

**PENGEMBANGAN PERMAINAN INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIS**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi persyaratan
Mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)**



*Building
Future
Leaders*

Disusun oleh :

Amatullah Fadhillah Robbani

(3215115755)

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

2017

ABSTRAK

Amatullah Fadhillah Robbani. PENGEMBANGAN PERMAINAN INTERAKTIF BERBASIS ANDORID PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIS.

Mobile Learning adalah kegiatan pendidikan yang dapat diterapkan hanya jika teknologi yang digunakan sepenuhnya adalah ponsel dan ketika pengguna teknologi juga berpindah saat mereka belajar. Permainan interaktif adalah media pembelajaran yang didesain melalui simulasi-simulasi tertentu yang dibutuhkan agar pelajar mengikuti permainan yang disajikan dan agar pelajar mampu menerapkan semua pengalaman belajarnya dalam menyelesaikan masalah yang dimaksud. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk permainan interaktif yang diintegrasikan pada perangkat smartphone Android pada pokok bahasan Fluida Dinamis. Pengembangan dilakukan dengan metode Research and Development yang mengacu pada Desain Instruksional Dick and Carey. Permainan ini dikembangkan menggunakan software Macromedia Flash CS6 yang kemudian diintegrasikan pada smartphone menggunakan aplikasi Adobe Air. Untuk memperoleh media permainan yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran perlu dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media untuk selanjutnya dilakukan uji lapangan kepada guru dan siswa. Uji validasi dan uji lapangan dilakukan menggunakan instrument yang dinilai dengan teknik penilaian berskala Likert 5. Sedangkan uji lapangan dilakukan pada Guru Fisika SMA dan siswa SMA kelas XI. Hasil validasi ahli materi dan ahli media berturut-turut adalah 86.67% dan 83.4%. Interpretasi dari prentase tersebut adalah sangat baik, sehingga permainan bisa diujicobakan ke lapangan. Hasil uji lapangan pada guru menghasilkan bahwa permainan interaktif ini sangat baik dan uji lapangan dilanjutkan kepada siswa. Hasil uji lapangan pada siswa, permainan interkatif pokok bahasan Fluida Dinamis dapat diterima dengan baik. Berdasarkan hasil uji validasi dan hasil uji lapangan dapat disimpulkan bahwa permainan ini layak digunakan sebagai salah satu media pembelajaran untuk mendukung pembelajaran berbasis mobile learning.

Kata kunci: permainan interaktif, android, fluida dinamis, R&D, Dick and Carey

ABSTRACT

Amatullah Fadhillah Robbani. DEVELOPMENT OF INTERACTIVE GAMES BASED ON ANDORID IN DYNAMIC FLUID.

Mobile Learning is an educational activity that can be applied only if the mobile technology is used and when technology users also move as they learn. Interactive games are instructional media designed through specific simulations required for students to attend the presented games and for students to be able to apply all their learning experiences in solving the problem. This study aims to develop learning media in the form of interactive game that is integrated on Android smartphone devices on the subject of Dynamic Fluid. Development is done by Research and Development method which refers to Dick and Carey's Instructional Design. The game was developed using Macromedia Flash CS6 software which then integrated on smartphone using Adobe Air application. To obtain a good game media and in accordance with the purpose of learning needs to be validated by the material experts and media experts. After validation this media would have field testing to teachers and students. Validation tests and field tests were conducted using instruments assessed by Likert's 5 scale assessment techniques. Field trials were conducted on High School Physics Teachers and high school students of class XI. The results of validation of material experts and media experts were 86.67% and 83.4%, respectively. The interpretation of such a percentage is excellent, so the game can be tested into the field. The results of the field test on the teacher resulted that the interactive game is very good and the field test is continued to the students. The result of field test on the students, Interactive game of Dynamic Fluid subject subject can be received well. Based on the results of validation test and field test, the game is feasible to be used as one of the learning media to support learning process for high school students.

Keywords: interactive games, android, dynamic fluids, R&D, Dick and Carey

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN PERMAINAN INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIS

Nama : Amatullah Fadhillah Robbani
No. Reg : 3215115755

Nama	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan : Prof. Dr. Suyono, M.Si NIP. 19671218 199303 1 005	21/8/17
Wakil Penanggung Jawab Wakil Dekan I : Dr. Muktiningsih N, M.Si NIP. 19640511 198903 2 001	21/8/17
Ketua : Prof. Dr. I Made Astra, M.Si NIP. 19581212 198403 1 004	21/8/17
Sekretaris : Dwi Susanti, M.Pd NIP. 19810621 200501 2 004	21/8/17
Anggota Pembimbing I : Drs. Siswoyo, M.Pd NIP. 19640604 199102 1 002	21/8/17
Pembimbing II : Drs. A. Handjoko Permana, M.Si NIP. 19621124 199403 1 001	18/8/17
Penguji : Fauzi Bakri, S.Pd, M.Si NIP. 19710716 199803 1 002	21/8/17

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 16 Februari 2017

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini, saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Amatullah Fadhillah Robbani
No. Reg. : 3215115755
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **"PENGEMBANGAN PERMAINAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID PADA POKOK BAHASAN FLUIDA DINAMIS"**, adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri, berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Juni 2015 hingga Januari 2017
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat oleh orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Jakarta, 23 Februari 2017

Penulis



Amatullah Fadhillah Robbani

NIM. 3215115755

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas nikmatnya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Pengembangan Permainan Interaktif Berbasis Android pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis” dibuat untuk melengkapi syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Fisika Universitas Negeri Jakarta.

Bantuan dari berbagai pihak menjadi pendorong dalam menyelesaikan skripsi ini, sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Esmar Budi, MT selaku Kepala Program Studi Pendidikan Fisika yang memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Siswoyo, M.Pd. dan Bapak Drs. Andreas Handjoko Permana, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi masukan, serta memberi motivasi yang sangat besar dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Desnita sebagai pembimbing Akademik yang telah mengarahkan dan memperhatikan perkembangan akademik setiap semester.
4. Yang tercinta Mamah, Bapak, serta dua Adik laki-laki kesayangan yang selalu memberikan doa, cinta, kasih sayang, dan semangat yang tidak terhingga kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fisika, yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan berlangsung.
6. Guru, dan siswa SMAN 50 Jakarta dan SMAN 91 Jakarta yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan ujicoba dalam skripsi ini.

