* diantaranya:

- 1) *Unity* menawarkan alur kerja (*workflow*) yang mudah. Alur kerja akan membuat pengembang fokus dalam pengerjaannya sehingga kinerja menjadi lebih cepat, dan project yang dihasilkan menjadi lebih menarik. Alur kerja *unity* meliputi *integrated editor, asset workflow, scene building, rapid iteration, scripting, dan networking*.
- 2) *Unity* mempunyai mutu yang bagus dibandingkan *game engine* lainnya. Beberapa

kualitas menarik yang ditawarkan adalah material, *rendering, lighting, special effects, terrains, physics, audio, dan artificial intelligence.*

- 3) *Unity* mempunyai basis *multi-platform*, sehingga pengembang dapat membuat *game* atau aplikasi dalam berbagai platform, diantaranya *Unity Web, Windows, Mac, Linux, Android, iOS, Tizen, Xbox, Playstation* dan *Wii*.
- 4) Metode atau prosedur yang mencakup animasi untuk AI (*artificial intelligence*) dan juga karakter buatan sendiri. *Unity* dapat membuat berbagai macam animasi sesuai yang diinginkan, mulai dari animasi idle yaitu animasi saat karakter diam di tempat, berjalan, berlari, melompat, dan sebagainya.
- 5) *Performance, Unity* mempunyai performa yang baik, stabil dan tidak begitu berat, bahkan mampu dioperasikan dengan lancar saat *runtime*.

Unity engine dipilih dalam penelitian ini karena sangat mudah digunakan, interface sederhana dan mudah dipelajari, serta memberikan tingkat grafis

yang tinggi. *Scripting* pada *unity* juga mudah dipelajari dan sederhana.

5. Gerak Lurus

1) Pengertian Gerak Lurus

Dalam kegiatan setiap hari, kita tidak terlepas dari gerak. Saat kita berjalan dikatakan bergerak. Berlari, bersepeda, berolahraga dan kegiatan lainnya tidak terlepas dari gerak. sebuah benda disebut bergerak jika terjadi perubahan kedudukan dari acuan tertentu. Berdasarkan bentuk lintasannya, gerak terbagi atas 3 macam yakni :

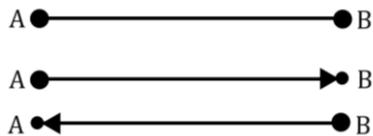
- a. Gerak translasi (gerak lurus) yaitu gerak yang memiliki lintasan yang lurus.
- b. Gerak rotasi (gerak melingkar) yaitu gerak yang memiliki lintasan berbentuk lingkaran.
- c. Gerak parabola yaitu gerak yang memiliki lintasan berbentuk garis lengkung.

Gerak lurus merupakan gerak yang memiliki lintasan paling sederhana dibandingkan gerak yang lain.

2) Besaran-besaran pada Gerak Lurus

- a. Jarak dan Perpindahan

Jarak merupakan panjang jalur yang dilalui pada waktu tertentu. Jarak merupakan besaran skalar yang hanya mempunyai nilai dan tidak bergantung pada arah. Sedangkan perpindahan merupakan perubahan posisi atau kedudukan pada selang waktu tertentu. Perpindahan diukur dari posisi awal dan posisi akhir atau perpindahan adalah jarak terdekat dari posisi awal hingga posisi akhir. Perhatikan gambar 2.1.



Gambar 2.1. Perubahan posisi

Jadi jarak $AB =$ jarak BA , tetapi untuk perpindahan.

Perpindahan $AB = -$ perpindahan BA

Dengan demikian jarak termasuk besaran skalar dan perpindahan termasuk besaran vektor (Giancoli, 2001).

b. Kecepatan Rata-rata dan Kecepatan Sesaat

Kecepatan rata-rata merupakan suatu besaran yang menunjukkan

perpindahan kedudukan benda tiap selang waktu:

$$v_{rata-rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu}} = \frac{\Delta r}{\Delta t} \quad (2.1)$$

Kecepatan rata-rata ini tidak menunjukkan kecepatan suatu benda pada posisi atau selang waktu tertentu, namun hanya memperlihatkan kecepatan rata-rata benda saat selang waktu Δt tersebut, jadi kecepatan rata-rata hanya memperlihatkan rerata kecepatan yang dilalui benda dari suatu kedudukan ke kedudukan yang lain tanpa dapat memperlihatkan detail kecepatan yang dialami benda semasa perjalanannya.

Kecepatan rata-rata menyatakan kecepatan benda pada suatu jalur tertentu atau selang waktu tertentu, tapi tidak menunjukkan kecepatan pada suatu titik tertentu atau pada kedudukan tertentu. Kecepatan pada suatu kedudukan tertentu digambarkan oleh kecepatan sesaat. Kecepatan sesaat didapatkan dari

interpretasi kecepatan rata-rata namun dengan membuat selang waktu Δt sangat kecil hingga mendekati nol dengan demikian:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{dr}{dt} \quad (2.2)$$

yaitu turunan pertama terhadap waktu dari perpindahan.

c. Percepatan Rata-rata dan Percepatan Sesaat

Percepatan rata-rata diartikan sebagai perubahan kecepatan dibagi waktu yang diperlukan untuk mengubah kecepatan itu dalam selang waktu tertentu.

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \quad (2.3)$$

Jika percepatan memiliki nilai negatif maka kecepatan melambat menurut waktu, atau disebut sebagai perlambatan. Jika kecepatan bernilai positif maka kecepatan semakin lama semakin bertambah cepat.

Seperti halnya kecepatan rata-rata, percepatan rata-rata tidak memperlihatkan

nilai pada suatu kedudukan tertentu. Besaran yang bisa menggambarkan percepatan pada suatu titik tertentu ialah percepatan sesaat. Secara matematis dapat dirumuskan:

$$a = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} \quad (2.4)$$

yang merupakan turunan pertama kecepatan terhadap waktu.

3) Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Gerak lurus beraturan yaitu gerak suatu benda yang memiliki lintasan lurus dan memiliki kecepatannya konstan, sehingga percepatannya sama dengan nol karena kecepatannya konstan. Apabila kecepatan tetap, maka turunan terhadap waktunya nol, secara matematis dapat dituliskan:

$$a = \frac{dv}{dt} = 0 \quad (2.5)$$

hal tersebut merupakan ciri khusus gerak lurus beraturan yang perlu diingat, yaitu bahwa $a = 0$, maka berlaku:

$$dr = v dt \quad (2.6)$$

dalam hal ini $r = s$

$$s = \int_{t_1}^{t_2} v dt \quad (2.7)$$

$$s = v \cdot (t_2 - t_1) \quad (2.8)$$

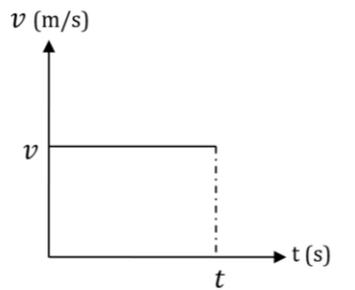
$$s = v \cdot \Delta t \quad (2.9)$$

keterangan : s = perpindahan (m)

v = kecepatan (m/s)

t = waktu (s)

Jika digambarkan dalam grafik hubungan antara v dan t dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Grafik hubungan antara v dan t

4) Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Sebuah benda disebut melakukan GLBB apabila memiliki lintasan berupa garis lurus dan kecepatannya berubah secara teratur.

Karena terjadi perubahan kecepatan secara beraturan maka dalam GLBB terdapat faktor percepatan yang terlibat. Terdapat 3 persamaan penting di dalam GLBB yaitu:

$$v_t = v_0 + a \cdot \Delta t \quad (2.10)$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (2.11)$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as \quad (2.12)$$

keterangan :

v_t = kecepatan pada saat t (m/s)

v_0 = kecepatan awal (m/s)

a = percepatan (m/s²)

t = waktu (s)

s = perpindahan (m)

persamaan (2.1), (2.2) dan (2.3) di atas dapat diperoleh dari penurunan rumus sebagai berikut :

sebelumnya diketahui definisi percepatan adalah

$$a = \frac{dv}{dt} \quad (2.13)$$

atau:

$$dv = a \cdot dt \quad (2.14)$$

Apabila dilakukan integrasi dari t_0 sampai t :

$$\int_{v_0}^v dv = \int_{t_0}^t a \cdot dt \quad (2.15)$$

$$v - v_0 = a \cdot (t_0 - t) \quad (2.16)$$

$$v - v_0 = a \cdot \Delta t \quad (2.17)$$

sehingga diperoleh persamaan (2.10):

$$v = v_0 + a \cdot \Delta t$$

persamaan (2.11) didapatkan dari:

$$v = \frac{dr}{dt} \quad (2.18)$$

atau dapat dituliskan sebagai:

$$dr = v \cdot dt \quad (2.19)$$

substitusikan v pada persamaan (2.10)

sehingga diperoleh:

$$dr = (v_0 + a \cdot t)dt \quad (2.20)$$

jika dilakukan integrasi dari t_0 sampai ke t ,

maka diperoleh:

$$\int_{r_0}^r dr = \int_{t_0}^t (v_0 + a \cdot t)dt \quad (2.21)$$

diketahui $r_0 = 0$, maka $r - r_0 = r$ sehingga diperoleh :

$$r = v_0 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \Delta t^2 \quad (2.22)$$

karena $r = s$, maka diperoleh :

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

Penurunan rumus persamaan (2.12) didapat dari hasil substitusi persamaan (2.10) terhadap persamaan (2.11), dengan mengeliminasi t

$$v_t = v_0 + a \cdot t$$

$$t = \frac{v_t - v_0}{a} \quad (2.23)$$

substitusikan t kepada persamaan (2.11) :

$$s = v_0 \frac{v_t - v_0}{a} + \frac{1}{2} a \left(\frac{v_t - v_0}{a} \right)^2 \quad (2.24)$$

$$s = \frac{v_0 v_t - v_0^2}{a} + \left(\frac{v_t^2 - 2v_0 v_t + v_0^2}{2a} \right) \quad (2.25)$$

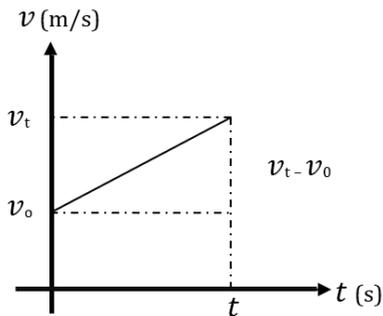
$$s = \frac{-2v_0^2 + v_t^2 + v_0^2}{2a} \quad (2.26)$$

atau :

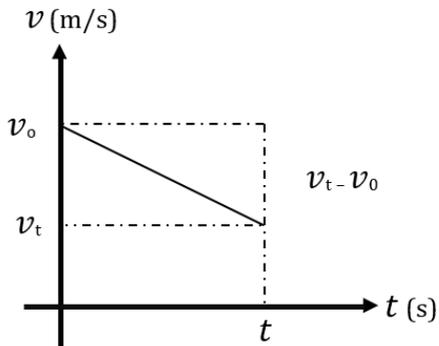
$$v_t^2 = v_0^2 + 2as$$

Pada GLBB jika kecepatannya semakin meningkat maka percepatannya bernilai positif (+), sebaliknya jika kecepatannya semakin melambat atau berkurang maka percepatannya bernilai negatif (-).

Grafik hubungan v dan t



Gambar 2.3. Grafik GLBB dipercepat



Gambar 2.4. Grafik GLBB diperlambat

5) Gerak Jatuh Bebas

Gerak jatuh bebas (GJB) didefinisikan sebagai gerak sebuah benda yang jatuh dari suatu ketinggian tanpa mempunyai kecepatan awal dengan percepatan yang dihasilkan oleh gravitasi bumi serta mengabaikan gesekan udara. Percepatan gravitasi (g) mempunyai nilai setara $9,8 \text{ m/s}^2$ (tetapi guna memudahkan perhitungan kerap kali nilai g dibulatkan menjadi 10 m/s^2) yang mempunyai arah ke bawah menuju pusat bumi (Artawan, 2014).

Gerak jatuh bebas merupakan GLBB dipercepat dengan nilai $a = g$ serta kecepatan awal $v_0 = 0$. Pada fenomena ini percepatan yang bekerja ialah percepatan gravitasi (g), sehingga dari persamaan GLBB yang terdapat pada persamaan (2.10), (2.11) dan (2.12) di atas, bisa dimodifikasi menjadi persamaan GJB sebagai berikut berikut (M. Ishaq, 2007) :

$$v_t = gt \quad (2.27)$$

$$h = \frac{1}{2} gt^2 \quad (2.28)$$

$$v_t^2 = 2gh \quad (2.29)$$

Contoh dari kasus gerak jatuh bebas adalah buah kelapa yang jatuh dari pohonnya dengan ketinggian tertentu. Buah kelapa yang jatuh tidak mempunyai kecepatan awal. Buah kelapa jatuh hanya karena gravitasi bumi.

6) Gerak Vertikal ke Bawah (GVB)

Gerak sebuah benda ketika dilemparkan vertikal ke bawah termasuk dalam gerak lurus berubah beraturan. Terdapat perbedaan kasus antara gerak vertikal ke bawah dan gerak jatuh bebas, yaitu jika dilemparkan dari ketinggian tertentu ke arah bawah maka benda itu mempunyai kecepatan awal (v_0). Pada kasus ini percepatan yang berperan pada gerak suatu benda merupakan percepatan gravitasi yang bernilai (+) karena searah dengan arah kecepatan awalnya (M Ishaq, 2007). Persamaan gerak vertikal kebawah dapat ditulis dengan memasukkan nilai v_0 sebagai berikut:

$$v_t = v_0 + gt \quad (2.30)$$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} gt^2 \quad (2.31)$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2gh \quad (2.32)$$

7) Gerak Vertikal ke Atas (GVA)

Gerak vertikal ke atas mirip dengan gerak vertikal ke bawah, yang membedakan adalah benda dilemparkan dengan kecepatan awal v_0 dari bawah ke arah atas, sehingga percepatan gravitasinya bernilai (-) karena berlawanan dengan arah gerak benda.

$$v_t = v_0 - gt \quad (2.33)$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2 \quad (2.34)$$

$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh \quad (2.35)$$

B. Kajian Pustaka

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini, sebagai berikut :

- a. Penelitian oleh Miranthika Setyantoko (2017) mahasiswa Jurusan Pendidikan Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta, yang bertujuan untuk menghasilkan produk aplikasi *mobile learning* sebagai suplemen pembelajaran pada materi atletik, seperti jalan cepat, lari cepat dan lompat jauh. Penelitian ini termasuk *Research and Development* dengan menggunakan ADDIE sebagai model pengembangannya. Hasil penelitian Miranthika Setyantoko (2017) menyatakan bahwa produk yang dihasilkan berperan sebagai suplemen pada pembelajaran atletik dengan perolehan nilai 4,25 dari ahli materi dengan kriteria sangat layak, nilai 4,70 dari ahli media dengan kriteria sangat layak, nilai 6,24 dari uji kelayakan *usability* dengan kriteria sangat layak. Dengan demikian produk yang dihasilkan layak digunakan dalam pembelajaran PJOK khususnya materi atletik. Perbedaan penelitian Miranthika Setyantoko (2017) dengan penelitian ini adalah materi yang diangkat adalah materi atletik pada

mata pelajaran PJOK, sedangkan penelitian ini mengangkat materi gerak lurus pada mata pelajaran fisika.

- b. Penelitian oleh Aditya Hafid Firgiawan (2016), yang bertujuan mengetahui kelayakan produk yang telah dikembangkan berupa *mobile application* sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran elektronika dan jaringan untuk kelas X SMK. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian menyatakan kualitas produk yang dikembangkan memperoleh persentase 92% untuk aspek visual/media dengan kriteria sangat layak, persentase 95.5% untuk aspek materi dengan kriteria sangat layak, serta persentase 80,2% dari respon pengguna dengan kriteria layak. Berdasarkan hasil tersebut, maka *mobile application* yang dihasilkan dari penelitian dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Penelitian Aditya Hafid (2016) menggunakan *Adobe Flash CS6* untuk mengembangkan *mobile application*, sedangkan penelitian ini menggunakan *Unity* untuk

mengembangkan aplikasi *m-learning* berbasis *android*.

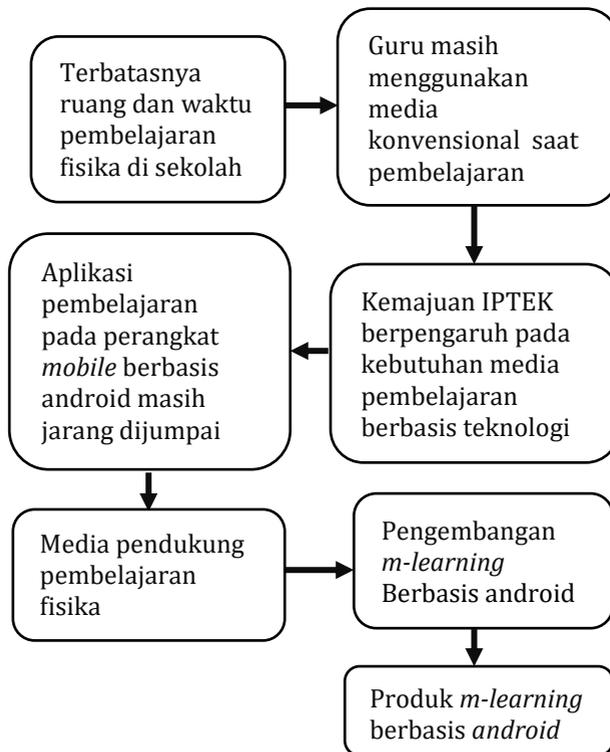
- c. Penelitian oleh Siti Fatmawati (2015) mahasiswa jurusan Teknologi Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan UNNES yang bertujuan untuk menghasilkan *mobile learning* berbasis *android* dan mengetahui seberapa efektif penggunaan *mobile learning* pada pembelajaran Bahasa Inggris kelas X. Metode yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *mobile learning* berbasis *android* yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran Bahasa Inggris kelas X. Penelitian Siti Fatmawati pada mata pelajaran Bahasa Inggris, sedangkan penelitian ini pada mata pelajaran Fisika. Penelitian Siti Fatmawati menggunakan *Adobe Flash CS6* untuk mengembangkan *mobile learning* berbasis *android*, sedangkan penelitian ini menggunakan *Unity*.