7. Geng PEANUT yaitu Lupita Stela, Citra Media Pertiwi, Devi Pratiwi, Elis Komalasari, Daryanti Wahyu Lestari, Yolin Gustiwi, Farah dan Qorina yang selalu setia sebagai teman berbagi suka duka dan penyemangat bagi penulis.
8. Maharani Sulistyoningrum sebagai sahabat yang tiada henti memberikan dorongan, semangat dan motivasi bagi penulis.
9. Khoiryah dan Farah sebagai teman seperjuangan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman Pendidikan Fisika Non Reguler 2011 yang tiada henti-hentinya memberikan motivasi, dukungan moral, dorongan semangat selama studi dan penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini diharapkan mampu memberikan wawasan, menyumbang ilmu pengetahuan, serta efek positif bagi siapa saja yang membacanya. Dan pembaca dapat memberikan timbal balik berupa saran untuk penyempurnaan di kemudian hari.

Jakarta, Februari 2017

Amatullah Fadhillah Robbani

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	4
ABSTACT	5
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Fokus Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Pengembangan Permainan Interaktif.....	5
2. Android	13

3. Media Pembelajaran.....	15
4. Pembelajaran Fluida Dinamis.....	20
5. Aplikasi yang Digunakan.....	22
B. Kerangka Berpikir	29
BAB III	31
METODOLOGI PENELITIAN.....	31
A. Tujuan Operasional.....	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
C. Metode Penelitian	31
D. Desain Penelitian	31
E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian Pengembangan MPI	32
F. Instrumen Penelitian	37
G. Teknik Pengumpulan Data	37
H. Teknik Analisa Data	38
BAB IV.....	39
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
A. Deskripsi Hasil Pengembangan Produk Permainan Fisika.....	39
B. Deskripsi Data Hasil Penelitian	51
1. Deskripsi Hasil Uji Validasi Permainan oleh Ahli Materi	51
2. Deskripsi Hasil Validasi Permainan oleh Ahli Media	54
3. Deskripsi Hasil Uji Lapangan oleh Guru Fisika SMA.....	59
4. Deskripsi Hasil Uji Lapangan Permainan kepada Siswa SMA Kelas XI.....	61
C. Pembahasan Hasil Penelitian	63
BAB V.....	65

KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	93
LAMPIRAN	69
RIWAYAT HIDUP PENULIS	148

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Tujuan Instruksional Khusus pada materi Fluida Dinamis	35
Tabel 3.2 Skor Penilaian Kualitas Media Permainan Interaktif	38
Tabel 3.3 Tabel Interpretasi Skor	38
Tabel 4.1 Tampilan Permainan Fludi	40
Tabel 4.2 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi	51
Tabel 4.3 Tampilan permainan sesudah dan sebelum perbaikan sesuai saran dari Ahli Materi.....	53
Tabel 4.4 Hasil Validasi Oleh Ahli Media Dosen Fisika	55
Tabel 4.5 Hasil Validasi Oleh Ahli Media Dosen Teknologi Pendidika FIP UNJ	56
Tabel 4.6 Tampilan Permainan sesudah dan sebelum perbaikan sesuai saran dari Ahli Media.....	58
Tabel 4.7 Hasil Uji Lapangan pada Guru Fisika SMA	60
Tabel 4.8 Hasil Uji Lapangan pada siswa SMA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Interaktif	13
Gambar 2.2 Tampilan Panel Actions	24
Gambar 2.3 Arsitektur Adobe AIR.....	28
Gambar 3.1 Peta Konsep Fluida Dinamis	34
Gambar 4.1 Ikon Permainan Fludi	40
Gambar 4.2 Histogram Hasil Validasi Oleh Ahli Materi	52
Gambar 4.3 Histogram Hasil Validasi Oleh Ahli Media Dosen Fisika	56
Gambar 4.4 Histogram Hasil Validasi Oleh Ahli Media Dosen Teknologi Pendidikan FIP UNJ	57
Gambar 4.5 Histogram Hasil Uji Lapangan pada Guru Fisika SMA	60
Gambar 4.6 Histogram Hasil Uji Lapangan pada siswa SMA.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus	69
Lampiran 2 Materi Fluida Dinamis	72
Lampiran 3 Kisi-Kisi Kuisisioner Studi Pendahuluan	78
Lampiran 4 Instrumen Studi Pendahuluan	79
Lampiran 5 Hasil Studi Pendahuluan	81
Lampiran 6 Rekapitulasi Hasil Studi Pendahuluan.....	83
Lampiran 7 Kisi-Kisi Kuisisioner Ahli Materi.....	85
Lampiran 8 Kisi-Kisi Kuisisioner Ahli Media	86
Lampiran 9 Kisi-Kisi Kuisisioner Guru Mata Pelajaran.....	87
Lampiran 10 Kisi-Kisi Kuisisioner Siswa	88
Lampiran 11 Instrumen Validasi oleh Ahli Materi	89
Lampiran 12 Instrumen Validasi oleh Ahli Media	91
Lampiran 13 Instrumen Validasi oleh Guru Mata Pelajaran	93
Lampiran 14 Instrumen Validasi oleh Siswa	95
Lampiran 15 Hasil Validasi Oleh Ahli Materi	97
Lampiran 16 Rekapitulasi Hasil Validasi Oleh Ahli Materi	105
Lampiran 17 Hasil Validasi Oleh Ahli Media.....	107
Lampiran 18 Rekapitulasi Hasil Validasi Oleh Ahli Media	121
Lampiran 19 Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru Mata Pelajaran	127
Lampiran 20 Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru Mata Pelajaran	131
Lampiran 21 Hasil Uji Kelayakan Oleh Siswa	133
Lampiran 22 Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Oleh Siswa	135
Lampiran 23 Dokumentasi Penelitian	137
Lampiran 24 Surat Permohonan Validasi.....	149
Lampiran 25 Surat Permohonan Penelitian	143
Lampiran 26 Surat Disposisi Penelitian.....	146