C. Kerangka Berfikir

Alokasi waktu pelajaran fisika di kelas X masih menjadi faktor pemnghambat dalam pembelajaran. Guru hanya menjelaskan materi pelajaran dengan waktu tatap muka selama tiga jam pelajaran dalam seminggu yaitu 135 menit. Waktu yang singkat tersebut sangat kurang bagi guru fisika dikarenakan guru tidak bisa memberikan materi pelajaran dengan maksimal. Hal itu berdampak pada hasil belajar atau nilai rapor siswa yang tidak maksimal.

Berlandaskan masalah tersebut, maka diperlukan suatu sarana atau media pembelajaran yang bisa diakses oleh siswa di mana pun dan kapan pun. Media pembelajaran tersebut bisa mendukung siswa untuk mendapatkan materi pelajaran atau pengetahuan di luar alokasi waktu yang telah ditentukan. Penggunaan *m-learning* berbasis *android* sebagai suplemen dalam kegiatan pembelajaran fisika diharapkan bisa memberi manfaat kepada siswa dan bisa menambah minat serta motivasi belajar siswa.

Berlandaskan penjelasan latar belakang serta tinjauan pustaka, menghasilkan kerangka berpikir yang dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. kerangka berpikir teoritis

BAB III

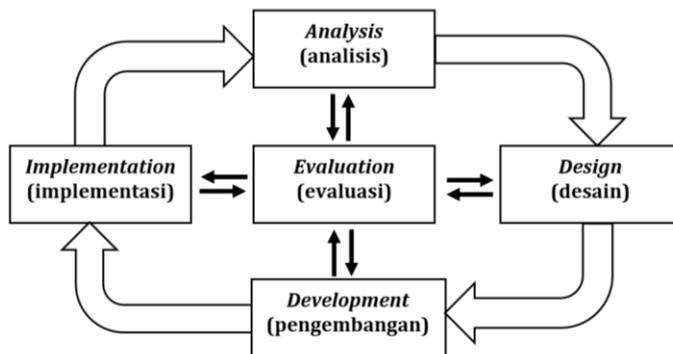
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* atau penelitian dan pengembangan. Metode *Research and Development* digunakan untuk menghasilkan sebuah produk melalui proses tahapan pengembangan (Sugiyono, 2016). Penelitian yang dimaksud yaitu pengembangan sebuah media yang berperan sebagai suplemen pembelajaran pada mata pelajaran fisika berupa aplikasi *mobile learning*. Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran *mobile learning* yang dapat dijalankan pada perangkat *android* sebagai pendukung pembelajaran fisika SMA/MA pada materi gerak lurus. Dalam penelitian dan pengembangan ini peneliti menggunakan model penelitian prosedural, yakni model yang bersifat deskriptif atau memperlihatkan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menghasilkan suatu produk.

Model-model pengembangan ada berbagai macam, salah satu diantaranya yaitu model pengembangan instruksional sistem (Molenda, 2003). Model tersebut ditemukan oleh Molenda yang lebih dikenal dengan model ADDIE (Ellington & Aris, 2000).

Sesuai dengan namanya, model tersebut terdiri dari 5 tahapan atau tahapan yaitu *Analysis(A)*, *Design(D)*, *Development(D)*, *Implementation(D)*, dan *Evaluation(E)*. Model ADDIE mempunyai rancangan yang tersusun secara sistematis, sehingga tahapan dalam penelitian ini harus runtut sesuai rangkaian tahapan dan tidak boleh acak.



Gambar 3.1. Kerangka model ADDIE

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur yang digunakan dalam Penelitian dan pengembangan ini mengikuti model ADDIE. Terdapat 5 prosedur atau tahapan pengembangan yang terdiri dari: *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi). Penjelasan tahapan pengembangan ADDIE yaitu sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Analisis kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan merupakan tahapan awal untuk mengembangkan aplikasi ini. Beberapa kebutuhan tersebut meliputi: penentuan materi, penetapan pengguna aplikasi, perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan produk dan kriteria kelayakan aplikasi. Materi pembelajaran yang digunakan untuk produk aplikasi *mobile learning* ini yaitu materi gerak lurus pada jenjang kelas X SMA /MA sesuai dengan kurikulum 2013. Kriteria yang ditentukan untuk menetapkan kelayakan produk berlandaskan referensi dari buku, artikel, maupun dari jurnal ilmiah.

2. *Design* (Rancangan Produk)

Tahapan selanjutnya setelah menganalisis kebutuhan yang diperlukan yaitu mendesain atau merancang produk yang ingin dikembangkan. Rancangan yang baik dan benar akan memudahkan pengembang dalam pembuatan produk karena diawali dengan persiapan matang. Perancangan produk diawali dengan membuat alur yang tersrtuktur atau *flowchart*, kemudian mendesain

draf *layout* aplikasi. Peletakan asset-aset yang diperlukan aplikasi secara runtut akan mempermudah dalam pengembangan produk. Pada fase ini harus dirancang secara benar-benar detail dan mengukur semua kriteria yang ditetapkan. Tujuannya yaitu untuk memudahkan tahapan selanjutnya. Oleh karena itu, untuk menjaga kualitas desain aplikasi, sangat diperlukan adanya penilaian untuk memvalidasi desain yang telah dibuat. Validasi terhadap desain yang dibuat ditetapkan oleh dosen pembimbing.

3. *Development* (Pengembangan Produk)

Proses untuk mewujudkan suatu produk yang telah didesain atau dirancang sedemikian rupa menjadi suatu produk utuh yang siap untuk digunakan yaitu disebut pengembangan atau *development*. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi *mobile learning* yang dapat dijalankan pada perangkat *android*. Pada fase pengembangan (*development*) terdapat perangkat lunak pendukung yang digunakan untuk merealisasikan desain produk aplikasi *mobile learning* yaitu *unity engine*.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap ketika produk yang dikembangkan telah menjadi produk utuh untuk diuji coba.

Tahapan ini berisi uji coba produk kepada beberapa responden. Setiap responden memberikan penilaian dan masukan baik kritik maupun saran terhadap aplikasi yang telah diberikan kepada mereka. Penilaian responden terhadap produk tersebut berdasarkan parameter yang telah ditetapkan untuk mevalidasi kelayakan sebuah produk.

5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap ini merupakan tahap terakhir yang dilaksanakan untuk mengetahui kelayakan produk melalui hasil penilaian responden. Hasil penilaian tersebut didapat dari data uji kelayakan yang diberikan oleh responden. Tahap berikutnya, data tersebut dianalisis sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan di atas. Masukan berupa kritik dan saran yang membangun dari sejumlah responden terhadap produk *mobile learning* sangat dibutuhkan untuk digunakan sebagai evaluasi produk.

C. Subjek Penelitian

Subjek penillaian dalam penelitian ini terdiri dari ahli materi, ahli media, guru fisika, serta siswa SMA/MA yang sedang atau sudah pernah mendapatkan materi gerak lurus.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Angket

Angket termasuk metode pemungutan data yang dilaksanakan dengan memberi pernyataan secara tertulis atau memberikan seperangkat pertanyaan kepada sejumlah responden. Metode ini digunakan untuk menilai mutu kelayakan atau kualitas media yang diberikan kepada sejumlah responden. Angket tersebut diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan siswa SMA/MA yang sedang atau sudah pernah mendapatkan materi gerak lurus.

2. Teknik Dokumentasi

Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai informasi atau permasalahan yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Data yang akan didapatkan dari teknik ini adalah data ahli media, ahli materi, serta sejumlah siswa SMA/MA yang dijadikan responden.

3. Teknik *Sampling*

Cara yang digunakan untuk mendapatkan data tentang permasalahan atau informasi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan merupakan teknik *sampling*. Pada

penelitian kali ini akan digunakan teknik *sampling purposive*. Teknik tersebut direkomendasikan oleh dosen pembimbing, dimana dalam teknik ini sampel diambil berdasarkan atas pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu. Pertimbangan di sini dengan menjadikan siswa yang sedang atau sudah pernah mendapatkan materi gerak lurus untuk dijadikan sampel.

E. Teknik Analisis Data

Data yang telah terkumpul perlu dilakukan sebuah analisis yang mendalam untuk mendapatkan kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan. Jenis data yang digunakan peneliti pada penelitian ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Menurut Sugiyono (2016) dalam buku *Statistika untuk Penelitian* menyatakan bahwa data kualitatif adalah data yang berbentuk kalimat, kata atau gambar. Data kualitatif merupakan data yang tidak dapat diukur secara matematis dan hanya dapat dijelaskan dalam bentuk kategori. Data yang didapatkan akan berupa kategori nilai kualitas media pembelajaran yang berdasarkan penilaian kualitas kelayakan media oleh ahli materi dan ahli media. Data kualitatif tersebut diubah menjadi data kuantitatif dengan pemberian skor dan ranking (Turmudi dan Harini, 2008). Data yang berbentuk skor

diperoleh dari penilaian kualitas kelayakan produk yang berupa lembar check list yang telah dinilai oleh ahli materi dan ahli media. Kategori kualitas kelayakan produk oleh kedua ahli tersebut yaitu berupa Sangat Layak (SL), Layak (L), Kurang Layak (KL), Tidak Layak (TL).

Data kualitatif dalam penelitian ini adalah saran dan masukan yang diberikan atas penilaian validator. Data kuantitatif berupa skor penilaian setiap poin kriteria penilaian yang dilakukan oleh para ahli pada lembar penilaian kualitas media skala *likert*, yaitu: Sangat Baik = 5, Baik = 4, Cukup = 3, Kurang = 2 dan Sangat Kurang = 1.

Langkah-langkah yang perlu ditempuh untuk menganalisis kualitas produk, yaitu menghitung rata-rata skor pada tiap-tiap aspek yang dinilai menggunakan persamaan :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.1)$$

Keterangan :

\bar{x} = Skor rata-rata penilaian oleh ahli

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh

n = Banyak butir pertanyaan

Skor rata-rata Skor rata rata yang diperoleh kemudian diubah menjadi data kualitatif dengan menentukan terlebih dahulu interval dari jenjang kategori sangat baik (SB) hingga sangat kurang (SK) dengan menggunakan persamaan 3.2.

$$\begin{aligned}
 \text{jarak interval } (i) &= \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} \\
 &= \frac{5 - 1}{5} \\
 &= 0.8 \qquad \qquad \qquad (3.2)
 \end{aligned}$$

Sehingga didapatkan kategori penilaian media pembelajaran seperti yang telah disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kategori Penilaian

Skor rata-rata \bar{x}	Kategori
$4,20 < \bar{x} \leq 5,00$	Sangat Baik
$3,40 < \bar{x} \leq 4,20$	Baik
$2,60 < \bar{x} \leq 3,40$	Cukup
$1,80 < \bar{x} \leq 2,60$	Kurang
$1,00 < \bar{x} \leq 1,80$	Sangat Kurang

(Sa'dun Akbar, 2013)

Skor dari hasil validasi tersebut dihitung persentase kelayakannya dengan menggunakan persamaan 3.3.

$$\text{persentase kelayakan} = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Kriteria kevalidan menurut Akbar (2013) terdapat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Kriteria Validitas

No.	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1.	85,01 % - 100 %	Sangat Valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
2.	70,01 % - 85,00 %	Cukup Valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
3.	50,01 % - 70,00 %	Kurang Valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
4.	01,00 % - 50,00 %	Tidak Valid, atau tidak dapat dipergunakan.

(Sa'dun Akbar, 2013)

Apabila hasil analisis data dari penilaian para ahli yaitu ahli materi dan ahli media diperoleh hasil dengan kategori Sangat Valid atau Valid, maka aplikasi *m-learning* berbasis *android* yang dikembangkan menggunakan *unity* perlu diperbaiki atau disempurnakan hingga kemudian menjadi suatu produk final. Jika diperoleh kategori Kurang Valid atau Tidak Valid maka aplikasi *m-learning* berbasis *android* perlu diperbaiki kemudian divalidasi kembali oleh para ahli sehingga tercapai mutu yang baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa aplikasi *mobile learning* yang dapat dipasang pada perangkat *android*. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi edukasi yang diharapkan mampu menjadi penunjang pembelajaran fisika SMA/MA pada materi gerak lurus dan sekaligus menjadi alternatif sumber belajar siswa.

Pengembangan aplikasi *mobile learning* berbasis *android* mengikuti model pengembangan ADDIE dengan lima tahapan pengembangan, meliputi: *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi). Rincian tahapan pengembangan pada penelitian ini secara keseluruhan ialah sebagai berikut:

1. Tahap Analisis Kebutuhan (*Analysis*)

Analisis kebutuhan adalah tahap awal yang digunakan dalam memperoleh informasi awal untuk melakukan pengembangan. Adapun beberapa analisis yang peneliti lakukan sebagai berikut :

a. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan fase dimana seorang peneliti mencari referensi maupun literatur yang berhubungan dengan pengembangan aplikasi *mobile learning* berbasis *android* baik berupa buku, skripsi, jurnal pendidikan, ataupun video tutorial. Peneliti juga mencari pedoman Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar berlandaskan pada kurikulum 2013, konsep, kajian materi sebagai penunjang isi media *mobile learning* yang berhubungan dengan materi gerak lurus.

b. Observasi Sekolah

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Vicky Zulfikar Adam, S. Pd selaku guru mata pelajaran fisika di MA Al-Khoiriyah Semarang, didapatkan informasi bahwa mata pelajaran fisika masih dianggap sulit bagi sebagian siswa karena konsep fisika bersifat abstrak. Waktu pembelajaran tatap muka untuk mata pelajaran fisika di sekolah bisa dikatakan kurang. Guru hanya memberikan pembelajaran selama 3 x 45 menit dalam kurun waktu seminggu. Waktu tersebut dirasa belum cukup

untuk dapat menyampaikan seluruh materi sesuai kompetensi, materi yang diberikan hanya sebatas dasarnya saja tanpa pengembangan.

c. Telaah Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)

Aplikasi *mobile learning* yang hendak dikembangkan menyajikan materi gerak lurus. Berlandaskan telaah KI dan KD pada kurikulum 2013, maka akan disajikan beberapa materi inti sebagai berikut:

- 1) Pengertian gerak lurus
- 2) Besaran-besaran pada gerak lurus
- 3) Gerak lurus beraturan
- 4) Gerak lurus berubah beraturan
- 5) Gerak jatuh bebas
- 6) Gerak vertikal ke atas
- 7) Gerak vertikal ke bawah

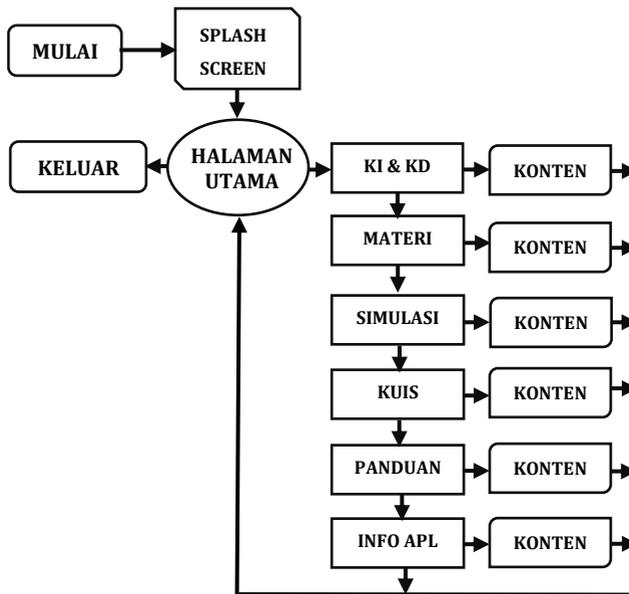
d. Kebutuhan *Software*

Peneliti menggunakan *Unity 2018.4.6f1* sebagai perangkat lunak pengembangan aplikasi ini. *Unity 2018.4.6f1* dipilih sebagai *software* untuk pengembangan karena *software* ini memungkinkan untuk menampilkan gambar, animasi, teks, video dan simulasi dengan baik.

Fitur simulasi dapat dikembangkan karena adanya dukungan bahasa *C#* yang memungkinkan pembuatan kode *pemrograman* untuk mensimulasikan persamaan fisika.

2. Tahap Perancangan Produk (*Design*)

Setelah menganalisis kebutuhan pembuatan produk, tahap selanjutnya adalah tahap perancangan produk. Pada tahap ini diawali dengan membuat sebuah diagram alur (*flowchart*) sebagai perencanaan terstruktur dalam membuat sebuah program aplikasi. Aplikasi yang dikembangkan memiliki enam menu pada halaman utama yang terdiri dari KI dan KD, Materi, Simulasi, Kuis, Panduan, dan Info Aplikasi. Diagram alur halaman utama ditampilkan pada gambar 4.1.



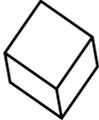
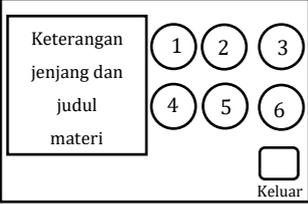
Gambar 4.1. Diagram Alur Halaman Utama (*home*)

Diagram alur (*flowchart*) yang telah dibuat kemudian dikembangkan menjadi *story board*. *Story board* merupakan gambaran media pembelajaran secara keseluruhan yang akan dimuat di dalam aplikasi.

Pada saat pertama kali aplikasi dijalankan akan menampilkan *splash screen*. *Splash screen* merupakan tampilan awal yang muncul dalam beberapa detik, kemudian akan masuk ke halaman

utama (*home*). *Story board splash screen* dan halaman utama (*home*) ditunjukkan pada tabel 4.1.

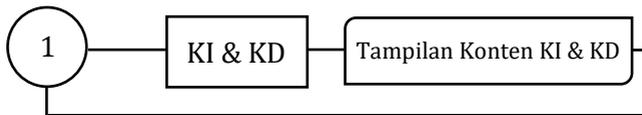
Tabel 4.1. *Story Board splash screen* dan halaman utama (*home*)

No.	Board	Keterangan
1	 <p style="text-align: center;"><i>Splash screen</i></p>	<p>Aplikasi ini dimulai dengan suatu pembukaan sederhana berupa animasi <i>splash screen</i> logo <i>unity</i> dan logo pengembang.</p>
2		<p>Halaman utama (<i>home</i>) aplikasi memiliki enam ikon menu dan tombol keluar di bagian sudut kanan bawah.</p>

Halaman utama (*home*) menyajikan enam pilihan menu, pengguna bebas dalam menentukan menu yang ingin diakses dari pilihan menu yang disajikan.

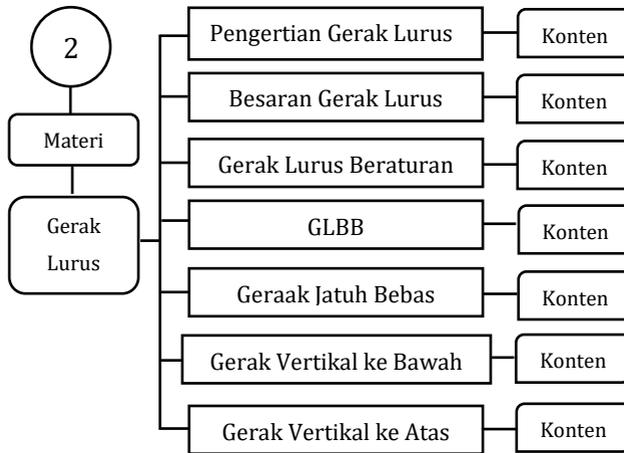
Menu (1) pada *board* halaman utama yang terletak pada tabel 4.1 merupakan menu yang akan menampilkan halaman KI & KD (Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar). Pada halaman KI & KD

berisi Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pencapaian materi Gerak Lurus serta terdapat tombol home untuk kembali ke halaman utama. Diagram alur menu KI & KD ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Diagram Alur Menu KI & KD

Menu (2) pada *board* halaman utama yang terletak pada tabel 4.1 di atas merupakan menu yang akan menampilkan halaman materi. Pada halaman materi berisi sub bab dari materi yang disajikan yaitu pengertian gerak lurus, besaran-besaran gerak lurus, gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah . Tiap sub materi terdiri dari penjelasan singkat, animasi, video konsep, persamaan rumus, contoh soal, maupun simulasi bergantung pada konten yang disajikan. Diagram alur menu materi dapat ditunjukkan pada gambar 4.3.

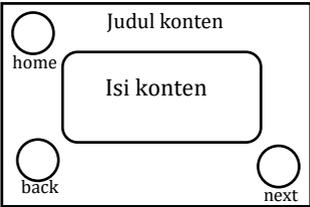
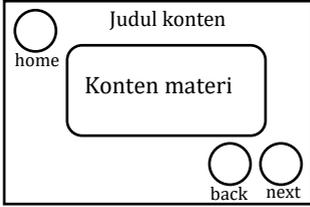


Gambar 4.3. Diagram Alur Menu Materi

Setelah diagram alur untuk menu KI & KD dan menu materi dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat *story board* menu KI & KD dan materi. Adapun *story board* untuk menu tersebut ditunjukkan pada tabel 4.2.

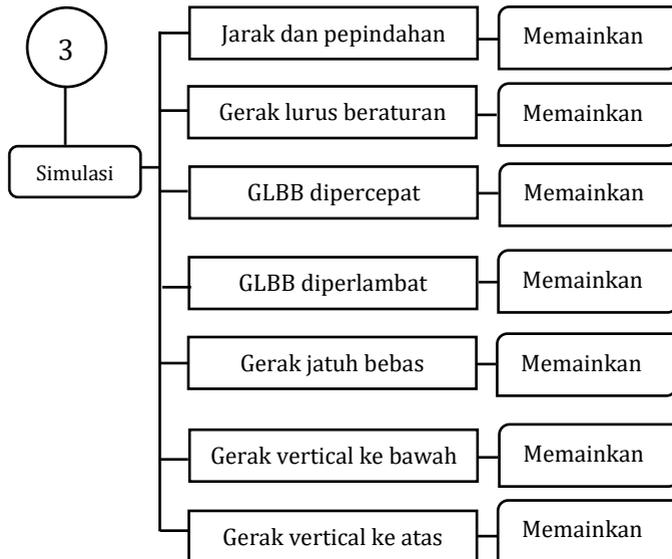
Tabel 4.2. *Story Board* KI & KD dan Materi

No	Board	Keterangan
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;"> Keterangan jenjang dan judul materi </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">1</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">2</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">3</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">4</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">5</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 30px; height: 30px; text-align: center; line-height: 30px;">6</div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> Keluar </div> </div>	Halaman utama aplikasi

2		<p>Menu Kompetensi Inti & Kompetensi Dasar (menu 1 pada <i>board</i> menu utama) menyajikan Kompetensi Inti & Kompetensi Dasar pada kurikulum 2013 serta tombol <i>next</i>, <i>back</i> dan <i>home</i></p>
3		<p>Menu materi (menu 2 pada <i>board</i> menu utama) memuat konten (penjelasan singkat, animasi, video konsep, persamaan rumus, contoh soal) materi gerak lurus dilengkapi dengan tombol <i>next</i>, <i>back</i> dan <i>home</i></p>

Menu (3) pada *board* halaman utama aplikasi yang terletak pada tabel 4.2 di atas merupakan menu simulasi. Pada menu ini akan ditampilkan simulasi yang berhubungan dengan topik materi, diantaranya adalah simulasi jarak dan perpindahan, gerak lurus beraturan, GLBB dipercepat, GLBB diperlambat, gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah dan gerak vertikal ke atas. Di dalam konten simulasi terdapat tombol *slider* yang dapat digunakan untuk mengatur nilai variabel

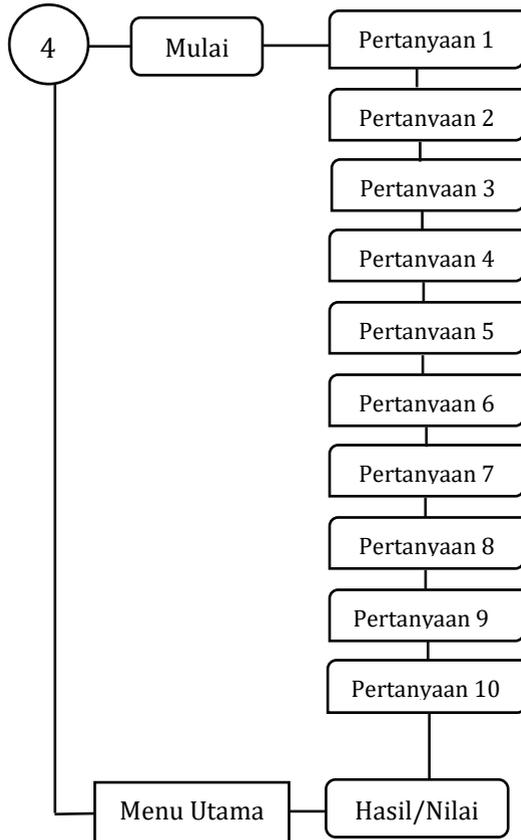
sebelum memainkan simulasi. Diagram alur menu simulasi dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Diagram Alur Menu Simulasi

Menu (4) pada *board* halaman utama aplikasi yang terletak pada tabel 4.2 di atas ialah menu kuis yang menyajikan sejumlah pertanyaan untuk mengukur pemahaman siswa. Kuis yang disajikan berjenis pilihan ganda. Pengguna harus menjawab pertanyaan dengan memilih salah satu jawaban yang dianggap tepat pada pilihan yang ada. Perhitungan skor berdasarkan data jawaban yang dipilih pengguna. Setelah semua pertanyaan

dijawab perolehan skor akan ditampilkan. Diagram alur menu kuis ditunjukkan pada gambar 4.5.

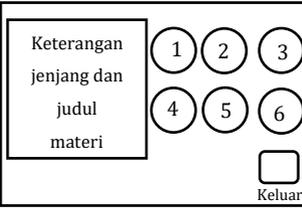
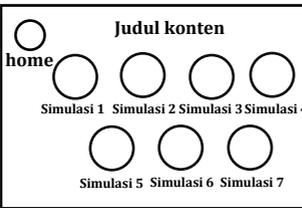
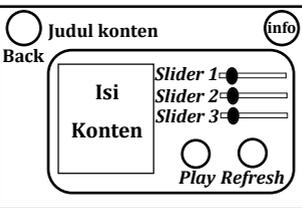


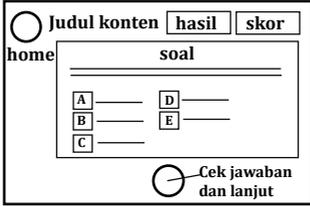
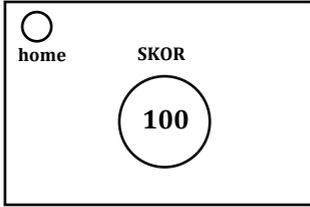
Gambar 4.5. Diagram Alur Menu Kuis

Setelah diagram alur untuk menu simulasi dan menu kuis dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat *story board* menu simulasi dan kuis.

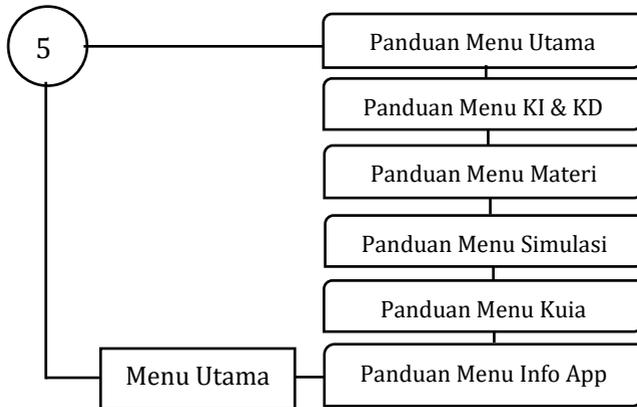
Adapun *story board* untuk menu tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. *Story Board* Simulasi dan Kuis

No.	Board	Keterangan
1		Halaman utama aplikasi
2		Menu Simulasi (menu 3 pada board menu utama) berisi pilihan simulasi yang meliputi : simulasi jarak dan perpindahan, GLB, GLBB dipercepat, GLBB diperlambat, gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah dan gerak ke atas
3		Konten simulasi memiliki <i>slider</i> yang berfungsi untuk mengatur nilai variabel. Selain itu terdapat tombol <i>play</i> , <i>refresh</i> , <i>back</i> , dan <i>info</i> .

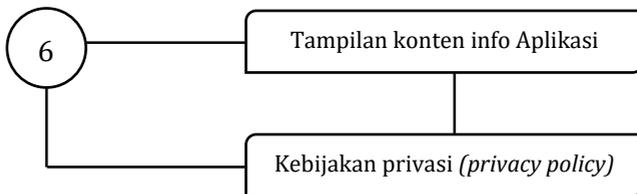
4		<p>Menu Kuis (menu 4 dalam <i>board</i> menu utama) berisi konten soal pilihan ganda dilengkapi dengan tombol <i>next</i> untuk mengecek jawaban dan sekaligus menuju soal berikutnya, hasil jawaban dan skor akan ditampilkan.</p>
5		<p>Setelah menjawab semua soal, hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk skor. Terdapat tombol untuk kembali ke menu utama (<i>home</i>)</p>

Menu (5) pada *board* halaman utama aplikasi yang terletak pada tabel 4.3 di atas merupakan menu panduan yang bertujuan memberikan panduan singkat penggunaan aplikasi seperti penggunaan tombol pada tiap menu aplikasi. Diagram alur menu panduan dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Diagram Alur Menu Panduan

Menu (6) pada *board* halaman utama aplikasi yang terletak pada tabel 4.2 di atas merupakan menu info aplikasi yang berisi tentang deskripsi aplikasi dan kebijakan privasi pembuat aplikasi. Diagram alur menu info aplikasi dapat dilihat pada gambar 4.3.

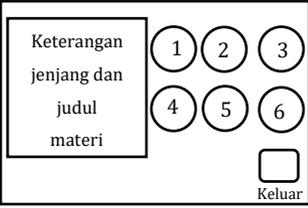
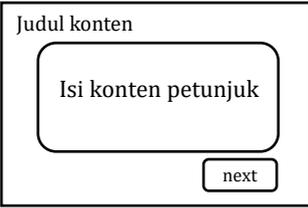
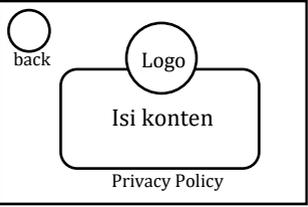


Gambar 4.7. Diagram Alur Menu Info Aplikasi

Setelah diagram alur untuk menu petunjuk dan info aplikasi dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat *story board* menu petunjuk dan info

aplikasi. Adapun *story board* untuk menu tersebut dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. *Story Board* Petunjuk dan Info Aplikasi

No	<i>Board</i>	Keterangan
1		Halaman utama aplikasi
2		Menu Petunjuk (menu 5 pada board menu utama) berisi tentang petunjuk penggunaan singkat aplikasi seperti fungsi penggunaan tombol pada aplikasi.
3		Menu Info Aplikasi (menu 6 pada board menu utama) berisi tentang informasi deskripsi aplikasi dan kebijakan privasi pengembang, serta dilengkapi tombol untuk kembali ke halaman utama.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

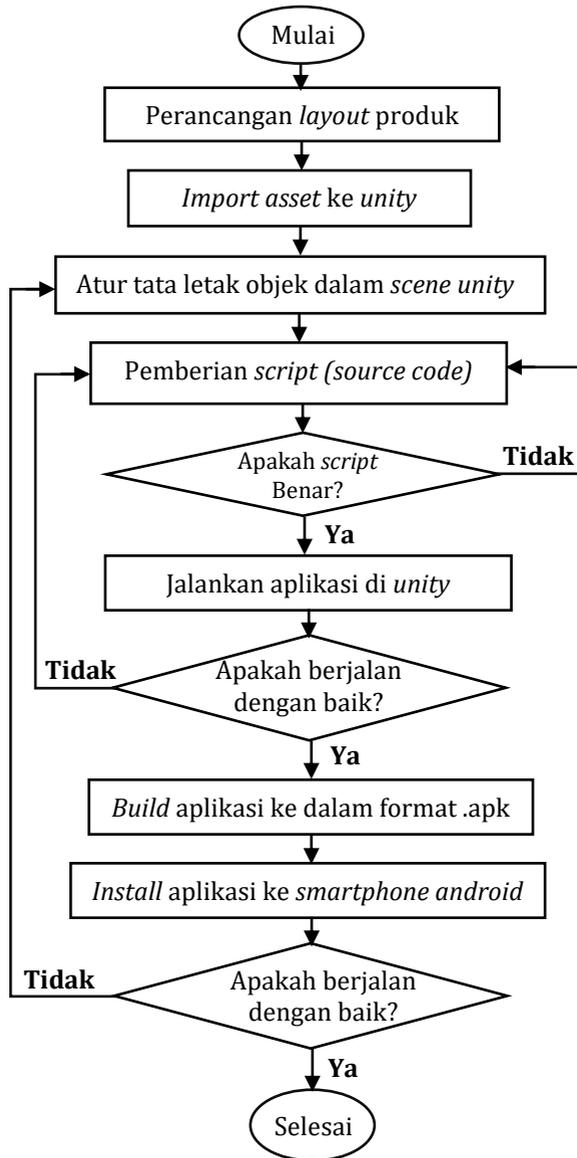
a. Membuat Produk Aplikasi *Android*

Pengembangan produk dilakukan setelah perancangan pembuatan produk. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi *mobile learning* berbasis *android*. Aplikasi *mobile learning* ini dibuat menggunakan *hardware* dengan spesifikasi *processor* AMD A4-6210 APU 1.80 GHz, RAM 2 GB dan sistem operasi *windows* 10 64 bit. Hal yang dilakukan dalam membuat aplikasi adalah:

- 1) Pengumpulan asset (gambar, ikon, video, *font*, dan sebagainya) untuk konten aplikasi. Gambar dan ikon yang digunakan untuk konten aplikasi diperoleh dari beberapa situs internet, diantaranya freepik.com, flaticon.com, pngtree.com, vecteezy.com, freepng.com, dll. Untuk video yang digunakan diperoleh dari youtube.com, sementara untuk *font* diperoleh dari *asset store unity* dan bawaan *windows*.
- 2) Mempersiapkan materi gerak lurus berdasarkan kurikulum 2013. Materi yang disusun terdiri dari beberapa sub materi

meliputi pengertian gerak lurus, besaran-besaran gerak lurus, gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah dan gerak vertikal ke atas.

- 3) Proses pembuatan produk media pembelajaran berbentuk aplikasi *m-learning* berbasis *android*. Proses pembuatan aplikasi berfungsi untuk mengetahui sebuah alur proses program secara keseluruhan dari perencanaan awal, *penginstallan* aplikasi, hingga aplikasi ditutup. Adapun alur pembuatan aplikasi sebagai berikut :



Gambar 4.8. Diagram Alur Pembuatan Aplikasi

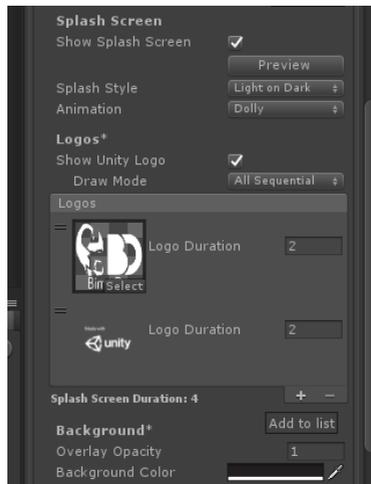
Dalam pengembangan aplikasi *m-learning* ini terdapat beberapa bagian yang dikerjakan yaitu *splash screen*, halaman utama aplikasi yang terdiri dari enam menu yaitu KI & KD, materi, simulasi, kuis, panduan dan info aplikasi. Tahapan tersebut dapat diperinci sebagai berikut :

Halaman *splash screen* dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9. Animasi *Splash Screen*

Pada aplikasi *unity* terdapat fitur untuk membuat animasi *splash screen*. Pengembang tinggal memasukan gambar yang akan dijadikan *splash screen*. Fitur *splash screen* pada *unity* ditunjukkan pada gambar 4.10.