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu teknologi *mobile* yang kini berkembang dengan sangat cepat adalah teknologi informasi dan komunikasi *mobile smartphone* (Aprilianti, 2013: 89). Berdasarkan data dari *Internet Data Corporation* (IDC) pertumbuhan jumlah pengguna *smartphone* di seluruh dunia meningkat 1,1% pada tahun 2016. Sebanyak 345,5 juta unit telah dipasarkan ke seluruh dunia pada kuartal kedua di tahun 2016 (IDC, 2016). *Smartphone* menjadi pilihan teknologi *mobile* yang banyak digunakan karena *smartphone* memiliki kemampuan lebih dari sekedar membuat dan menerima panggilan telepon, pesan teks dan pesan suara. *Smartphone* memiliki kemampuan melebihi ponsel biasanya. Perangkat ponsel ini selain dapat digunakan untuk berkomunikasi dasar (sms dan telepon), juga dapat bekerja layaknya sebuah komputer mini. Dengan fungsi PDA (personal digital assistant) *smartphone* memiliki fungsi tambahan di antaranya mengirim email, mengakses web, memutar musik, atau bermain games (Sampe, 2013: 6).

Penggunaan *smartphone* dalam keseharian menjadi hal yang hampir menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat, tidak terkecuali siswa SMA. Menurut publikasi *Yahoo* dan *Mindshare* yang dimuat di majalah online *The Marketeers* menunjukkan bahwa 41,3 juta orang di Indonesia memiliki *smartphone*, sebanyak 39% merupakan anak-anak pada rentang usia 16 hingga 21 tahun di mana adalah siswa SMA (*The Marketeers*, 2013). Hal ini didukung oleh hasil studi pendahuluan dari 100 siswa, sebanyak 90% siswa menggunakan *smartphone*.

Hasil penelitian IDC menyatakan sebanyak 86,8% *smartphone* yang dipasarkan ke dunia pada kuartal pertama tahun 2016 didominasi oleh *smartphone* dengan sistem operasi *Android*. Hal yang wajar apabila hasil

studi menyampaikan 75% dari 100 siswa SMA menggunakan *Android* sebagai sistem operasi *smartphone* mereka. *Android* dipilih banyak kalangan masyarakat karena sistem operasi ini memberikan kebebasan kepada penggunanya untuk memilih aplikasi dan operator mereka.

Hampir seluruh siswa setuju bahwa fisika merupakan pelajaran yang sulit. Hal ini dapat terjadi karena metode pembelajaran dengan cara berlatih soal dan membaca buku masih mendominasi dalam hampir setiap proses pembelajaran dalam kelas. Selain itu, selama ini proses pembelajaran dilakukan dengan menghadirkan bahan belajar seperti buku, presentasi menggunakan *Microsoft Power Point* atau menyampaikan pembelajaran menggunakan CD pembelajaran. Hal ini menciptakan suatu ketergantungan antara guru dan siswa, menyebabkan kurangnya fleksibilitas dalam proses pembelajaran. Pada hakikatnya pembelajaran yang efektif dapat diakomodir oleh pembelajaran konvensional, namun perlu adanya media yang mampu membuat proses pembelajaran bersifat *mobile*, artinya dapat dilakukan di mana saja tanpa batasan waktu atau tempat.

Peraturan Pemerintah No. 19 Pasal 19 Ayat 1 berbunyi “proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, memberikan ruang gerak yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik, serta psikologi siswa” mengharuskan guru menciptakan pembelajaran yang bersifat menyenangkan namun tetap tidak menyimpang dari tujuan pembelajaran. Menurut Tella (2007: 151), tanpa adanya dukungan media pembelajaran, kegiatan belajar mengajar yang hanya menggunakan buku pelajaran sebagai satu-satunya sumber belajar siswa menjadikan suasana belajar menjadi kurang menarik dan membosankan serta membuat siswa kurang bisa mengembangkan kemampuan serta kreativitas mereka.

Jong (2008: 6) mengungkapkan salah satu media pendidikan yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran adalah *game* edukasi (2008: 6). *Game* edukasi merupakan *game* yang tidak hanya bersifat menghibur tetapi di dalamnya mengandung pengetahuan yang disampaikan ke penggunanya. *Game* dianggap bisa memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan karena *game* menggabungkan berbagai media seperti lagu, gambar, teka-teki dan permainan (Henry, 2010: 62).

Beberapa permainan fisika yang telah dikembangkan dan diunggah *Play Store* umumnya dibuat untuk menyenangkan agar siswa tersebut termotivasi mengerjakan soal fisika seperti mengocok dadu untuk mengacak soal yang akan dikerjakan. Namun peneliti belum menemukan permainan fisika yang benar-benar menuntun siswa untuk memahami konsep fisika secara faktual. Mengingat bahwa kurangnya permainan fisika berbasis *Android* yang mampu membuat siswa memahami konsep fisika, maka peneliti merumuskan suatu permasalahan dalam penelitian dengan judul "Pengembangan Permainan Interaktif Berbasis Android Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat teridentifikasi beberapa masalah berupa:

1. Bagaimana peran *smartphone* dalam pembelajaran?
2. Bagaimana cara mengembangkan aplikasi permainan interaktif pada pokok bahasan Fluida Dinamis yang dapat dijalankan pada *smartphone* berbasis *Android*?
3. Apakah pengembangan aplikasi Android berupa permainan interaktif dapat digunakan sebagai media pembelajaran siswa di kelas?
4. Apakah pengembangan aplikasi Android berupa permainan interaktif dapat membantu siswa untuk memahami materi Fluida Dinamis?

5. Bagaimana tampilan aplikasi permainan interaktif berbasis Android yang secara efektif dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis?