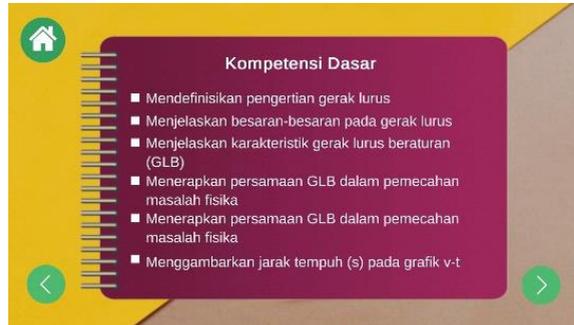
Gambar 4.10. Fitur *Splash Screen Unity*

Pada halaman utama aplikasi disajikan 6 pilihan menu yang meliputi KI & KD, materi, simulasi, kuis, panduan dan info aplikasi. Pengguna diberi kebebasan untuk menentukan menu yang hendak diakses dari 6 menu tersebut, selain itu terdapat tombol *exit* untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 4.11. Halaman Utama Aplikasi (*Home*)

Pada Menu KI & KD akan menampilkan halaman KI & KD. Pada halaman KI & KD berisi Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pencapaian materi Gerak Lurus.



Gambar 4.12. Halaman KI & KD

Pada menu materi menyajikan beberapa menu sub materi yaitu pengertian gerak lurus, besaran-besaran gerak lurus, gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke atas dan gerak vertikal ke bawah, kemudian terdapat tombol navigasi untuk berpindah halaman materi serta tombol *home* untuk kembali ke halaman utama.

Pengertian Gerak Lurus

Gerak lurus adalah gerak suatu objek yang lintasannya berupa garis lurus

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Karakteristik GLBB :

1. Lintasan berupa garis lurus
2. Kecepatan berubah secara beraturan
3. Mempunyai percepatan konstan/tetap ($a \neq 0$)
4. Terdiri dari GLBB dipercepat dan GLBB diperlambat

Pada GLBB dipercepat : nilai percepatan positif ($a > 0$)
 Pada GLBB diperlambat : nilai percepatan negatif ($a < 0$)

Gerak Vertikal ke Bawah (GVB)

Terdapat perbedaan kasus antara gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke bawah, yaitu jika dilemparkan dari ketinggian tertentu ke arah bawah maka benda itu mempunyai kecepatan awal ($v_0 \neq 0$)

Gambar 4.13. Halaman Menu Materi

Pada Menu Simulasi akan menampilkan berbagai pilihan simulasi yakni simulasi jarak dan perpindahan, GLB, GLBB dipercepat, GLBB diperlambat, gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah dan gerak ke atas. Pengguna bebas memilih simulasi mana yang ingin ditampilkan.



Gambar 4.14. Halaman Menu Simulasi



Gambar 4.15. Simulasi Jarak dan Perpindahan



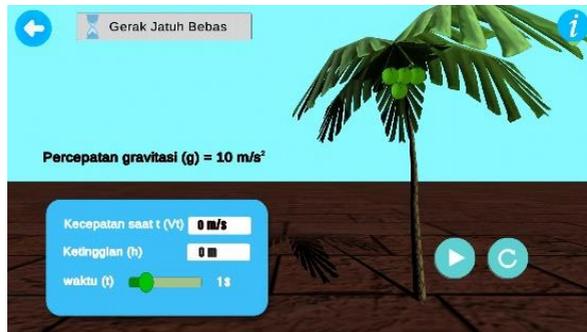
Gambar 4.16. Simulasi Gerak Lurus Beraturan



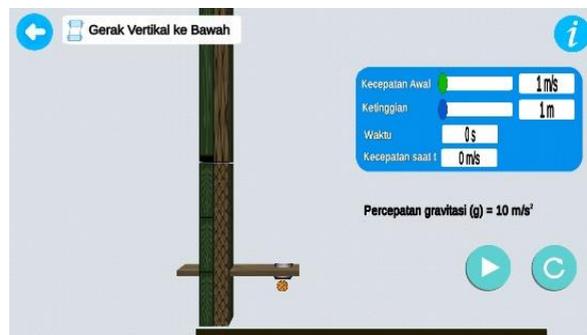
Gambar 4.17. Simulasi GLBB dipercepat



Gambar 4.18. Simulasi GLBB diperlambat



Gambar 4.19. Simulasi Gerak Jatuh Bebas

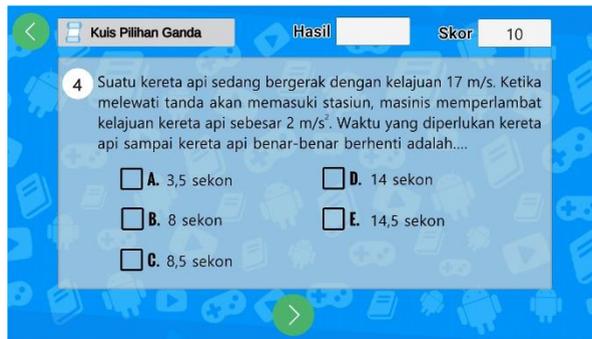


Gambar 4.20. Simulasi Gerak Vertikal ke Bawah



Gambar 4.21. Simulasi Gerak Vertikal ke Atas

Pada Menu Kuis berisi 10 pertanyaan yang harus dikerjakan pengguna. Sesudah menjawab semua pertanyaan pengguna akan memperoleh skor dengan rentang 0-100, serta terdapat tombol untuk kembali ke halaman utama.



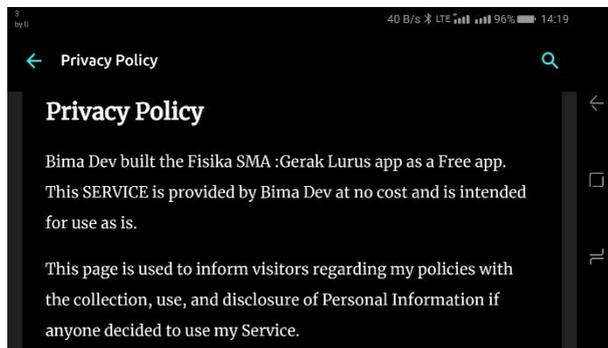
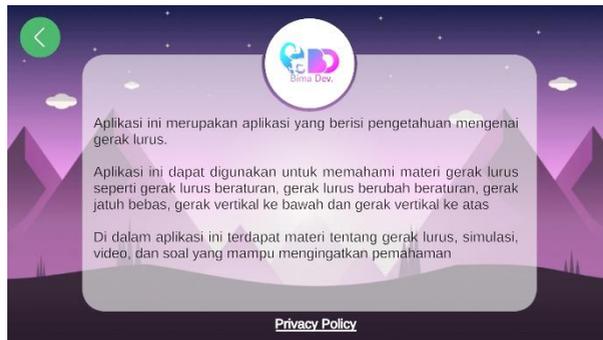
Gambar 4.22. Halaman Menu Kuis

Pada Menu Panduan akan menampilkan panduan singkat penggunaan aplikasi seperti penggunaan tombol pada tiap menu aplikasi.



Gambar 4.23. Halaman Menu Panduan

Pada Menu Info Aplikasi akan menampilkan deskripsi aplikasi dan kebijakan privasi pengembang. Ketika menekan tombol kebijakan privasi akan langsung diarahkan ke halaman web yang berisi kebijakan privasi pengembang.



Gambar 4.24. Halaman Menu Info Aplikasi

Pada setiap *scene* atau halaman aplikasi membutuhkan *source code* untuk menjalankan instruksi pengguna. *Source code* pada setiap *scene* dapat dilihat pada Lampiran 8.

b. Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Proses validasi produk dilakukan oleh para ahli yang kompeten pada bidangnya. Validasi produk dilakukan oleh 2 kelompok validator, yaitu ahli materi dan ahli media. Masing-masing validator mempunyai andil sesuai bidangnya untuk memberikan penilaian terhadap kelayakan produk yang dibuat, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik serta layak digunakan dalam pembelajaran.

1) Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan untuk mengetahui kualitas produk aplikasi *mobile learning*. Ahli media memberikan penilaian terhadap produk aplikasi serta memberikan kritik dan saran sesuai dengan penilaian ahli media. Aspek media dilakukan validasi oleh dua dosen UIN Walisongo yakni Bapak Adzhal Arwani Mahfudh, M. Kom yang menjabat sebagai dosen teknologi informasi dan Bapak Fachrizal Rian Pratama, M.Sc sebagai dosen pendidikan fisika.

Aspek penilaian yang diukur untuk validasi ahli media meliputi 4 aspek yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, kualitas tampilan, keterbacaan tulisan dan kelayakan bahasa. Hasil penilaian validasi ahli media dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Penilaian Ahli Media

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Validator		Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan (%)
		I	II			
Rekayasa Perangkat Lunak	1	5	5	10	5	100
Kualitas Tampilan	2	5	5	10	5	100
Keterbacaan Tulisan	3	4	4	8	4	80
Kelayakan Bahasa	4	4	5	9	4.5	90
Jumlah Skor		18	19			
Jumlah Rerata Seluruh Skor				9.25	4.63	92.5

Hasil yang diperoleh dari uji validasi oleh ahli media secara keseluruhan mencapai skor rata-rata 4,63 dan persentase kelayakan 92,5 %. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka produk aplikasi *m-learning* yang dikembangkan menurut kedua ahli media dikategorikan Sangat Valid.

2) Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan aplikasi *mobile learning* dari segi aspek kelayakan isi, kemenarikan isi, kebahasaan materi dan

penyajian materi. Proses validasi ahli materi dilakukan oleh dua dosen Fisika UIN Walisongo Semarang yaitu Ibu Istikomah, M.Sc dan Bapak Irman Said P, M.Sc yang sangat ahli dalam bidang materi fisika. Hasil penilaian ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Penilaian Ahli Materi

Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Validator		Σ Per Aspek	Rata-rata	Persentase Kelayakan (%)
		I	II			
Kelayakan Isi	1	4	4	8	4	80
Kemenarikan Isi	2	5	5	10	5	100
Kebahasaan Materi	3	4	4	8	4	80
Penyajian Materi	4	4	4	8	4	80
Jumlah Skor		17	17	8.5	4.25	85
Jumlah Rerata Seluruh Skor						

Hasil yang diperoleh dari uji validasi oleh ahli materi secara keseluruhan mencapai skor rata-rata 4,25 dan persentase kelayakan 85 %. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka produk aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan menurut kedua ahli materi dikategorikan Cukup Valid atau dapat digunakan namun perlu revisi kecil.

c. Perbaikan Produk Aplikasi *Android*

Revisi aplikasi dilakukan agar aplikasi layak digunakan sebagai media pembelajaran. Perbaikan yang dilakukan pada aplikasi berdasarkan kritik dan saran dari para ahli yang disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Kritik dan Saran dari Validator

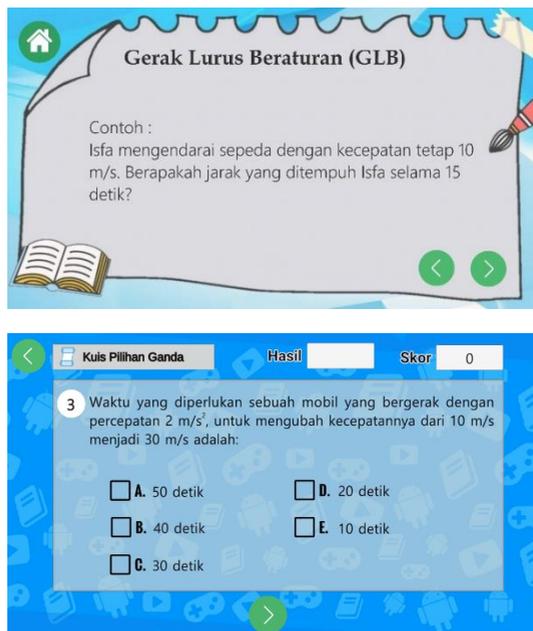
VALIDATOR	KRITIK DAN SARAN
Validator Media	<ul style="list-style-type: none"> a. Konsistensi satuan sekon atau detik. b. Akan lebih bagus ketika semua animasi menggunakan animasi 3D. c. Dalam simulasi ada timer pembandingan.
Validator Materi	<ul style="list-style-type: none"> a. Beberapa penggunaan notasi masih belum benar atau ambigu dan belum konsisten. b. Kecepatan sesaat tidak dijelaskan, padahal percepatan sesaat dijelaskan. c. Pada penjelasan GLB pengerjaan integral lompat beberapa langkah. d. Grafik GLBB belum benar. e. Penulisan definisi, karakteristik, rumus dan contoh soal harus konsisten. f. Urutan materi setiap sub bab harus jelas.

Setelah diberi kritik dan saran dari validator, selanjutnya ditindaklanjuti oleh

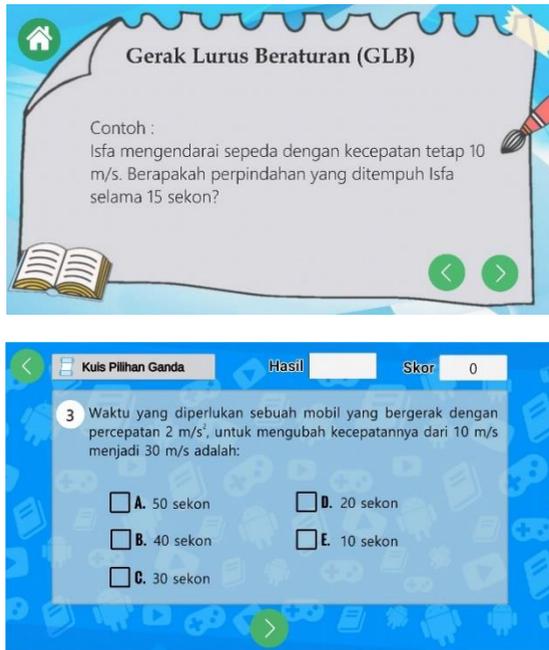
peneliti sebagai revisi agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Berikut tampilan revisi yang dilakukan berdasarkan kritik dan saran dari para ahli/validator

1) Validasi Ahli Media

Konsistensi penulisan satuan detik atau sekon pada konten aplikasi *mobile learning*. Pada penelitian ini, peneliti memilih menggunakan satuan sekon.



Gambar 4.25. Tampilan Sebelum Diperbaiki



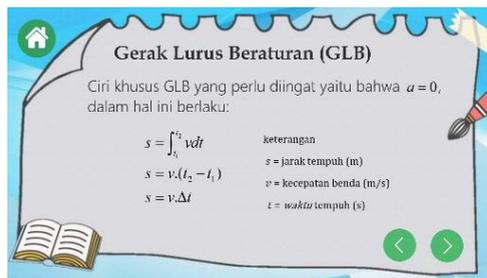
Gambar 4.26. Tampilan Sesudah Diperbaiki

Saran lain yang diberikan oleh validator ahli media adalah akan lebih bagus ketika semua animasi menggunakan animasi 3D, namun karena keterbatasan peneliti dalam kemampuan membuat animasi 3D maka animasi yang terdapat dalam konten aplikasi masih banyak yang menggunakan animasi 2D. Hal tersebut sudah ditolehir oleh validator ahli media.

2) Ahli Materi

Ada beberapa masukan dari ahli materi yang penting bagi pengembangan media supaya semakin baik hingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran, diantaranya sebagai berikut:

- Beberapa penggunaan notasi yang belum benar dan belum konsisten. Dalam konten aplikasi ini seharusnya apabila ditampilkan notasi kecepatan pasangannya adalah perpindahan, sedangkan jika ditampilkan notasi kelajuan pasangannya adalah jarak.



Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Ciri khusus GLB yang perlu diingat yaitu bahwa $a = 0$, dalam hal ini berlaku:

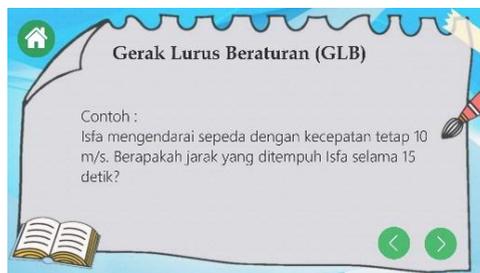
$$s = \int_{t_1}^{t_2} v dt$$

$$s = v.(t_2 - t_1)$$

$$s = v.\Delta t$$

keterangan

s = jarak tempuh (m)
 v = kecepatan benda (m/s)
 t = waktu tempuh (s)



Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Contoh :

Isfa mengendarai sepeda dengan kecepatan tetap 10 m/s. Berapakah jarak yang ditempuh Isfa selama 15 detik?



Gambar 4.27. Tampilan Penggunaan Notasi Sebelum Diperbaiki

Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Ciri khusus GLB yang perlu diingat yaitu bahwa $a = 0$, dalam hal ini berlaku:

$$a = \frac{dv}{dt}$$

v konstan, sehingga: $v = \frac{ds}{dt}$

$$\int_0^s ds = v \int_0^t dt$$

$$s = \int_0^t v dt$$

$$s = v \cdot (t_2 - t_1)$$

$$s = v \cdot \Delta t$$

Keterangan:
 s = perpindahan (m)
 v = kecepatan benda (m/s)
 Δt = waktu tempuh (s)

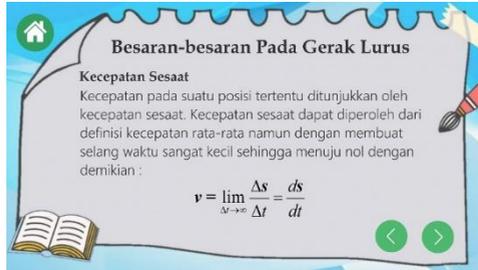
Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Contoh:
 Isfa mengendarai sepeda dengan kecepatan tetap 10 m/s. Berapakah perpindahan yang ditempuh Isfa selama 15 detik?



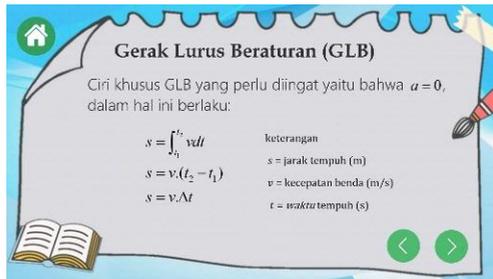
Gambar 4.28. Tampilan Penggunaan Notasi Sesudah Diperbaiki

- b. Kecepatan sesaat tidak dijelaskan, padahal percepatan sesaat dijelaskan. Peneliti menambahkan penjelasan kecepatan sesaat ke dalam konten aplikasi.



Gambar 4.29. Tampilan Kecepatan Sesaat

- c. Pada penjelasan GLB pengerjaan integral lompat beberapa langkah. Dapat dilihat pada gambar 4.30



Gambar 4.30. Tampilan GLB Sebelum Revisi

Gerak Lurus Beraturan (GLB)

Ciri khusus GLB yang perlu diingat yaitu bahwa $a = 0$, dan am hal ini berlaku:

$$a = \frac{dv}{dt}$$

v konstan, sehingga: $v = \frac{ds}{dt}$

$$\int_0^t ds = v \int_0^t dt$$

$$s = \int_0^t v dt$$

$$s = v(t_2 - t_1)$$

$s = v \Delta t$

keterangan :
 s = perpindahan (m)
 v = kecepatan benda (m/s)
 Δt = waktu tempuh (s)

Gambar 4.31. Tampilan GLB Sesudah Revisi

d. Grafik pada GLBB belum benar. Hal ini disebabkan peneliti kurang teliti saat memasukkan objek gambar ke dalam aplikasi *unity*



Gambar 4.32. Grafik GLBB Sebelum Diperbaiki



Gambar 4.33. Grafik GLBB Sesudah Diperbaiki

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilakukan dengan uji coba kelayakan aplikasi media pembelajaran. Uji kelayakan pengguna ini dilakukan pada 16 siswa kelas X dan 1 guru fisika di MA Al-Khoiriyah Semarang untuk mengetahui respon pengguna terhadap aplikasi *mobile learning* yang telah dikembangkan sebagai media pendukung untuk pembelajaran fisika pada materi gerak lurus. Siswa yang menjadi responden sebelumnya sudah pernah menerima materi gerak lurus. Responden diberikan angket yang berisi penilaian terhadap kegunaan, kemudahan, dan juga kepuasan terhadap produk yang dikembangkan. Pada saat dilakukan uji coba aplikasi dalam kegiatan pembelajaran, responden sangat antusias dalam belajar menggunakan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan. Semua responden yang terdiri dari 16 siswa dan 1 guru fisika adalah pengguna *smartphone android* dan membawa *smartphone* tersebut saat di sekolah. Aplikasi yang dikembangkan dapat terinstall dan berjalan lancar pada semua *smartphone* milik responden. Sehingga semua responden mendapatkan pengalaman untuk belajar dengan

menggunakan aplikasi *mobile learning* berbasis *android*. Data hasil uji kelayakan pengguna ditunjukkan pada Tabel 4.8. berikut ini:

Tabel 4.8 Hasil Uji Kelayakan Pengguna

Aspek Penilaian	No. Butir	Jumlah Responden	Jawaban		Σ Per-Aspek		Persentase Kelayakan (%)
			Ya	Tidak	Ya	Tidak	
Kegunaan	1	17	17	0	46	5	90.20
	2	17	16	1			
	3	17	13	4			
Mudah Dalam Penggunaan	4	17	16	1	46	5	90.20
	5	17	16	1			
	6	17	14	3			
Mudah Untuk Dipelajari	7	17	17	0	48	3	94.12
	8	17	16	1			
	9	17	15	2			
Kepuasan	10	17	16	1	47	4	92.16
	11	17	16	1			
	12	17	15	2			
Jumlah Skor			187	17	46.8	4.25	91.67
Jumlah Rerata Seluruh Skor							

Berdasarkan Tabel 4.8. menunjukkan bahwa respon pengguna terhadap aplikasi *mobile learning* berbasis *android* secara keseluruhan mencapai skor rata-rata 46.8 dan persentase kelayakan 91,67 %. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka produk aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan dapat dikategorikan Sangat Valid.

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi dilakukan untuk perbaikan produk yang telah dikembangkan berupa aplikasi *mobile learning*. Perbaikan yang dilakukan berdasarkan hasil uji kelayakan pengguna oleh sejumlah responden yaitu 16 siswa kelas X dan 1 guru fisika di MA Al-Khoiriyyah Semarang. Berdasarkan kritik dan saran yang diberikan responden, peneliti menemukan masukan yang serupa dari responden. Masukan tersebut yaitu responden mengalami kesulitan dalam berpindah antar sub materi. Peneliti berinisiatif untuk membuat menu *slider* pada setiap halaman materi yang berfungsi untuk berpindah antar sub materi agar produk aplikasi *mobile learning* menjadi lebih baik. Tampilan setelah ditambahkan menu *slider* ditunjukkan pada gambar 4.34.

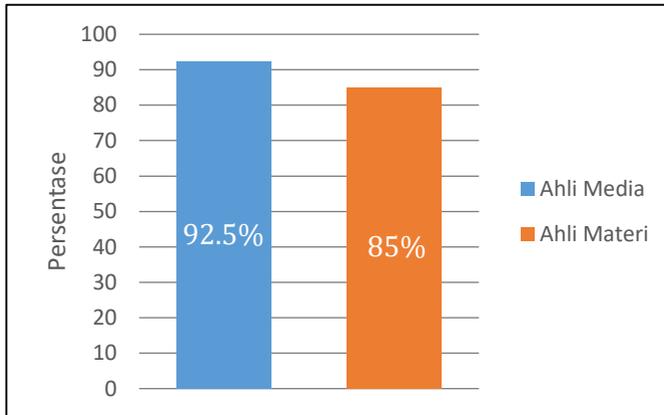


Gambar 4.34. Tampilan Menu Slider Sub Materi

B. Analisis Data

Penelitian ini menghasilkan aplikasi media pembelajaran yang dapat dioperasikan pada perangkat *android*. Kedudukan aplikasi ini dalam pembelajaran adalah sebagai suplemen atau pendukung. Suplemen yang dimaksud adalah dapat melengkapi media konvensional yang sudah ada, seperti modul atau buku cetak yang belum bisa mensimulasikan konsep-konsep pada pembelajaran fisika. Aplikasi ini berperan sebagai suplemen dimana penggunaannya tidak terikat tempat dan waktu. Siswa dapat belajar secara mandiri di luar jam pembelajaran menggunakan aplikasi ini, mengingat waktu belajar di sekolah sangat terbatas.

Penilaian produk aplikasi diperoleh dari ahli media dan ahli materi, selain itu juga dilakukan uji kelayakan pengguna untuk mengetahui respon pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan. Pada saat proses penilaian atau validasi produk aplikasi yang dikembangkan, validator juga menginstall aplikasi untuk dilakukan penilaian. Aplikasi dapat terinstall dan berjalan lancar pada *smartphone* validator. Hasil persentase keseluruhan penilaian produk aplikasi *mobile learning* oleh para ahli dapat dilihat pada Gambar 4.35



Gambar 4.35. Grafik Persentase Kelayakan Produk

Berdasarkan grafik pada gambar 4.27, hasil validasi ahli media didapatkan skor rata-rata 4,63 dengan persentase 92,5%. Hal tersebut didukung pengembangan aplikasi *mobile learning* yang telah mencakup semua komponen yang meliputi aspek rekayasa perangkat lunak, kualitas tampilan, keterbacaan tulisan dan kelayakan bahasa. Data penilaian aplikasi *mobile learning* terhadap aspek media dapat dilihat pada Lampiran 3.

Hasil validasi ahli materi berdasarkan aspek penilaian kelayakan isi, kemenarikan isi, kebahasaan materi dan penyajian materi diperoleh skor rata-rata 4,25 dengan presentase 85%. Hal tersebut menyebabkan produk aplikasi yang dikembangkan

perlu revisi kecil agar layak digunakan dalam pembelajaran. Data penilaian aplikasi *mobile learning* berkenaan dengan aspek materi bisa dilihat pada Lampiran 4.

Respon pengguna terhadap aplikasi *mobile learning* untuk materi gerak lurus diketahui dengan angket yang diisi oleh responden. Angket respon pengguna menggunakan skala *guttman* yang bernilai 1 (setuju) dan 0 (tidak setuju). Hasil uji coba produk kepada sejumlah responden yang terdiri dari 16 siswa kelas X dan 1 guru fisika di SMA Al-Khoiriyah Semarang, kemudian dianalisis hasil penilaian dan respon pengguna sesuai dengan pengisian angket yang telah diberikan responden. Data hasil uji coba kelayakan untuk mengetahui respon pengguna aplikasi *mobile learning* terdapat pada lampiran 6.

Berdasarkan respon pengguna diperoleh skor 90,2% untuk aspek kegunaan, 90,2% untuk aspek kemudahan dalam penggunaan, 94,12% untuk aspek kemudahan untuk dipelajari dan 92,16 untuk aspek kepuasan. Secara keseluruhan respon yang diperoleh aplikasi *mobile learning* berbasis *android* pada materi gerak lurus mendapatkan persentase 91,67% dengan kategori sangat baik. Berdasarkan pengamatan yang

dilakukan oleh peneliti pada saat uji kelayakan pengguna, responden sangat antusias dan menunjukkan ketertarikan terhadap konten yang disajikan dalam aplikasi *mobile learning* yang memuat materi dengan variasi gambar, animasi, video dan simulasi. Aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan dapat terpasang dan berjalan dengan baik pada *smartphone* responden. Aplikasi tersebut dapat berjalan pada sistem operasi *android* dengan versi minimal 5.0 atau *android lollipop* sesuai yang diharapkan peneliti.

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media pembelajaran aplikasi *mobile learning* pada mata pelajaran fisika materi gerak lurus, maka media tersebut dianggap berhasil dikembangkan. Media tersebut telah dikemas sesuai dengan rancangan dan mampu memberikan kebermanfaatan bagi pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan aplikasi *mobile learning* berbasis *android* sebagai suplemen atau pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. kualitas aplikasi *mobile learning* diketahui dari hasil penilaian ahli media diperoleh persentase kelayakan 92,5% dengan kategori Sangat Valid. Hasil penilaian ahli materi diperoleh persentase kelayakan 85% dengan kategori Cukup Valid, sehingga perlu revisi kecil agar layak digunakan dalam pembelajaran.
2. Respon pengguna terhadap aplikasi *mobile learning* sebagai media pendukung pembelajaran fisika pada materi gerak lurus diketahui dari penyebaran angket kepada 16 siswa dan 1 guru fisika di MA Al-Khoiriyah Semarang diperoleh persentase sebesar 91,67% dengan kategori Sangat Valid.

B. Saran

1. Perlu adanya pengembangan aplikasi *mobile learning* pada materi fisika lainnya agar semakin beragam.
2. Pengembangan aplikasi *mobile learning* pada penelitian berikutnya diharapkan dapat diuji tingkat efektifitasnya untuk mengetahui hasil belajar siswa melalui penggunaan aplikasi *mobile learning*.
3. Aplikasi *mobile learning* diharapkan dapat diunggah di *playstore* atau *publisher* aplikasi lain agar dapat digunakan khalayak umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Artawan, Putu. 2014. *Fisika Dasar*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Astra, I Made, Umiatin, & Dian Ruharman. 2012. Aplikasi Mobile Learning Fisika dengan Menggunakan Adobe Flash Sebagai Media Pembelajaran Pendukung. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 18 (2) , 174-180
- Astutia , Irnin Agustina D., Ria Asep S., & Dandan Luhur S. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Mobile Learning berbasis Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3 (1), 57-62
- Budi Cahyono, Dyan Falafisa T., & Aulia Rahma. 2018. Pengembangan Buku Saku Matematika Berbasis Karakter Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Phenomenon*, 2 (8), 185-199
- Daftar Perkembangan Versi Android. Tersedia di https://wikipediia.org/wiki/Daftar_versi_android [diakses 11-12-2019].
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.

- Dewi, Ade Riyantika, R. Rizal Isnanto, & Kurniawan T. 2015. Aplikasi Multimedia sebagai Media Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Budaya di Indonesia menggunakan Unity Engine untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 3 (4), 471-4780
- Ericksoon, Hans A., Imam Kuswardayan, & Dr. Eng Nanik S. 2016. Rancang Bangun Game Berhitung Spaceship dengan Pengendali Suara Menggunakan Speech Recognition Plugin pada Unity. *Jurnal Teknik ITS*, 5 (2), 20-14
- Fatimah, Siti, & Yusuf Mufti. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran IPA-Fisika Smartphone Berbasis Android Sebagai Penguat Karakter Sains Siswa. *Jurnal Kaunia*, 10 (1), 59-64
- Ishaq, Mohamad. 2007. *Fisika Dasar Edisi 2*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Karo-Karo, Isnan R., Rohani.2018. Manfaat Media Dalam Pembelajaran. *Axiom*, 1(7), 91-96
- Martha, Zeny D., Eka Pramono A., & Yerry Soepriyanto. 2018. Ebook Berbasis Mobile Learning. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1 (2), 109-114

Maulana, Lukni. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Dengan Platform Android Materi Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan Hidup (K3LH) pada Program Studi Ketenagalistrikan untuk Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta*, 197-107

Metode Penelitian dan Pengembangan ADDIE. Tersedia di <https://www.scribd.com/doc/126867233/Metode-Penelitian-Dan-Pengembangan-Addie> [diakses 17-02-2020].

Murtikah, Dwi & Djuniadi. 2016. Pengembangan Aplikasi Percakapan Bahasa Inggris Dasar Berbentuk Visual Novel Menggunakan Unity 3D. *Jurnal Digit*, 6 (1), 1-10

Muyaroah, Siti, & Mega Fajartia. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 6 (2), 79-83

Pito, Abdul H. 2018. Media Pembelajaran Dalam Perspektif Al-Qur'an. *Andragogi Jurnal Diklat Teknis*, 6 (2), 97-117

Pranata, Bayu Ari, Ulfah MediatyArief, & Agus Suryanto. 2017. Media Pembelajaran Simulasi Perakitan Komputer

Menggunakan Unity 3D. *Edu Komputika Journal*, 2 (4), 67-74

Ramud, Nadia A., Zainuddin M., & Wesley Hutabarat. 2018. The Development Of Flash Program Based Mobile Learning (M-Learning) On Colloidal System Material. *Journal Education and Humanities Research*, 200, 156-158

Setyadi, Danang. 2017. Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Sarana Berlatih Mengerjakan Soal Matematika. *Satya widya*, 2(33), 87-92

Sukmawati, Fatma. 2015. Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Biologi SMP Berbasis Android Untuk Bekal Menghadapi UAN Di SMP Islam Bakti 1 Surakarta. *Prosiding Workshop Nasional*. 59-68

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2016. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Zaus, Mahesi A., Rizky Ema W., Syaiful I., & Doni P. 2018. Perancangan Media Pembelajaran Listrik Statis dan Dinamis Berbasis Android. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 1 (1), 1-7

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B. 957/Un.10.8/D1/TL.00/03/2020 Semarang, 9 Maret 2020
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Al-Khoiriyah
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Muhammad Mubarak Bimanstar
NIM : 1503066046
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Sekripsi : "Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika pada Materi Gerak Lurus unntuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan UNITY"

Pembimbing : 1. M.Ardhi Khalif, M.Sc
2. M. Izzatul Faqih, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset pada di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.
NIP. 197206042003121002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 2 : Surat Keterangan Penelitian



YAYASAN PENDIDIKAN ISLAM AL KHOIRIYAH SEMARANG

Badan Hukum : SK Menteri Hukum dan HAM RI No. AHU-143.01.04. Tahun 2011

MADRASAH ALIYAH AL KHOIRIYAH

STATUS TERAKREDITASI A

Jl. Suyudono No. 26 Semarang 50246 Telp. 024 - 3519952 Fax. 024 - 3581133
website: www.alkhoiriyyah.sch.id, email: alkhoiriyyah36@gmail.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN

Nomor : 040/KH/MA-d/III/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

nama : **Mohammad Syukron, S.Th.I**
nuptk : 4951759660120002
jabatan : Kepala MA Al-Khoiriyyah Semarang

Menerangkan bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini

nama : Muhammad Mubarak Bimanstar
nim : 1503066046
jurusan : Pendidikan Fisika
fakultas : Sains dan Teknologi
telah melakukan Observasi Riset di MA Al Khoiriyyah tahun pelajaran 2019/2020 pada tanggal 5 – 9
Maret 2020.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dipergunakan sebaik-baiknya oleh yang berkepentingan.

Semarang, 9 Maret 2020
Kepala MA Al-Khoiriyyah Semarang

Mohammad Syukron, S.Th.I



Tembusan :
Arsip

Lampiran 3 : Data Validasi Ahli Media

**INSTRUMEN VALIDASI PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING* BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GERAK
LURUS UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA MENGGUNAKAN UNITY
UNTUK AHLI MEDIA**

Nama : Fachrizal Rian Pratama, S.Pd., M.Sc.
Jabatan : Dosen Fisika
Instansi : FST UIN Walisongo

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan dan nama instansi pada kolom yang telah disediakan
2. Angket ini adalah tindak lanjut dari Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika Pada Materi Gerak Lurus Untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan.
4. Kritik atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan.

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No.	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1.	Rekayasa Perangkat Lunak	5	1) Ketepatan jenis aplikasi/ <i>software</i> untuk pengembangan 2) Tidak memerlukan keahlian khusus untuk mengoperasikan 3) Proses instalasi pada <i>smartphone android</i> berjalan dengan lancar 4) Kesesuaian produk <i>mobile learning</i> dengan kemampuan <i>gadget</i> saat ini
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		1	Tidak mencakup semua point		
2.	Kualitas Tampilan	5	1) Komposisi dan desain <i>layout</i> aplikasi sudah tepat dan menarik 2) Desain Kesesuaian produk <i>mobile learning</i> dengan prinsip desain pada multimedia, yaitu kesatuan, kesinambungan, keseimbangan 3) Animasi yang disajikan dalam <i>mobile learning</i> menarik dan memudahkan siswa dalam belajar 4) Penerapan tata letak warna yang dipakai dalam <i>mobile learning</i> proposional dan menarik		
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		1	Tidak mencakup semua point		
		3.	Keterbacaan Tulisan	5	1) Pemilihan jenis dan ukuran <i>font</i> yang tepat 2) Penggunaan huruf yang proposional 3) Penggunaan spasi yang proposional 4) Penulisan notasi ilmiah yang sesuai kaidah fisika
				4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi				
2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi				
1	Tidak mencakup semua point				
4.	Kelayakan Bahasa	5	1) Menggunakan bahasa yang komunikatif 2) Menggunakan bahasa yang mudah dipahami 3) Penggunaan kalimat sederhana dan langsung kesasaran 4) Tidak menimbulkan penafsiran ganda		

	4	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
	3	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi
	2	1 point yang disebutkan diatas terpenuhi
	1	Tidak mencakup semua point

C. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Rekasayasa Perangkat Lunak	✓				
2.	Kualitas Tampilan	✓				
3.	Keterbacaan Tulisan		✓			
4.	Kelayakan Bahasa		✓			

D. KRITIK DAN SARAN

konsistensi satuan sekon atau detik.