C. Fokus Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diungkapkan, maka penelitian ini dibatasi pada pengembangan permainan interaktif berbasis Android untuk pokok bahasan Fluida Dinamis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan: “ Apakah permainan interaktif berbasis Android layak digunakan sebagai media pembelajaran?”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan dan menghasilkan aplikasi permainan interaktif berbasis Android pada pokok bahasan Fluida Dinamis.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini antara lain:

1. Bagi Siswa
 - a. Membantu siswa untuk memahami konsep fisika secara kontekstual dan faktual
 - b. Membantu siswa untuk mengatasi masalah kebosanan dalam belajar
 - c. Meningkatkan motivasi siswa untuk menemukan konsep fisika dengan melakukan sendiri proses pembelajaran secara mudah dimanapun dan kapanpun
2. Bagi Guru
 - a. Membantu memudahkan guru dalam menyampaikan materi fisika
 - b. Memberikan guru opsi lain untuk melakukan variasi pembelajaran dalam kelas

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Tinjauan Pustaka

1. Pengembangan Permainan Interaktif

Menurut Sadiman (2002:78) permainan sebagai suatu media pembelajaran memiliki beberapa kelebihan, diantaranya permainan adalah sesuatu yang menyenangkan untuk dilakukan, sesuatu yang menghibur. Permainan memungkinkan adanya partisipasi aktif dari siswa untuk belajar. Permainan memberikan pengalaman-pengalaman nyata dan dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan kognitifnya.

a. Pengertian Pengembangan

Pada hakikatnya pengembangan adalah upaya pendidikan baik formal maupun non formal yang dilaksanakan secara sadar, berencana, terarah, teratur dan bertanggung jawab dalam rangka memperkenalkan, menumbuhkan, membimbing, mengembangkan suatu dasar kepribadian yang seimbang, utuh, selaras, pengetahuan, keterampilan sesuai dengan bakat, keinginan serta kemampuan-kemampuan, sebagai bekal atas prakarsa sendiri untuk menambah, meningkatkan, mengembangkan diri ke arah tercapainya martabat, mutu dan kemampuan manusiawi yang optimal serta pribadi mandiri (Iskandar Wiryokusumo, 2011: 165).

Menurut Seels & Richey (Alim Sumarno, 2012:4) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan kedalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran. Sedangkan menurut Tessmer dan Richey (Alim Sumarno, 2012:5) pengembangan memusatkan perhatiannya tidak

hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual. Pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan uji lapangan.

b. Permainan

1) Definisi Permainan

Menurut Clark C. Abt dalam bukunya *Serious Game* mendefinisikan permainan sebagai kegiatan antara dua atau lebih orang mengambil keputusan yang berusaha untuk mencapai tujuan mereka dalam beberapa konteks terbatas. Greg Costikyan, seorang desainer permainan sekaligus penulis berbagai artikel tentang *game*, mengusulkan definisi permainan dalam esainya "*I Have No Words And I Must Design*" adalah bentuk seni dimana peserta disebut sebagai pemain, membuat keputusan untuk mengelola sumber daya melalui token permainan dalam mengejar tujuan.

Sutton-Smith dan Elliot Avedon dalam *The Study of Games* menyampaikan definisi permainan sebagai pelaksanaan sistem kontrol, dimana ada konteks antara permainan, dibatasi oleh aturan untuk menghasilkan hasil yang *disequibrial*. Sedangkan menurut Tracy Fullerton et.al mengemukakan permainan sebagai sistem formal yang tertutup, yang mengikat pemain dalam konflik struktural dan menghasilkan hasil yang tidak sama (Katie & Eric, 2004:4-9).

Berdasarkan beberapa definisi oleh ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa permainan adalah sebuah sistem di mana pemain terlibat dalam konflik buatan, ditentukan oleh aturan, yang menghasilkan hasil yang *disequibrial*.

2) Tujuan Permainan

Jika permainan dipandang sebagai sebuah metode atau cara mendidik yang menyenangkan, maka secara umum dapat dirumuskan tujuannya sebagai berikut:

- a) Untuk mengembangkan konsep diri.

Dengan memahami konsep diri, anak akan merasakan perbedaan dalam dirinya dengan yang lain. Anak juga akan mengetahui kelebihan dan kekurangan dirinya dibanding yang lain.

- b) Untuk mengembangkan kreativitas.

Melalui bermain, anak memperoleh pelajaran yang mengandung aspek perkembangan kognitif, sosial, emosi, dan perkembangan fisik.

- c) Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi.

- d) Untuk mengembangkan aspek fisik, motorik, kepribadian dan kognisi anak.

- e) Mengasah ketajaman penginderaan.

- f) Mengembangkan keterampilan olahraga dan menari (Ismail, 2009:116-138).

3) Manfaat Permainan

Manfaat permainan dalam pembelajaran adalah:

- a) Dapat meningkatkan pemahaman terhadap totalitas.
- b) Dapat meningkatkan pemahaman terhadap totalitas kediriannya, artinya dengan bermain anak sedang mengembangkan kepribadiannya.
- c) Dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi anak.
- d) Dapat meningkatkan kemampuan anak untuk menciptakan hal-hal baru.
- e) Dapat meningkatkan kemampuan berpikir anak.
- f) Dapat mempertajam perasaan siswa.
- g) Dapat memperkuat rasa percaya diri siswa.

- h) Dapat merangsang imajinasi siswa.
- i) Dapat melatih kemampuan berbahasa siswa.
- j) Dapat melatih keterampilan siswa.
- k) Dapat mengembangkan kemampuan sosialisasi siswa
(Ismail, 2009: 139-140)

4) Fungsi Permainan Edukatif

Permainan edukatif berfungsi sebagai berikut:

- a) Memberikan ilmu pengetahuan kepada anak melalui proses pembelajaran bermain sambil belajar.
- b) Merangsang pengembangan daya pikir, daya cipta, dan bahasa, agar dapat menumbuhkan sikap, mental, serta akhlak yang baik.
- c) Menciptakan lingkungan bermain yang menarik, memberikan rasa aman, dan menyenangkan.
- d) Meningkatkan kualitas pembelajaran siswa (Ismail, 2009:138-139).