E. KESIMPULAN

Kesimpulan penilaian ini secara umum

Setelah mengisi tabel penilaian, dimohon Bapak / Ibu melingkari angka dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.

Bahan ajar ini:

1 : Tidak layak digunakan

2 : Layak digunakan dengan banyak revisi

3 : Layak digunakan dengan sedikit revisi

4 : Layak digunakan tanpa revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, 18 Februari 2020

Ahli Media,



Fachriana Ron P. S.Pd.MSc.

Instrumen penilaian ahli media diadaptasi dari:

- * Fatmawati, Siti. 2015. Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Menggunakan Adobe Flash CS6 Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X TKJ SMK Hidayah Semarang. Skripsi. Semarang : UNNES
- * Syarifudin, M Khanif. 2017. Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Menggunakan Adobe Flash CS6 Sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Untuk Siswa SMA/MA Kelas X. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang

**INSTRUMEN VALIDASI PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING* BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GERAK
 LURUS UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA MENGGUNAKAN UNITY**

UNTUK AHLI MEDIA

Nama : *Adzhal Anwar Mahfud. M. Kom*
 Jabatan : *Dosen Pemasaran Komputer*
 Instansi : *UIN Walisongo Semarang.*

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan dan nama instansi pada kolom yang telah disediakan
2. Angket ini adalah tindak lanjut dari Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika Pada Materi Gerak Lurus Untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan.
4. Kritik atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan.

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No.	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1.	Rekayasa Perangkat Lunak	5	1) Ketepatan jenis aplikasi/ <i>software</i> untuk pengembangan 2) Tidak memerlukan keahlian khusus untuk mengoperasikan 3) Proses installasi pada <i>smartphone android</i> berjalan dengan lancar 4) Kesesuaian produk <i>mobile learning</i> dengan kemampuan <i>gadget</i> saat ini
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
2.	Kualitas Tampilan	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Komposisi dan desain <i>layout</i> aplikasi sudah tepat dan menarik 2) Desain Kesesuaian produk <i>mobile learning</i> dengan prinsip desain pada multimedia, yaitu kesatuan, kesinambungan, keseimbangan 3) Animasi yang disajikan dalam <i>mobile learning</i> menarik dan memudahkan siswa dalam belajar 4) Penerapan tata letak warna yang dipakai dalam <i>mobile learning</i> proposional dan menarik
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
3.	Keterbacaan Tulisan	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pemilihan jenis dan ukuran <i>font</i> yang tepat 2) Penggunaan huruf yang proposional 3) Penggunaan spasi yang proposional 4) Penulisan notasi ilmiah yang sesuai kaidah fisika
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>
4.	Kelayakan Bahasa	5	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menggunakan bahasa yang komunikatif 2) Menggunakan bahasa yang mudah dipahami 3) Penggunaan kalimat sederhana dan langsung kesasaran 4) Tidak menimbulkan penafsiran ganda

	4	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
	3	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi
	2	1 point yang disebutkan diatas terpenuhi
	1	Tidak mencakup semua point

C. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Rekasayasa Perangkat Lunak	✓				
2.	Kualitas Tampilan	✓				
3.	Keterbacaan Tulisan		✓			
4.	Kelayakan Bahasa	✓				

D. KRITIK DAN SARAN

Alam lebih bagus ketika menggunakan animasi 3D, dan dalam simulasi ada timer perbandingan

E. KESIMPULAN

Kesimpulan penilaian ini secara umum

Setelah mengisi tabel penilaian, dimohon Bapak / Ibu melingkari angka dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.

Bahan ajar ini:

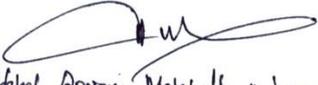
- 1 : Tidak layak digunakan
- 2 : Layak digunakan dengan banyak revisi
- 3 : Layak digunakan dengan sedikit revisi

4 : Layak digunakan tanpa revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, 18/02/2020

Ahli Media,


Akmal Anwar Mahfadh M.kom.

Lampiran 4 : Data Validasi Ahli Materi

**INSTRUMEN VALIDASI PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING* BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GERAK
LURUS UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA MENGGUNAKAN *UNITY***

UNTUK AHLI MATERI

Nama : Irman Said Prastyo, M.Sc.
 Jabatan : Dosen Fisika
 Instansi : FST UIN Walisongo Semarang

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan dan nama instansi pada kolom yang telah disediakan
2. Angket ini adalah tindak lanjut dari Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika Pada Materi Gerak Lurus Untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan.
4. Kritik atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan.

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No.	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1.	Kelayakan Isi	5	1) Materi sesuai KI dan KD yang harus dicapai siswa 2) Materi yang disajikan mencakup pengenalan konsep, definisi, serta interaksi antar konsep sesuai KI dan KD. 3) Contoh dan kasus sesuai dengan situasi serta kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. 4) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan multi tafsir
		4	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>		
2.	Kemenarikan Isi	5	1) Mampu untuk menarik perhatian siswa. 2) Mampu untuk menciptakan rasa senang siswa. 3) Mampu untuk mengembangkan motivasi siswa. 4) Mampu untuk memberikan bantuan belajar		
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		1	Tidak mencakup semua <i>point</i>		
		3.	Kebahasaan Penulisan Materi	5	1) Sudah menggunakan istilah fisika yang benar 2) Bahasa sesuai dengan tahap perkembangan siswa 3) Penulisan materi telah memenuhi kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar 4) Bahasa yang digunakan komunikatif dan interaktif
				4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi
3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi				
2	1 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi				
1	Tidak mencakup semua <i>point</i>				
4.	Penyajian			5	1) Tulisan yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas 2) Urutan sajian materi runtut 3) Soal evaluasi dapat melatih kemampuan penerapan konsep 4) Materi, animasi, simulasi dan video yang disajikan mendukung pemahaman siswa
		4	3 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		
		3	2 <i>point</i> yang disebutkan diatas terpenuhi		

	2	1 point yang disebutkan diatas terpenuhi
	1	Tidak mencakup semua point

C. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Kelayakan Isi		✓			
2.	Kemenarikan Isi	✓				
3.	Kebahasaan Penulisan Materi		✓			
4.	Penyajian		✓			

D. KRITIK DAN SARAN

<ul style="list-style-type: none"> - Beberapa penggunaan notasi masih belum benar atau ambigu dan belum konsisten - Kecepatan sesaat tidak dijelaskan padahal percepatan sesaat dijelaskan - Pada penjelasan GLB pengerjaan integral lompat beberapa langkah - Grafik GLBB belum benar
--

E. KESIMPULAN

Kesimpulan penilaian ini secara umum

Setelah mengisi tabel penilaian, dimohon Bapak / Ibu melingkari angka dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.

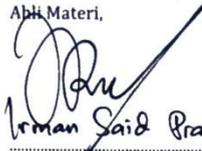
Bahan ajar ini:

- 1 : Tidak layak digunakan
- 2 : Layak digunakan dengan banyak revisi
- 3 : Layak digunakan dengan sedikit revisi
- 4 : Layak digunakan tanpa revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, 25 Februari 2020

Ahli Materi,



Herman Said Prastyo M.Sc.

NIP 199112282019031009

Instrumen penilaian ahli materi diadaptasi dari:

- * Rizqiyah, Putri. 2017. Pengembangan Multimedia Pembelajaran (Lectora Inspire) Berbasis Multiple Level Representasi Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang
- * Syarifudin, M Khanif. 2017. Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Menggunakan Adobe Flash CS6 Sebagai Penunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Hukum Newton Untuk Siswa SMA/MA Kelas X. Skripsi. Semarang: UIN Walisongo Semarang

**INSTRUMEN VALIDASI PENGEMBANGAN APLIKASI *MOBILE LEARNING* BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PENDUKUNG PEMBELAJARAN FISIKA PADA MATERI GERAK
 LURUS UNTUK SISWA KELAS X SMA/MA MENGGUNAKAN *UNITY***

UNTUK AHLI MATERI

Nama : Istikomah
Jabatan : Dosen Fisika
Instansi : UIN Watisonop

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Isi nama, jabatan dan nama instansi pada kolom yang telah disediakan
2. Angket ini adalah tindak lanjut dari Pengembangan Aplikasi *Mobile Learning* Berbasis *Android* Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Fisika Pada Materi Gerak Lurus Untuk Siswa Kelas X SMA/MA Menggunakan *Unity*
3. Penilaian dilakukan dengan cara memberi tanda (√) pada kolom yang telah disediakan.
4. Kritik atau saran mohon diberikan secara singkat dan jelas pada kolom yang telah disediakan.

B. INDIKATOR INSTRUMEN VALIDASI

No.	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1.	Kelayakan Isi	5	1) Materi sesuai KI dan KD yang harus dicapai siswa 2) Materi yang disajikan mencakup pengenalan konsep, definisi, serta interaksi antar konsep sesuai KI dan KD. 3) Contoh dan kasus sesuai dengan situasi serta kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. 4) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan multi tafsir
		✓	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	1 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point
2.	Kemenarikan Isi	5	1) Mampu untuk menarik perhatian siswa. 2) Mampu untuk menciptakan rasa senang siswa. 3) Mampu untuk mengembangkan motivasi siswa. 4) Mampu untuk memberikan bantuan belajar
		4	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point
3.	Kebahasaan Penulisan Materi	5	1) Sudah menggunakan istilah fisika yang benar 2) Bahasa sesuai dengan tahap perkembangan siswa 3) Penulisan materi telah memenuhi kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar 4) Bahasa yang digunakan komunikatif dan interaktif
		3	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		2	1 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point
4.	Penyajian	5	1) Tulisan yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas 2) Urutan sajian materi runtut 3) Soal evaluasi dapat melatih kemampuan penerapan konsep 4) Materi, animasi, simulasi dan video yang disajikan mendukung pemahaman siswa
		3	3 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		3	2 point yang disebutkan diatas terpenuhi

		2	1 point yang disebutkan diatas terpenuhi
		1	Tidak mencakup semua point

C. LEMBAR PENILAIAN

No	Aspek Penilaian	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	Kelayakan Isi		✓			
2.	Kemenarikan Isi	✓				
3.	Kebahasaan Penulisan Materi		✓			
4.	Penyajian		✓			✓

D. KRITIK DAN SARAN

<ul style="list-style-type: none"> - Penulisan definisi, karakteristik, rumus dan contoh soal harus konsisten. - Urutan materi setiap sub bab harus jelas.
--

E. KESIMPULAN

Kesimpulan penilaian ini secara umum

Setelah mengisi tabel penilaian, dimohon Bapak / Ibu melingkari angka dibawah ini sesuai dengan penilaian Bapak / Ibu.

Bahan ajar ini:

1 : Tidak layak digunakan

2 : Layak digunakan dengan banyak revisi

3 : Layak digunakan dengan sedikit revisi

4 : Layak digunakan tanpa revisi

*) Lingkari salah satu

Semarang, 21 Februari 2020

Ahli Materi,


(Istikomah)

Lampiran 5 : Hasil Wawancara Guru Fisika

FORMAT WAWANCARA GURU

Hari/Tanggal : Kamis, 05 Maret 2020

Tempat : MA Al-Khoiriyah

Responden : Vicky Zulfikar Adam, S.Pd

Pertanyaan-pertanyaan :

1. Apakah mata pelajaran fisika kurang diminati oleh siswa karena dianggap sulit ?

Jawab : Sebagian masih menganggap sulit, karena konsep fisika bersifat abstrak

2. Bahan ajar apa sajakah yang Bapak pakai dalam proses kegiatan pembelajaran di sekolah?

Jawab : Buku cetak, LKS, power point

3. Apakah diperlukan media pembelajaran sebagai penunjang pembelajaran fisika yang dapat memvisualisasikan konsep-konsep fisika?

Jawab : Iya perlu, agar konsep dapat terlihat lebih nyata dan teramati

4. Bagaimana kondisi siswa saat kegiatan pembelajaran berlangsung?

Jawab : Siswa masih memperhatikan tapi kurang aktif. Siswa lebih antusias ketika guru menggunakan media

5. Berapakah waktu tatap muka pembelajaran fisika dalam seminggu?

Jawab : 3×4 Jam pelajaran

1 Jam pelajaran = 45 menit

6. Apakah waktu tersebut cukup memberikan seluruh materi berdasarkan kompetensi ?

Jawab : Belum cukup, waktu tersebut hanya cukup untuk menyampaikan materi dasar tanpa pengembangan

7. Apakah diperlukan alternatif sumber belajar yang memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri ?

Jawab : Ya, untuk mengembangkan pemahaman siswa

8. Apakah siswa pernah menggunakan *smartphone android* dalam kegiatan pembelajaran?

Jawab : pernah, hanya sekedar untuk browsing mencari informasi diinternet saat berdiskusi

9. Apakah media *mobile learning* gerak lurus berbasis *android* sudah pernah dikembangkan di sekolah ini?

Jawab: belum pernah, kurangnya sumber daya guru untuk mengembangkan media berbasis teknologi

Semarang, 05-03-2020

Mengetahui



VICKY ZULFIKAR ADAM, S.Pd.

Lampiran 6 : Data Respon Pengguna

ANGKET RESPON UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI MOBILE LEARNING GERAK LURUS BERBASIS ANDROID

Nama :

Kelas :

Sekolah :

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	ASPEK	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	Kegunaan		
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi			
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan			

4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	Mudah Dalam Penggunaan		
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas			
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan			
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	Mudah Untuk Dipelajari		
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.			
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas			
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	Kepuasan		
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini			
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini			

C. KRITIK DAN SARAN

Semarang,

Siswa Kelas

.....

Instrumen penilaian respon siswa diadaptasi dari:

- * Firgiawan, Aditya Hafid. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Application Menggunakan Adobe Air For Android Pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dan Jaringan Untuk Siswa Kelas X Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak SMK YPPK Sleman. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- * Setyantoko, Miranthika. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Dalam Pembelajaran Atletik Untuk Siswa SMP Kelas VII. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta

**ANGKET RESPON PENGGUNA TERHADAP APLIKASI *MOBILE LEARNING* GERAK LURUS
BERBASIS *ANDROID***

Nama : Vicky Zulfikar Adam, S.Pd

Sekolah : MA Al-Khoiriyah

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	√	
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi	√	
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan		√
4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	√	
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas	√	
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	√	
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	√	
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.	√	
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas	√	
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	√	
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	√	
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini	√	

C. KRITIK DAN SARAN

- Perbanyak lagi materi dan contoh soal, terutama soal konsep.
- Perlu improve lagi dalam tampilan. Usahakan semua perangkat bisa menjalankan aplikasi ini, termasuk perangkat jadul
- Tambahkan lebih banyak latihan soal sebagai evaluasi siswa

Semarang, 29 December 2020
Mengetahui,



Vicky Zulfikar Adam, S.Pd

**ANGKET RESPON UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI *MOBILE LEARNING* GERAK LURUS
BERBASIS *ANDROID***

Nama : Virna Khairunnisa
Kelas : X
Sekolah : Ma Al-Khoiriyah SMG .

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	✓	
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi	✓	
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan	✓	
4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	✓	
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas		✓
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	✓	
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	✓	
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.	✓	
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas	✓	
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	✓	
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	✓	
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini		✓

C. KRITIK DAN SARAN

- Sedikit mengalami kesulitan dalam berpindah dari materi satu ke materi yang lain.
- Ke depannya harap dikembangkan aplikasi untuk materi yang lainnya

Semarang, 7 Maret 2020

Siswa Kelas



Virna Khairunnisa

**ANGKET RESPON UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI *MOBILE LEARNING* GERAK LURUS
BERBASIS *ANDROID***

Nama : Muhammad Aditya Firmansyah
Kelas : X
Sekolah : MA Al-Khoiriyah

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	✓	
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi	✓	
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan	✓	
4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	✓	
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas	✓	
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	✓	
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	✓	
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.	✓	
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas	✓	
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	✓	
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	✓	
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini	✓	

C. KRITIK DAN SARAN

Sebaiknya kuis soal dlm aplikasinya di tambah lagi, agar bisa melatih kemampuan kami/siswa. Saran 1.

Kritik: Aplikasi ini cukup bagus menambah wawasan kami, untuk menambah ~~kegiatan~~ kegiatan dalam belajar.

Semarang, 7 Maret 2020

Siswa Kelas



M. aditya Firmansyah

**ANGKET RESPON UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI *MOBILE LEARNING* GERAK LURUS
BERBASIS *ANDROID***

Nama : Rahma Naili Hidayah
Kelas : x
Sekolah : MA Al-Khoiriyah

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	√	
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi	√	
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan	√	
4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	√	
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas	√	
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	√	
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	√	
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.	√	
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas	√	
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	√	
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	√	
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini	√	

C. KRITIK DAN SARAN

Kritik : Aplikasi ini sudah bagus , dan dapat memberikan pemahaman yang sangat baik serta memudahkan dalam belajar.

Saran : Sebaiknya aplikasi ini diberi pemahaman soal, agar ketika mengerjakan dapat mengetahui jawaban sebenarnya.

• Semarang, 7 Maret 2020

Siswa Kelas


Rahma Naili Hidayah

**ANGKET RESPON UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI *MOBILE LEARNING* GERAK LURUS
BERBASIS *ANDROID***

Nama : FAVIYAH ALIF ARIJELAN
Kelas : X
Sekolah : MA AL KHORIRYAH

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	✓	
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi	✓	
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan	✓	
4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	✓	
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas	✓	
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	✓	
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	✓	
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.	✓	
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas		✓
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	✓	
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	✓	
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini	✓	

C. KRITIK DAN SARAN

Mengalami kesulitan dalam berpindah antar markir
Sebaiknya ditambahkan menu pintasan markir

• Semarang, 7 Maret 2020

Siswa Kelas



Fauzan Alif A

**ANGKET RESPON UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI *MOBILE LEARNING* GERAK LURUS
BERBASIS *ANDROID***

Nama : Risma Loviana
Kelas : X MIPA
Sekolah : MA AL KHOIRIYYAH

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	✓	
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi	✓	
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan	✓	
4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	✓	
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas	✓	
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	✓	
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	✓	
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.	✓	
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas	✓	
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	✓	
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	✓	
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini	✓	

C. KRITIK DAN SARAN

Tidak ada kekurangan sama sekali
tambah lagi aplikasi untuk materi selanjutnya
dan sukses dalam mengembangkan
aplikasinya.

Semarang, 7, 02, 2020

Siswa Kelas



Handwritten signature of a student, possibly 'Rizka', written over a horizontal line.

**ANGKET RESPON UNTUK SISWA TERHADAP APLIKASI MOBILE LEARNING GERAK LURUS
BERBASIS ANDROID**

Nama : M. Andron
Kelas : X
Sekolah : MA Al-Khoiriyah

A. PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon terlebih dahulu siswa mencoba mengoperasikan aplikasi *mobile learning* yang dikembangkan.
2. Berilah tanda (✓) pada kolom yang sesuai untuk menilai pada jawaban yang sesuai dengan penilaian yang dianggap paling tepat.
3. Kecermatan dalam penilaian ini sangat diharapkan

B. SOAL PENGISIAN ANGKET

NO	PERNYATAAN	YA	TIDAK
1.	Aplikasi ini menambah wawasan pengetahuan	✓	
2.	Aplikasi ini membantu dalam mempelajari materi	✓	
3.	Aplikasi ini memiliki semua fungsi yang saya butuhkan	✓	
4.	Aplikasi ini mudah digunakan dalam pengoperasiannya	✓	
5.	Tata letak informasi yang terdapat di layar aplikasi terlihat jelas	✓	
6.	Sangat mudah untuk menemukan informasi yang saya butuhkan	✓	
7.	Informasi yang diberikan aplikasi mudah dimengerti	✓	
8.	Saya dapat belajar secara efektif dengan menggunakan aplikasi ini.	✓	
9.	Tulisan dan rumus yang dimuat dalam aplikasi dapat dibaca dengan jelas	✓	
10.	Tampilan dari aplikasi ini menarik	✓	
11.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi ini	✓	
12.	Saya merasa puas dengan aplikasi ini	✓	

C. KRITIK DAN SARAN

Mengalami ke Susahan dalam Perpendahan Materi
kualitas Gambar kurang

Semarang 7 Maret 2020

Siswa Kelas



.....
Anonon.

Lampiran 7 : Dokumentasi Kegiatan Belajar di Kelas





Lampiran 8 : Source Code Aplikasi

Source Code halaman utama dan KI & KD

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class handler : MonoBehaviour
{
    public void Kekd1()
    {
        Application.LoadLevel("kd1");
    }
    public void KeHal1A()
    {
        Application.LoadLevel("hal_1A");
    }
    public void KeSimulasi()
    {
        Application.LoadLevel("menu_simulasi");
    }
    public void KeKuis()
    {
        Application.LoadLevel("kuis");
    }
    public void Kepanduan1()
    {
        Application.LoadLevel("panduan1");
    }
    public void KeAppInfo()
    {
        Application.LoadLevel("infoapp");
    }
    public void ExitApplication()
    {
        Application.Quit();
    }
}
```

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class handler : MonoBehaviour
{
    public void Kekd1()
    {
        Application.LoadLevel("kd1");
    }
    public void Kekd2()
    {
        Application.LoadLevel("kd2");
    }
    public void Kekd3()
    {
        Application.LoadLevel("kd3");
    }
    public void Kekd4()
    {
        Application.LoadLevel("kd4");
    }
    public void KeMenuUtama()
    {
        Application.LoadLevel("menu_utama");
    }
}
```

Source code halaman materi

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class handler : MonoBehaviour
{
    public void KeHal1A()
    {
        Application.LoadLevel("hal_1A");
    }
    public void KeHal1B()
    {
        Application.LoadLevel("hal_1B");
    }
    public void KeHal2A()
    {
        Application.LoadLevel("hal_2A");
    }
    public void KeHal3A()
    {
        Application.LoadLevel("hal_3A");
    }
    public void KeHal3B()
    {
        Application.LoadLevel("hal_3B");
    }
    public void KeHal4()
    {
        Application.LoadLevel("hal_4");
    }
    public void KeHal5()
    {
        Application.LoadLevel("hal_5");
    }
    public void KeHal6()
    {
        Application.LoadLevel("hal_6");
    }
    public void KeHal7()
    {
        Application.LoadLevel("hal_7");
    }
    public void KeHal8()
    {
        Application.LoadLevel("hal_8");
    }
    public void KeHal9()
    {
        Application.LoadLevel("hal_9");
    }
    public void KeHal9dua()
    {
        Application.LoadLevel("hal_9.2");
    }
    public void KeHal10()
    {
        Application.LoadLevel("hal_10");
    }
    public void KeHal11()
    {
        Application.LoadLevel("hal_11");
    }
}
```

```
public void KeHal11dua()
{
    Application.LoadLevel("hal_11_kedua");
}
public void KeHal12()
{
    Application.LoadLevel("hal_12");
}
public void KeHal13()
{
    Application.LoadLevel("hal_13");
}
public void KeHal14()
{
    Application.LoadLevel("hal_14");
}
public void KeHal14dua()
{
    Application.LoadLevel("hal_14.2");
}
public void KeHal24()
{
    Application.LoadLevel("hal_24");
}
public void KeVid_glb()
{
    Application.LoadLevel("vid_glb");
}
public void KeVid_glbb()
{
    Application.LoadLevel("vid_glbb");
}
public void KeVid_gjb()
{
    Application.LoadLevel("vid_gjb");
}
public void KeVidex_gjb()
{
    Application.LoadLevel("videx_gjb");
}
public void KeVid_gvb()
{
    Application.LoadLevel("vid_gvb");
}
public void KeVidex_gvb()
{
    Application.LoadLevel("videx_gvb");
}
public void KeVid_gva()
{
    Application.LoadLevel("vid_gva");
}
public void KeVidex_gva()
{
    Application.LoadLevel("videx_gva");
}
public void KeMenuUtama()
{
    Application.LoadLevel("menu_utama");
}
```

Source code halaman menu simulasi

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class handler : MonoBehaviour
{
    public void jdp()
    {
        Application.LoadLevel("jdp");
    }
    public void glb()
    {
        Application.LoadLevel("glb");
    }
    public void kdk()
    {
        Application.LoadLevel("kdk");
    }
    public void glbb1()
    {
        Application.LoadLevel("glbb1");
    }
    public void glbb3()
    {
        Application.LoadLevel("glbb3");
    }
    public void tambahan()
    {
        Application.LoadLevel("tambahan");
    }
    public void tambahan2()
    {
        Application.LoadLevel("tambahan2");
    }
    public void KeMenuUtama()
    {
        Application.LoadLevel("menu_utama");
    }
}
```

Source code halaman simulasi jarak dan perpindahan

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using TMPro;
using UnityEngine;

public class jdp : MonoBehaviour
{
    public TextMeshProUGUI[] teks;
    public float jarak, perpindahan;
    public Transform posisiStart,player;
    public LineRenderer[] line;
    // Jarak dan Perpindahan
    // Start is called before the first frame update
    public static jdp instance;
    public List<Vector3> postali;
    void Start()
    {
        instance = this;
        postali = new List<Vector3>();
        postali.Add(posisiStart.position);

        line[0].enabled = false; line[1].enabled = false;
    }

    bool canadddist = true;
    IEnumerator fidist()
    {
        canadddist = false;
        jarak += perpindahan;
        yield return new WaitForSeconds(Time.fixedDeltaTime);
        canadddist = true;
    }

    public bool wallcollided = false;
    // Update is called once per frame
    void FixedUpdate()
    {
        perpindahan = (float)System.Math.Round
        (Vector3.Distance(posisiStart.position, player.position), 1);
```

```
        {
            jarak += Time.fixedDeltaTime*2;
            if (perpindahan>=jarak)
            {
                jarak = perpindahan;
            }

            if (canadddist)
            {
                StartCoroutine(fidist());
            }
        }

        // line[0].enabled = false; line[1].enabled = false;
        // postali[1] = player.position;

        //buat line
        line[0].SetVertexCount(postali.Count);
        line[0].SetPosition(postali.Count - 1,
        (Vector3)postali[postali.Count - 1]);
        line[1].SetPosition(0,postali[0]);
        line[1].SetPosition(1,player.position);

        teks[0].text = "" + (float)System.Math.Round(jarak, 1)
        + " meter";

        if (perpindahan <= 0.1f)
        {
            teks[1].text = "0 meter";
        }

        else
        {
            teks[1].text = "" + perpindahan + " meter";
        }
    }
}
```

Lanjutan *source code* halaman simulasi jarak dan perpindahan

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class bolacontroller : MonoBehaviour
{
    public static bolacontroller bc;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        bc = this;
    }
    public bool isMoving = false;
    public float bzSpeed = 5;
    // Update is called once per frame
    void FixedUpdate()
    {
        float h = SimpleInput.GetAxis("Horizontal");
        float v = SimpleInput.GetAxis("Vertical");

        isMoving = Mathf.Abs(h) > 0.1 || Mathf.Abs(v) > 0.1;
        transform.Translate(new Vector3(h, 0f, v)*bzSpeed*Time.deltaTime);
        if (isMoving)
        {
            {
                //jdp.instance.jarak+=Time.deltaTime;
                jdp.instance.line[0].enabled = true;
                jdp.instance.line[1].enabled = true;
                jdp.instance.postali.Add(transform.position);
            }
        }

        private void OnTriggerStay(Collider other)
        {
            if (other.tag=="wall")
            {
                {
                    jdp.instance.wallcollided = true;
                }
            }
        }
        private void OnTriggerEnter(Collider other)
        {
            if (other.tag == "wall")
            {
                {
                    jdp.instance.wallcollided = true;
                }
            }
        }
        private void OnTriggerExit(Collider other)
        {
            if (other.tag == "wall")
            {
                {
                    jdp.instance.wallcollided = false;
                }
            }
        }
    }
}
```

Source code halaman simulasi gerak lurus beraturan

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using TMPro;
public class glb : MonoBehaviour
{
    public LineRenderer[] line;
    public Transform[] target,roda;
    public Transform[] linepertama;
    public int jarak = 0;
    public TextMeshProUGUI jarakui;
    public Slider kecepatan, tdetik;
    public float t,t2,v,temp;
    public Image jamui;
    public
// public List<Vector3> lintasan1;
void Awake()
{
    // lintasan1 = new List<Vector3>();
    temp = 0.1f;
    Application.targetFrameRate = 30;
}

// Update is called once per frame

public void ply()
{
    if (canplay==false)
    {
        canplay = true;
        terplay = true;
    }
}

yield return new WaitForSeconds(0.02f);
add = true;
}
bool add = true;

public bool canplay = false,terplay=false;
public float pembagichart1 = 2f, pembagichart2 = 2f;

public TextMeshProUGUI[] uibaru;

public Transform[] lineputusTrans;

public AnimationCurve ac;
private bool spinning = false;
private Transform startAngle;
```

```
void doSpin(float time, float maxAngle)
{
    spinning = true;
    float timer = 0.0f;
    float startAngle = roda[0].eulerAngles.z;

    while (timer < time)
    {
        float angle = ac.Evaluate(timer / time) * maxAngle;
        roda[0].eulerAngles = new Vector3
        (0.0f, 0.0f, angle + startAngle);
        timer += Time.deltaTime;
    }

    roda[0].eulerAngles = new Vector3
    (0.0f, 0.0f, maxAngle + startAngle);
    spinning = false;
}

public Transform linetengahputus;

void Update()
{
    if (terplay==false)
    {
        v = kecepatan.value * 5;
        t = tdetik.value;
        uibaru[0].text = "" + v+" m/s";
        uibaru[1].text = "" + t+" s";

        jarak = (int)(v * t);

        // Vector3 b = target[1].position;
        linepertama[0].position = n;
    }

    if (canplay==false)
    {
        //artinya udah ter play
        return;
    }

    kecepatan.enabled = false;
    tdetik.enabled = false;
    //posisi utk line putus2
    Vector3 lp1 = lineputusTrans[0].position;

    lp1.x = target[4].position.x;
    lineputusTrans[0].position = lp1;

    Vector3 lp2 = lineputusTrans[1].position;
    lp2.x = target[1].position.x;
    lineputusTrans[1].position = lp2;

    jarakui.text = "" + jarak + " m";
```

Lanjutan *Source code* halaman simulasi gerak lurus beraturan

```
//      v = jarak / 10;
if ((float)System.Math.Round (t2,1)== t)
{
    //apply line ptus2
    line[2].SetPosition(0, lineputusTrans[0].position);
    line[2].SetPosition(1, target[4].position);

    // line[3].SetPosition(0, linetengahputus.position);
    //line[3].SetPosition(1, target[4].position);

    // line[3].SetPosition(0, lineputusTrans[1].position);
    // line[3].SetPosition(1, target[1].position);
    return;
}

// temp = Time.deltaTime;

Quaternion br = roda[0].rotation;

doSpin(v, 275f);
roda[1].rotation = roda[0].rotation;
// roda[2].rotation = roda[1].rotation;

if (add)
StartCoroutine(dtikhitung());
target[4].Translate(Vector2.right * (0.02f));

// jamui.fillAmount = t2/64;
target[0].Translate(Vector2.right *v* Time.deltaTime);
// target[1].Translate(Vector2.right * (Time.deltaTime/1.5f));
Vector3 p = target[0].position;
p.z = target[2].position.z;
p.y = target[2].position.y;
target[2].position = p;
// Vector3 z = target[0].position;
//z.y = target[3].position.y;
//target[3].position = z;

//line pindah
//*** target[1].Translate(Vector2.right * (Time.deltaTime/1.5f));

// Vector3 m = target[5].position;

//m.y = target[5].position.y;
//target[5].position = m;

//kecepatan grafik
target[5].Translate(Vector2.right * v * Time.deltaTime);
target[3].Translate(Vector2.right * v * Time.deltaTime);
// lintasan1.Add(target[1].position);
// line[0].positionCount=lintasan1.Count;
// line[0].SetPosition(0, linepertama[0].position);
// line[0].SetPosition(1, target[1].position);
line[1].SetPosition(0, linepertama[0].position);
line[1].SetPosition(1, target[4].position);
//line[0].SetPosition(lintasan1.Count - 1,
|(Vector3)lintasan1[lintasan1.Count - 1]);
}
```

Source code halaman simulasi GLBB dipercepat

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using TMPro;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;

public class kdk : MonoBehaviour
{
    public LineRenderer[] line;
    // public List<Vector3> lintasan1;
    public Transform[] target;
    public Transform car;

    public TextMeshProUGUI[] nilaiui;
    public Slider[] zslider;

    public Transform[] roda;
    public Transform city;
    public Transform poz1, poz2, poz3;
    // Start is called before the first frame update
    public GameObject ui;
    void Start()
    {
        // lintasan1 = new List<Vector3>();
    }
    public bool canplay = false, terplay = false;
    public float timestart;
    // Update is called once per frame
    bool canaddval = true;

    float it = 0;

    public float fixtiming = 2.5f;
    public bool canadddetik = true;

    IEnumerator delayadddetik()
    {
        canadddetik = false;
        // kecepatan += zslider[2].value;
        yield return new WaitForSeconds(1);
        canadddetik = true;
    }

    IEnumerator delay()
    {
        if (kecepatan == kecepatanawal + (percepatan * tdetik))
        {
            kecepatan = kecepatanawal + (percepatan * tdetik);
            stop = true;
            StopAllCoroutines();
            // return;
        }
        canaddval = false;

        timestart += Time.deltaTime * fixtiming;
        kecepatan += percepatan;
        Vector3 t2 = target[1].position;
        t2.y = kecepatan / pembagi[4];
        target[1].position = t2;
    }
}
```

```
        yield return new WaitForSeconds(1);
    }
    canaddval = true;
}

public float[] pembagi;

public AnimationCurve ac;
private bool spinning = false;
private Transform startAngle;

void doSpin(float time, float maxAngle)
{
    spinning = true;
    float timer = 0.0f;
    float startAngle = roda[0].eulerAngles.z;

    while (timer < time)
    {
        float angle = ac.Evaluate(timer / time) * maxAngle;
        roda[0].eulerAngles =
            new Vector3(0.0f, 0.0f, angle + startAngle);
        timer += Time.deltaTime;
    }

    roda[0].eulerAngles =
        new Vector3(0.0f, 0.0f, maxAngle + startAngle);
    spinning = false;
}

public float tdetik, kecepatan, jarak, percepatan;
float kecepatanawal;
public bool stop = false;

public Transform lineputus, lineputus2;

void Update()
{
    if (stop)
    {
        line[2].SetPosition(0, lineputus.position);
        line[2].SetPosition(1, target[1].position);
        line[3].SetPosition(0, lineputus2.position);
        line[3].SetPosition(1, target[1].position);

        return;
    }

    float tmpp1 = zslider[0].value / 10;
    float tmpp2 = zslider[1].value / 5;
    float tmpp3 = zslider[2].value / 5;

    tdetik = zslider[0].value;
    percepatan = zslider[2].value * 0.5f;
    //jarak = value_slider_kecepatan x value_waktu +
    // % x value_percepatan x (value_waktu) 2

    if (kecepatan == kecepatanawal + (percepatan * tdetik))
    {
        kecepatan = kecepatanawal + (percepatan * tdetik);
    }

    jarak = (kecepatan * tdetik) +
        1 / 2 * zslider[2].value * (tdetik * tdetik);
}
```