5) Karakteristik sebuah permainan

Game edukasi sebagai media pembelajaran menurut Rothschild mempunyai 6 karakteristik sebagai berikut (Katie & Eric, 2004:6) :

a) Fantasi

Permainan berlangsung di sebuah dunia yang terpisah dari realitas. Konten instruksional yang tertanam dalam konteks fantasi menyebabkan peningkatan pembelajaran.

b) Aturan dan Tujuan

Aturan, tujuan dan tingkat kesulitan yang jelas dapat meningkatkan kinerja dari pemain. Kejelasan tujuan pembelajaran dan aturan membuat proses pembelajaran yang terkandung dalam permainan akan berjalan. Permainan menyediakan tutorial dan umpan balik yang

menginformasikan tentang aturan dan tujuan. Pemain diharapkan mampu membuat keputusan yang lebih baik dalam pencapaian tujuan permainan.

c) *Sensory Stimuli*

Game yang baik akan menggunakan *reward* atau penghargaan untuk mendukung keterlibatan dan motivasi pemainnya. Hal lain yang dapat digunakan untuk menambah motivasi adalah visual, skor musik, efek suara yang membangun karakter, dan lingkungan.

d) Tantangan

Tantangan dirancang agar permainan menjadi berarti bagi pemainnya. Pelajaran yang sulit dapat dijadikan sebagai tantangan dalam *game* edukasi.

e) Misteri

Rasa ingin tahu merupakan salah satu faktor utama yang mendorong terjadinya pembelajaran. Misteri akan membangkitkan rasa ingin tahu siswa.

f) Kontrol

Kontrol adalah pelaksanaan kewenangan untuk mengatur. Kewenangan memilih strategi, mengelola arah suatu kegiatan, dan membuat keputusan yang mempengaruhi hasil dapat meningkatkan motivasi pemain. Pengembang memberikan siswa aspek kontrol untuk memilih respon yang benar dan salah.

Alf Inge Wang (2009: 6-7) mengungkapkan bahwa dalam merancang sebuah *game* edukasi yang baik hendaknya memperhatikan 8 aspek utama. Aspek utama tersebut adalah kontrol pembelajaran, bantuan dalam pengajaran, dukungan eksternal, desain layar yang menarik, strategi praktek prinsip

pembelajaran, konsep kredibilitas dan konsep permainan yang menginspirasi.

- a) Kontrol pembelajaran, tingkat kesulitan dapat disesuaikan dengan kemampuan pemain atau pemain dapat menyesuaikan diri dengan kesulitan permainan.
- b) Bantuan dalam pengajaran, terdapat bantuan seperti petunjuk atau informasi saat pemain mengalami kesulitan untuk menyelesaikan tugasnya dalam permainan
- c) Dukungan eksternal, keberhasilan penggunaan permainan komputer di lingkungan pendidikan perlu perhatian terhadap faktor eksternal yang mungkin dapat berpengaruh misalnya ketersediaan perangkat, kreativitas dan lain-lain.
- d) Desain tampilan yang menarik, desain tampilan yang menarik dapat membuat pemain senang memainkannya tanpa mempengaruhi kredibilitas dari *game* tersebut.
- e) Strategi praktik, pemain dapat melakukan sesuatu (seperti merencanakan strategi) tanpa mempengaruhi skor mereka dalam permainan.
- f) Prinsip pembelajaran, satu aspek yang jelas harus ada di setiap permainan pembelajaran.
- g) Konsep kredibilitas.
- h) Konsep *game* yang menginspirasi.

6) Prinsip Pengembangan Alat Permainan Edukatif

Andang Ismail dalam *Education Games: Panduan Praktis Permainan yang Menjadikan Anak Anda Cerdas, Kreatif, dan Saleh* menjabarkan prinsip-prinsip pokok alat permainan edukatif sebagai berikut (Ismail, 2009: 158-161):

- a) Prinsip produktivitas.

Alat permainan edukatif harus dapat mengembangkan sikap produktif pada diri anak sebagai pengguna dari alat itu sendiri.

b) Prinsip aktivitas.

Alat permainan edukatif harus dapat mengembangkan sikap aktif anak. Anak melakukan berbagai aktivitas edukatif yang kreatif dengan penuh semangat.

c) Prinsip kreativitas.

Melalui eksperimen (percobaan) dalam bermain, siswa menemukan bahwa merancang sesuatu yang baru dan berbeda dapat memberikan kepuasan. Selanjutnya mereka dapat mengalihkan minat kreatifnya ke situasi di luar bermain.

d) Prinsip efektivitas dan efisiensi.

Alat permainan harus dapat mengembangkan potensi siswa dengan melakukan aktivitas-aktivitas yang bermanfaat dalam mengembangkan diri secara utuh meskipun biaya yang dikeluarkan relatif murah dengan bahan yang mudah didapat dari sekitar.

e) Prinsip mendidik dan menyenangkan.

Dalam pembuatan alat permainan sebaiknya guru atau orang tua mempertimbangkan sisi kemampuan siswa dalam melakukan aktivitas permainan yang akan dibuat. Bagi anak yang terpenting merasa senang dengan mainan yang dimainkannya namun tetap tujuan pembelajarannya tercapai.

c. Interaktif

KBBI *online* mendefinisikan interaktif sebagai saling melakukan aksi antara dua buah hal yang memiliki hubungan. Bila dikaitkan dengan ilmu komputer, interaktif diartikan sebagai dialog antara komputer dan terminal atau komputer dengan komputer.

Muirhead (2000:3) memberikan definisi interaktif sebagai penegasan terhadap hubungan komunikasi, partisipasi dan timbal balik. Selain itu, interaktifitas pada pembelajaran jarak jauh dan pembelajaran *online* menggambarkan bentuk, fungsi dan dampak dari interaksi dalam pengajaran dan pembelajaran (Muirhead & Juwah, 2004:13).