Lanjutan Source code halaman simulasi GLBB dipercepat

```
//cari detik tempuh
//didapat dari rumus vt = v0*at;
//operasi aljabar vt-kecepatan = c , c/percepatan
// float a = vt - zclider[1].value;
//tdetik = a / zclider[2].value;
//realtdetik = tdetik;

//rumuz kedudukan
// kedudukan = ((vt * realtdetik) / zclider[1].value);
// realkedudukan = kedudukan;

if (Mathf.Round(timestart) == tdetik)
{
    stop = true;

    StopAllCoroutines();

    return;
}

if (terplay == false)
{
    nilaiui[0].text = "" + zclider[0].value + "";
    nilaiui[1].text = "" + zclider[1].value + "";
    nilaiui[2].text = "" +percepatan + "";
    kecepatan = zclider[1].value;
    kecepatanawal = zclider[1].value;

    Vector3 v = target[1].position;
    v.y = zclider[1].value / pembagi[1];
    target[1].position = v;

    // Vector3 n = target[2].position;
    // n.y = zclider[2].value / pembagi[2];
    // target[2].position = n;

    poz2.position = v;
    // poz3.position = n;

}

if (canplay == false) {
    ui.SetActive(true);
    return;
}
else
{
    ui.SetActive(false);
}

nilaiui[3].text = "" + jarak + " m";
nilaiui[4].text = "" + kecepatan + " m/s";

doSpin(kecepatan, 270f);
roda[1].rotation = roda[0].rotation;

// car.Translate(Vector2.right * 2 * Time.deltaTime);
// target[0].Translate(Vector2.right * 2 * Time.deltaTime);
target[1].Translate(Vector2.right* Time.deltaTime);
target[2].Translate(Vector2.right*Time.deltaTime);
city.Translate(-Vector2.right * kecepatan * Time.deltaTime);
if(canaddval)
StartCoroutine(delay());
```

```
// line[0].SetPosition(0,poz1.position);
// line[0].SetPosition(1, target[0].position);

line[1].SetPosition(0, poz2.position);
line[1].SetPosition(1, target[1].position);
//line putus
Vector3 hh = lineputus.position;
hh.x = target[1].position.x;
lineputus.position = hh;

Vector3 hm = lineputus2.position;
hm.y = target[1].position.y;
lineputus2.position = hm;
//for time
// line[2].SetPosition(0, poz3.position);
// line[2].SetPosition(1, target[2].position);

/* if (it <= realkedudukan/2)
{
    // lintasan1.Add(target[0].position);

    // line[0].positionCount = lintasan1.Count;
    // line[0].SetPosition(lintasan1.Count - 1,
    (Vector3)lintasan1[lintasan1.Count - 1]);
}
else
{
    // line[0].SetPosition(lintasan1.Count - 2,
    (Vector3)lintasan1[lintasan1.Count - 1]);
    // line[0].SetPosition(lintasan1.Count - 1,
    target[0].position);
}
*/
}

public void play()
{
    canplay = true;
    terplay = true;
}

public void pause()
{
    canplay = false;
}

public void reset()
{
    SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
}
}
```

Source code halaman GLBB diperlambat

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class glbb1 : MonoBehaviour
{
    public float lajukapal, lajuair, kecepatan;
    public Slider[] zliderui;

    public Transform kapal;
    public MeshRenderer forwater;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {

    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        //forwater.sharedMaterial.SetFloat("FresnelScale", lajuair);

        lajukapal = zliderui[0].value;
        lajuair = zliderui[1].value;
        //forwater.sharedMaterial.EnableKeyword("FresnelScale");
        forwater.sharedMaterial.SetFloat("_FresnelScale", lajuair/2.5f);
        // forwater.material.SetFloat("FresnelScale", lajuair*Time.deltaTime);
        if (lajuair==lajukapal)
        {
            return;
        }

        if (lajuair>lajukapal)
        {
            kecepatan = lajuair-lajukapal;
            kapal.Translate(-Vector2.right * kecepatan * Time.deltaTime);
        }
        else
        {
            kecepatan = lajukapal - lajuair;
            kapal.Translate(Vector2.right * kecepatan * Time.deltaTime);
        }
    }
}
```

Source code halaman simulasi gerak jatuh bebas

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using TMPro;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class glbb3 : MonoBehaviour
{
    public Slider[] zclider;
    public float kecepatan, ketinggian, zwaktu,kecepatanawal;
    public TextMeshProUGUI kecepatanui, tinggiui, zwaktuui;
    public Transform kelapa, kelapatranz;
    public List<Vector3> lintasan;
    public GameObject child;
    public Rigidbody rg;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        lintasan = new List<Vector3>();
        child = new GameObject();
        po = rg.transform.position;
    }

    public GameObject allslider;
    public bool canplay = true;
    public void play()
    {
        if (canplay) { canplay = false;

            lintasan.Add(kelapa.position);
            // rg.useGravity = true;
            Vector3 gv = rg.velocity;
            gv.y = -temp;
            rg.velocity = gv;
        }
    }
    bool canaddklapa = true;
    Vector3 po;
    public void rezet()
    ,

    {

    }

    public float kcpatanpindah = 0f,temp;
    IEnumerator delay()
    {
        canaddklapa = false;

        kcpatanpindah += temp/45;
        // lintasan.Add(kelapa.position);
        // Transform go = Instantiate(kelapatranz,
        lintasan[lintasan.Count - 1], Quaternion.identity);
        // go.parent = child.transform;
        //go.localScale = kelapa.localScale;
        yield return new WaitForSeconds(kcpatanpindah);

        canaddklapa = true;
    }
}
```

```
// Update is called once per frame
Vector3 k;
void Update()
{
    if (kecepatan == 30)
    {
        temp = 5;
    }
    if (kecepatan == 25)
    {
        temp = 10;
    }
    if (kecepatan == 20)
    {
        temp = 15;
    }
    if (kecepatan == 15)
    {
        temp = 20;
    }
    if (kecepatan == 10)
    {
        temp = 25;
    }
    if (kecepatan == 5)
    {
        temp = 30;
    }
    if (canplay==false)
    {
        allslider.SetActive(false);

        if (canaddklapa&&lintasan.Count<=100)
        StartCoroutine(delay());
        kecepatanui.text = "" + kecepatan + " m/s";
        tinggiui.text = "" + ketinggian + " m";
    }

    //V = 10 x Value_dynamic_text_2

    //
    ketinggian = 0.5f * 10 * (zzwaktu * zzwaktu);
    zzwaktu = zclider[1].value * 0.5f;

    // rg.mass = ketinggian;
    kecepatan = 10 * zzwaktu;

    zzwaktuui.text = "" + zzwaktu + " s";
}
}
```

Source code halaman simulasi gerak vertikal ke bawah

```
using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using TMPro;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;

public class tambahan : MonoBehaviour
{
    public Rigidbody2D rg;

    public Animator anim;
    public Transform pelontar;

    public Slider[] zlider;
    public float kecepatanakhir, ketinggian, detik, kecepatanawal;
    public TextMeshProUGUI[] ui;
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        // double s = Math.Pow(Convert.ToDouble(109), 1);
        // Debug.Log(s);
        //Debug.Log(Mathf.Sqrt(109));
    }
    bool pla=true;
    public void play()
    {
        if (pla)
        {
            pla = false;
            // anim.SetBool("play", true);
            StartCoroutine(pl());
        }
    }

    IEnumerator pl()
    {
        zlider[0].enabled = false;
        zlider[1].enabled = false;
        terplay = true;
        yield return new WaitForSeconds(0.33f);

        // rg.AddForce(Vector2.up * (zslider.value*150),
        | ForceMode2D.Force);
        //yield return new WaitForSeconds(1f);
        // anim.gameObject.SetActive(false);
        //yield return new WaitForSeconds(1);
        rg.gravityScale = gvty;
    }
}
```

Lanjutan *source code* halaman simulasi gerak vertikal ke bawah

```
public bool terplay = false;
public void reset()
{
    SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
}
float gvty;
// Update is called once per frame
public float kameraoffset = 20;
void Update()
{
    kecepatanawal = zlider[2].value;
    ketinggian = zlider[0].value;

    kecepatanakhir = (float)System.Math.Round
    (Mathf.Sqrt((kecepatanawal*kecepatanawal)+
    (2*10*ketinggian)),2);

    detik = (float)System.Math.Round
    ((kecepatanakhir-kecepatanawal)/10,2);

    //rumus Kecepatan akhir =  $\sqrt{v^2 + 2gh}$ 
    ui[1].text = "" + zlider[0].value+ " m";
    ui[3].text = "" + zlider[2].value + " m/s";
    if (terplay)
    {
        zlider[0].enabled = false;
        zlider[2].enabled=false;

        ui[0].text = "" + kecepatanakhir + " m/s";
        gvty = Mathf.Lerp(kecepatanawal, kecepatanakhir, Time.deltaTime);
        ui[2].text = "" + detik + " s";
        Vector3 c = Camera.main.transform.position;
        c.y = Mathf.Lerp(Camera.main.transform.position.y,
        rg.transform.position.y, Time.deltaTime * 2);
        Camera.main.transform.position = c;
    }
    else
    {
        Vector3 c = Camera.main.transform.position;
        c.y = Mathf.Lerp(Camera.main.transform.position.y,
        rg.transform.position.y + kameraoffset, Time.deltaTime * 2);
        Camera.main.transform.position = c;
    }
    Vector3 p = pelontar.position;
    p.y = zlider[0].value*10;
    pelontar.position = p;
}
```

Source code halaman simulasi gerak vertikal ke atas

```
. using System.Collections;
! using System.Collections.Generic;
! using TMPro;
! using UnityEngine;
! using UnityEngine.SceneManagement;
! using UnityEngine.UI;
!
! public class tambahan2 : MonoBehaviour
! {
!     public Rigidbody2D rg;
!
!     public Animator anim;
!     public Transform pelontar;
!
!     public Slider[] zlider;
!     public float ketinggianmaks, detiknaik, kecepatanawal;
!     public TextMeshProUGUI[] ui;
!     public GameObject awan;
!
!
!     // Start is called before the first frame update
!     void Start()
!     {
!         Vector3 pos=Vector3.zero;
!         for (int i = 0; i < 30; i++)
!         {
!             Instantiate(awan, pos, Quaternion.identity);
!             pos.y += 30;
!         }
!         bool pla = true;
!         public void play()
!         {
!             if (pla)
!             {
!                 pla = false;
!                 anim.SetBool("play", true);
!                 StartCoroutine(pl());
!             }
!         }
!
!         IEnumerator pl()
!         {
!             {
!                 zlider[0].enabled = false;
!                 // zlider[1].enabled = false;
!                 terplay = true;
!                 yield return new WaitForSeconds(0.33f);
!
!                 // rg.AddForce(Vector2.up * (zlider.value*150), ForceMode2D.Force);
!                 //yield return new WaitForSeconds(1f);
!                 // anim.gameObject.SetActive(false);
!                 //yield return new WaitForSeconds(1);
!                 rg.gravityScale = -kecepatanawal;
!
!             }
!         }
!     }
! }
```

Lanjutan *source code* halaman simulasi gerak vertikal ke atas

```
public bool terplay = false;
public void reset()
{
    SceneManager.LoadScene(SceneManager.GetActiveScene().name);
}
float gvty;
// Update is called once per frame
public float pembagi=1;
public float camoffset = 5;
void Update()
{
    if (terplay)
    {
        if (rg.velocity.y>=ketinggianmaks/(Time.deltaTime/2))
        {
            rg.gravityScale = 0;
            rg.simulated=false;
            // rg.velocity = Vector2.zero;
            ui[2].text = "" + ketinggianmaks + " m";
            ui[1].text = "" + detiknaik + " s";
            return;
        }

        // gvty = Mathf.Lerp(kecepatanawal, kecepatanakhir, Time.deltaTime);
    }

    // Waktu naik diperoleh dari ..waktu naik = kecepatan awal: 10
    //Ketinggian maks diperoleh dari... ketinggian maks = (kecepatan awal)^ 2 : 20
    kecepatanawal = zlider[0].value*2;
    ketinggianmaks = (kecepatanawal*kecepatanawal)/20;
    detiknaik = kecepatanawal/10;
    //rumus Kecepatan akhir =  $\sqrt{v^2 + 2gh}$ 
    ui[0].text = "" + kecepatanawal + " m/s";
    // ui[2].text = "" + zlider[1].value + " s";
    // ui[3].text = "" + zlider[2].value + " m/s";

    // Vector3 p = pelontar.position;
    // p.y = zlider[0].value * 10;
    // pelontar.position = p;

    if (ketinggianmaks > 0.5f)
    {
        Vector3 c = Camera.main.transform.position;
        c.y = Mathf.Lerp(Camera.main.transform.position.y,
            rg.transform.position.y - camoffset, 1);
        Camera.main.transform.position = c;
    }
}
}
```

Source code halaman kuis

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using TMPro;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class zoal : MonoBehaviour
{
    [TextArea]
    public string[] pertanyaan;
    public string[] a;
    public string[] b;
    public string[] c;
    public string[] d;
    public string[] e;
    public string[] jawabanbenar;
    [HideInInspector]
    public List<string> jawaban;

    public Toggle[] pilihan;
    public ToggleGroup tg;

    public int idsoal;
    public TextMeshProUGUI[] teksUI;
    public GameObject[] panel;

    public TextMeshProUGUI hasil, finaltecz;
    public GameObject kuncijawaban;
    public TextMeshProUGUI kuncijawabantext;
    //nomor,zoal ,a b cde
    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        kuncijawaban.SetActive(false);
        jawaban = new List<string>();
        for (int i = 0; i < pertanyaan.Length; i++)
        {
            jawaban.Add("");
            if (jawaban.Count >= pertanyaan.Length)
            {
                break;
            }
        }
    }

    public bool panelopen = false;

    // Update is called once per frame
    public void next()
    {
        kuncijawaban.SetActive(false);
        if (pilihan[0].isOn)
        {
            jawaban[idsoal] = "a";
        } else if (pilihan[1].isOn)
        {
            jawaban[idsoal] = "b";
        } else if (pilihan[2].isOn)
        {
            jawaban[idsoal] = "c";
        } else if (pilihan[3].isOn)
        {
            jawaban[idsoal] = "d";
        } else if (pilihan[4].isOn)
        {
            jawaban[idsoal] = "e";
        }
        else
        {
            return;
        }
        //idsoal++;

        loading.SetActive(true);
        apply();
    }
    public void apply(){
        StartCoroutine(hzl());
    }

    public void tutuppanel()
    {
        panelopen = false;
        panel[0].SetActive(false);
    }
    public void back()
    {
        idsoal--;
        apply();
    }

    public void final()
    {
        // idpanel = 1;

        /* for (int i = 0; i < jawaban.Count; i++)
        {
            if (jawaban[i] == jawabanbenar[i])
            {
                hasil.text += "" + (i+1) + ". Jawaban Benar \n";
                nilai++;
            }
        }
        else
        {
            hasil.text += "" + (i + 1) + ". Jawaban Salah \n";
        }
    }
    */
}
```

Lanjutan *source code* halaman kuis

```
public GameObject loading;
IEnumerator hzl()
{
    if (jawaban[idsoal] == jawabanbenar[idsoal])
    {
        kuncijawaban.SetActive(false);
        hazil.text = "Benar";
        nilai+=10;
        poin.text = ""+nilai;
    }
    else
    {
        kuncijawaban.SetActive(true);
        kuncijawabantext.text="Kunci Jawaban "
        +jawabanbenar[idsoal];
        hazil.text = "Salah";
        poin.text = ""+nilai;
    }
    yield return new WaitForSeconds(2f);

    loading.SetActive(false);
    idsoal++;
    if (idsoal > pertanyaan.Length - 1)
    {
        panelopen = true;
        idpanel = 1;
        idsoal = pertanyaan.Length - 1;
    }
    if (jawaban[idsoal] == "a")
    {
        pilihan[0].isOn = true;
    }
    else if (jawaban[idsoal] == "b")
    {
        pilihan[1].isOn = true;
    }
    else if (jawaban[idsoal] == "c")
    {
        pilihan[2].isOn = true;
    }
    else if (jawaban[idsoal] == "d")
    {
        pilihan[3].isOn = true;
    }
    else if (jawaban[idsoal] == "e")
    {
        pilihan[4].isOn = true;
    }
    else
    {
        tg.SetAllTogglesOff();
    }
}
```

```
        hazil.text = "";
        kuncijawaban.SetActive(false);
        // poin.text = "0";
        // hazil.text += "\n Nilai " + nilaijadi + "";
    }
    public TextMeshProUGUI poin;
    public float nilaijadi,nilaitotal;
    public int nilai;

    int idpanel;
    void Update()
    {
        //
        if (panelopen)
        {
            if (idpanel == 1)
            {
                finaltecz.text = "" + nilai;
                //nilaijadi = ((float)nilai / pertanyaan.Length)
                * nilaitotal;
                /// panel[0].SetActive(false);
                panel[1].SetActive(true);
            }
        }
    }

    int idtemp =idsoal+1;
    teksUI[0].text =""+ idtemp;
    teksUI[1].text = "" +pertanyaan[idsoal];
    teksUI[2].text = "" + a[idsoal];
    teksUI[3].text = "" + b[idsoal];
    teksUI[4].text = "" + c[idsoal];
    teksUI[5].text = "" + d[idsoal];
    teksUI[6].text = "" + e[idsoal];
}
}
```

Source code halaman panduan

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
public class handler : MonoBehaviour
{
    public void Kependuan1()
    {
        Application.LoadLevel("panduan1");
    }
    public void Kependuan2()
    {
        Application.LoadLevel("panduan2");
    }
    public void Kependuan3()
    {
        Application.LoadLevel("panduan3");
    }
    public void Kependuan4()
    {
        Application.LoadLevel("panduan4");
    }
    public void Kependuan5()
    {
        Application.LoadLevel("panduan5");
    }
    public void Kependuan6()
    {
        Application.LoadLevel("panduan6");
    }
    public void Kependuan7()
    {
        Application.LoadLevel("panduan7");
    }
    public void Kependuan8()
    {
        Application.LoadLevel("panduan8");
    }
    public void KeMenuUtama()
    {
        Application.LoadLevel("menu_utama");
    }
}
```

Source code halaman info aplikasi dan menu slider sub materi

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class linkPP : MonoBehaviour
{
    public void privacypolice()
    {
        Application.OpenURL ("https://bima7777.blogspot.com/2020/01/privacy-policy-body-font-family.html");
    }
    public void KeMenuUtama()
    {
        Application.LoadLevel("menu_utama");
    }
}
```

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class SliderMenu : MonoBehaviour
{
    public GameObject PanelMenu;

    public void ShowHideMenu()
    {
        if(PanelMenu != null)
        {
            Animator animator = PanelMenu.GetComponent<Animator>();
            if(animator != null)
            {
                bool isOpen = animator.GetBool("show");
                animator.SetBool("show", !isOpen);
            }
        }
    }
}
```

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Muhammad Mubarok Bimanstar
2. Tempat, Tgl. Lahir : Semarang, 03 Juli 1996
3. Alamat Rumah : Sembungharjo RT 01 RW 03
Kec. Genuk, Kota Semarang
Provinsi Jawa Tengah
4. HP : 0896 - 7290 - 1486
5. E-mail : bimastar007@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN Sembungharjo 01 lulus tahun 2008
 - b. MTs Ibrohimiyah lulus tahun 2011
 - c. SMK Pelita Nusantara 1 lulus tahun 2014
 - d. UIN Walisongo Semarang lulus tahun 2020
2. Pendidikan Non-Formal
Madin PP Ibrohimiyah lulus tahun 2011

Semarang, 21 Desember 2020



M. Mubarok Bimanstar
NIM. 1503066046