Media interaktif adalah integrasi media digital termasuk kombinasi dari teks elektronik, grafik, gambar bergerak dan suara ke dalam lingkungan komputerisasi digital terstruktur yang memungkinkan orang untuk berinteraksi dengan data untuk tujuan yang sesuai. Lingkungan digital dapat mencakup internet, telekomunikasi dan televisi digital interaktif (England dan Finney, 2011:2).

Interaktifitas sangat penting dalam menunjang proses pembelajaran tatap muka, pendidikan jarak jauh dan pembelajaran *online*. Interaksi melayani berbagai fungsi dalam proses pendidikan yang meliputi:

- a) Mendorong terjadinya pembelajaran aktif dan partisipatif antarsiswa atau antara siswa dengan suatu kelompok atau komunitas belajar melalui dialog sosial.
- b) Memberikan fasilitas yang efektif untuk belajar sesuai dengan kebutuhan individu pembelajaran dan gaya belajar.
- c) Memberikan keleluasaan pada siswa untuk mengontrol pembelajaran mereka.
- d) Memungkinkan pengembangan kemampuan dan pengetahuan yang lebih tinggi misalnya berpikir kritis, pemecahan masalah, penilaian/pengambilan keputusan, keterampilan, refleksi dan lain-lain.
- e) Memberikan umpan balik yang efektif untuk menginformasikan pada proses belajar mengajar serta

meningkatkan kualitas dan standar dari pengalaman belajar (Muirhead & Juwah, 2004: 12).



Gambar 2.1 Model Interaktif

d. Pengertian Pengembangan Permainan Interaktif

Berdasarkan pemaparan definisi di atas, dapat disintesis bahwa pengembangan permainan interaktif adalah suatu aktifitas menciptakan/memperbarui sebuah sistem yang terkandung konflik di dalamnya, ditentukan oleh aturan, yang mengintegrasikan media digital termasuk kombinasi dari teks elektronik, grafik, gambar bergerak dan suara agar menciptakan kesenangan pada penggunaanya.

2. Android

Android adalah sistem operasi yang berbasis *Linux* untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. (Listyorini, 2013:26-27).

Android dipuji sebagai “*platform mobile* pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas”(Meier, 2012:4) .

- 1) Lengkap (*complete platform*): para desainer dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika mereka sedang mengembangkan *platform Android*. *Android* merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun *software* dan memungkinkan untuk peluang mengembangkan aplikasi.
- 2) Terbuka (*Open Source Platform*): *platform Android* disediakan melalui lisensi *open source*. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembnagkan aplikasi.
- 3) Bebas (*Free Platform*): *Android* adalah *platform/aplikasi* yang bebas untuk dikembangkan. Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk setiap pengembangan pada *platform Android*. Tidak ada biaya keanggotaan. Tidak diperlukan biaya pengujian. Tidak ada kontrak yang diperlukan. Aplikasi *Android* dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun.

Android merupakan generasi baru *platform mobile* yang memberikan pengembang kebebasan untuk mengembangkan sesuai dengan yang diharapkannya. Dalam proses pengembangannya, aplikasi *Android* dapat dikembangkan pada sistem operasi berikut:

- 1) *Windows XP Vista/ Seven*
- 2) *Mac OS X (Mac OS X 10.4.8 atau lebih baru)*
- 3) *Linux (Safaat, 2001:3-4)*

Sejak April 2009, versi *Android* dikembangkan dengan nama kode yang dinamai berdasarkan makanan pencuci mulut dan panganan manis.

3. Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Secara harfiah media berarti perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan (Daryanto, 2013:4).

Gagne mengungkapkan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dan lingkungannya. Gerlach dan Ely mengatakan media adalah manusia atau materi, kejadian yang membangun suatu kondisi atau membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks dan lingkungan sekolah merupakan media (Kustandi dkk, 2011:7)

Berdasarkan beberapa pengertian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sesuatu yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang ingin disampaikan sehingga dapat mencaoai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna.

b. Ciri-Ciri Media Pembelajaran

Gerlach dan Ely (Kustandi dkk, 2011:3-4) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan, dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu melakukannya.

1) Ciri Fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksikan suatu peristiwa atau objek.

2) Ciri Manipulatif

Transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif. Seperti kejadian yang membutuhkan proses hingga berhari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu beberapa menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*.

3) Ciri Distributif

Ciri ini memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang dan secara bersamaan disajikan kepada siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Sudjana dan Riva'i (Kustandi dkk, 2011:25) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa.
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata berupa komunikasi verbal sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga.
- 4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

Cecep dan Bambang (Kustandi, 2011:26) menyimpulkan beberapa manfaat praktis penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar-mengajar di dalam kelas sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian informasi sehingga dapat memperlancar serta meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajarnya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- 4) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman belajar kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara siswa dengan guru, masyarakat dan lingkungannya.

d. Karakteristik Media Pembelajaran

Sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran, pemilihan dan penggunaan media pembelajaran harus memperhatikan karakteristik komponen lain seperti: tujuan, materi, strategi dan evaluasi pembelajaran (Daryanto, 2010:53-56). Karakteristik media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki lebih dari satu media yang konvergen misalnya menggabungkan media audio dan visual.
- 2) Bersifat interaktif atau merespon penggunaannya.
- 3) Bersifat mandiri atau dengan kata lain media tersebut dapat dioperasikan dengan mudah tanpa ada bantuan dari orang lain.

e. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Dasar pertimbangan dalam pemilihan media adalah terpenuhinya kebutuhan dan tercapainya tujuan pembelajaran. Jika tidak sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran, maka media tersebut tidak bisa digunakan. Dalam hal ini, Mc. M. Connel

menyatakan dengan tegas agar menggunakan media yang memiliki kesesuaian dengan kebutuhan dan tujuan.

Faktor-faktor yang sangat menentukan tepat atau tidaknya sesuatu dijadikan media pengajaran antara lain (Sadiman, 2002: 85):

1) Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran

Kesesuaian dengan tujuan pengajaran adalah menyesuaikan media pengajaran dengan tujuan intruksional umum dan khusus yang ada dalam setiap mata pelajaran. Bisa juga disesuaikan dengan tujuan kognitif, afektif, dan psikomotor.

2) Kesesuaian dengan materi yang diajarkan

Media pengajaran harus sesuai dengan materi yang diajarkan, yakni bahan atau yang akan disampaikan dalam proses belajar dan mengajar. Selain itu, juga harus memperhatikan dan menyesuaikan dengan tingkat kedalaman yang akan dicapai dalam proses pembelajaran.

3) Kesesuaian dengan fasilitas pendukung, kondisi lingkungan dan waktu

Fasilitas pendukung, lingkungan, dan waktu yang tersedia merupakan faktor yang sangat penting dalam efektifitas dan efisiensi penggunaan media pembelajaran

4) Kesesuaian dengan karakteristik siswa

Sebuah media bisa sesuai dan cocok dengan karakteristik siswa tertentu, tapi adakalanya tidak cocok dengan siswa yang lain. Karena itu, pendidik harus mengetahui karakteristik siswa untuk bisa disesuaikan dengan media yang digunakan.

5) Kesesuaian dengan gaya belajar siswa

Gaya belajar siswa juga sangat mempengaruhi efektivitas penggunaan media pembelajaran. Misalnya, siswa dengan

gaya belajar visual akan mudah memahami materi dengan media visual.

f. Media Pembelajaran Yang Baik

Fungsi, manfaat dan peran media pembelajaran perlu didukung dengan kualitas media pembelajaran yang baik. Media dikatakan berkualitas baik bila memenuhi standar isi seperti berikut:

- 1) Akurasi yang meliputi kebenaran informasi, baru, objektif, pandangan yang tidak membias, penggunaan tata bahasa, ejaan, struktur kalimat yang benar serta representasi budaya, etnis, dan suku yang seimbang.
- 2) *Appropriateness* yang meliputi konsep dan kosakata yang relevan dengan kemampuan pengguna. Informasi yang relevan dengan kurikulum dan interaksi yang sesuai dengan tingkat kemampuan pengguna.
- 3) *Scope*, yaitu keluasaan materi yang mencakup topik-topik yang diperlukan, penyusunan topik-topik yang logis, dan variasi kegiatan untuk meningkatkan kompleksitas.

Selain dari sisi standar isi, untuk mendapatkan sebuah media pembelajaran yang baik dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam pembelajaran maka media pembelajaran tersebut harus dievaluasi untuk mengukur kualitasnya. Crozat, et al. pada tahun 1999 (Trigano et.al, 2004:23) telah mengajukan metode EMPI (*Evaluation of Multimedia, Pedagogical and Interactive*) software untuk mengukur kualitas dari suatu multimedia pembelajaran. Metode EMPI ini dikembangkan berdasarkan enam kriteria yang dinilai, yaitu:

- 1) Aspek umum (apa yang ditawarkan media kepada pengguna)
- 2) Kualitas perangkat lunak
- 3) *Usabilitas*

- 4) Dokumen multimedia (audio, visual, animasi)
- 5) Seknario (navigasi, narasi)
- 6) Aspek pedagogi

Setiap model diajukan disertai dengan kriteria yang relevan dan contoh pertanyaan untuk menguji sebuah multimedia pembelajaran. Pada tahun 2002, Nesbit et.al mengembangkan LORI (*Learning Object Review Instrument*), sebuah instrumen yang dapat mengukur kualitas dari berbagai multimedia pembelajaran. LORI menekankan dimensi evaluasi media pembelajaran pada sembilan dimensi utama yaitu:

- 1) *Content quality*
- 2) *Learning goal alignment*
- 3) *Feedback and adaptation*
- 4) *Motivation*
- 5) *Presentation design*
- 6) *Interaction usability*
- 7) *Accessibilty*
- 8) *Reusability*
- 9) *Stardart compliance* (Nesbit & Vargo, 2002: 105-120)

4. Pembelajaran Fluida Dinamis

a. Kompetensi Inti

- KI. 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI. 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam

menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

- KI. 3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI. 4 Mengubah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

b. Kompetensi Dasar

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.
- 2.1 menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggungjawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan dan berdiskusi.
- 3.7 Menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi
- 4.7 Memodifikasi ide/gagasan sederhana yang menerapkan prinsip dinamika fluida

c. Pokok Bahasan Materi

- 1) Fluida Ideal
- 2) Asas Kontinuitas
- 3) Asas Bernoulli
- 4) Penerapan Asas Kontinuitas dan Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari

5. Aplikasi yang Digunakan

a. *Adobe Flash CS6*

Flash adalah program grafis yang diproduksi pertama kali tahun 1996 oleh Macromedia corp, yaitu sebuah *vendor software* yang bergerak dibidang animasi web. *Macromedia Flash* telah diproduksi dalam beberapa versi. Versi terakhir dari *Macromedia Flash* adalah *Macromedia flash 8*. Pada tahun 2005 *Flash* telah berpindah *vendor* ke *Adobe*. Sejak itu, *Macromedia Flash* berganti nama menjadi *Adobe Flash*. Versi terbaru dari *Adobe Flash* saat ini adalah *Adobe Flash CS6*. Pada versi terbaru tersebut terdapat *tools* yang memungkinkan kita membuat efek ruang (3D).

Flash merupakan *software* yang memiliki kemampuan menggambar sekaligus menganimasikannya, serta mudah dipelajari. *Flash* tidak hanya digunakan dalam pembuatan animasi, tetapi pada zaman sekarang ini *Flash* juga banyak digunakan untuk keperluan lainnya seperti dalam pembuatan *game*, presentasi, membangun *web*, animasi pembelajaran, bahkan juga dalam pembuatan film.

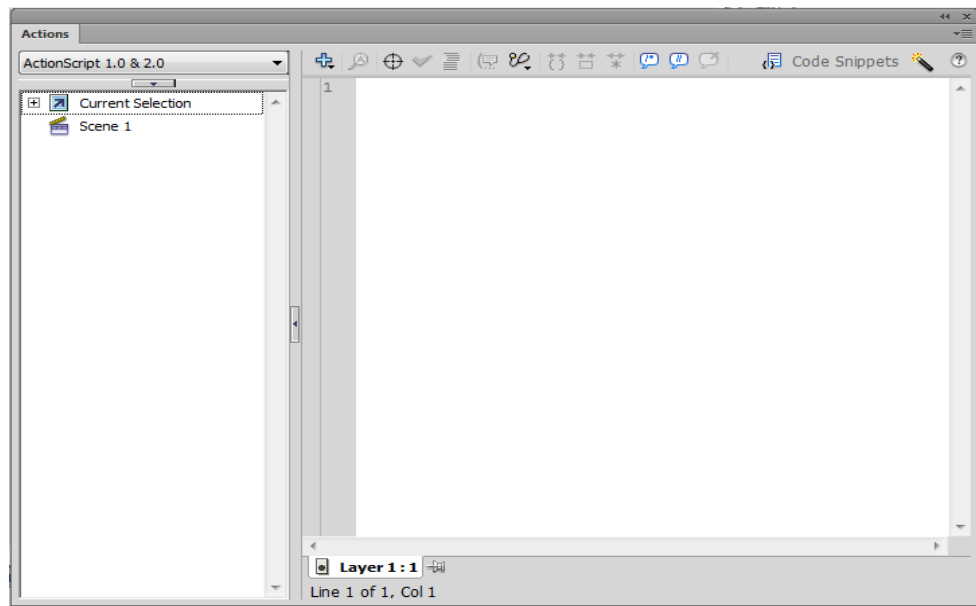
Animasi yang dihasilkan *Flash* adalah animasi berupa *file movie*. *Movie* yang dihasilkan dapat berupa grafik atau teks. Grafik yang dimaksud disini adalah grafik yang berbasis vektor, sehingga saat diakses melalui internet, animasi akan ditampilkan lebih cepat dan terlihat halus. Selain itu *Fash* juga memiliki kemampuan untuk

mengimpor file suara, video maupun *file* gambar dari aplikasi lain (Setiawan, et. al, 2016: 37-38).

Action Script

Salah satu kelebihan *Flash* dibanding dengan perangkat lunak animasi lain yaitu adanya *action script*. *Action Script* adalah bahasa pemrograman *Adobe Flash* yang digunakan untuk membuat animasi atau interaksi. *Action Script* dibuat berdasarkan *ECMA Script*, yang digunakan dalam pengembangan situs *web* dan perangkat lunak menggunakan *platform Adobe Flash Player*. *Action Script* diketik pada panel *actions* yang tersedia pada *software Adobe Flash Professional CS6*. *Action Script* hanya dapat dituliskan pada objek yang bertipe *Movie Clip*, *keyframe*, *Button*, dan objek *components*. *Action Script* tidak dapat digunakan pada objek tulisan atau gambar lain yang bukan bertipe *Movie Clip*. Jadi bila ingin menggunakan *Action Script* pada suatu objek, objek tersebut harus diubah menjadi *Movie Clip* terlebih dahulu.

Action Script mengizinkan untuk membuat intruksi berorientasi *action* (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi *logic* (analisis masalah sebelum melakukan perintah). Kita bisa memunculkan panel *Action Script* dengan cara menekan tombol F9 pada *keyboard*. Atau melalui *menubar* dengan cara klik *Window > Actions*.



Gambar 2.2 Tampilan Panel *Actions*

Action Script berisi banyak elemen yang berbeda serta strukturnya sendiri. Kita harus merangkainya dengan benar agar *Action Script* dapat menjalankan dokumen sesuai dengan keinginan. Jika tidak merangkai semuanya dengan benar, maka hasil yang didapat akan berbeda atau *file flash* tidak akan bekerja sama sekali. Salah satu fungsi *Action Script* adalah memberikan sebuah konektivitas terhadap sebuah objek, yaitu dengan menuliskan perintah-perintah didalamnya. Tiga hal yang harus diperhatikan dalam *Action Script* yaitu:

1) *Event*

Event merupakan peristiwa atau kejadian untuk mendapatkan aksi sebuah objek. *Event* pada *Adobe Flash* ada empat, yaitu:

- a) *Mouse event* : *Event* yang berkaitan dengan penggunaan *mouse*.
- b) *Keyboard Event* : Kejadian pada saat menekan tombol *keyboard*.
- c) *Frame Event* : *Event* yang diletakkan pada *keyframe*.
- d) *Movie Clip Event* : *Event* yang disertakan pada *movie clip*.

2) Target

Target adalah objek yang dikenai aksi atau perintah. Sebelum dikenai aksi atau perintah, sebuah objek harus dikonversi menjadi sebuah simbol dan memiliki nama instan. Penulisan nama target pada skrip harus menggunakan tanda petik ganda (" ")

3) Action

Pemberian *action* merupakan langkah terakhir dalam pembuatan interaksi antarobjek. *Action* dibagi menjadi dua antara lain:

- a) *Action Frame*: adalah *action* yang diberikan pada *keyframe*. Sebuah *keyframe* akan ditandai dengan huruf a bila pada *keyframe* tersebut terdapat sebuah *action*.
- b) *Action Objek*: adalah *action* yang diberikan pada sebuah objek, baik berupa tombol maupun *movie clip*.

Pada Flash, *Action Script* memiliki beberapa fungsi dasar, antara lain :

1) Animation

Animasi yang sederhana memang tidak membutuhkan *Action Script*, namun untuk animasi yang kompleks, *Action Script* akan sangat membantu. Sebagai contoh, animasi bola yang memantul di tanah yang mengikuti hukum fisika akan membutuhkan ratusan *frame*. Namun dengan menggunakan *Action Script*, animasi tersebut dapat dibuat hanya dalam satu *frame*.

2) Navigasi

Pergerakan animasi pada *Flash* secara *default* bergerak ke depan dari satu *frame* ke *frame* yang lainnya hingga selesai. Namun dengan *Action Script*, jalannya animasi dapat dikontrol

untuk berhenti di suatu *frame* dan berpindah ke sembarang *frame* sesuai dengan pilihan dari *user*.

3) *User Input*

Action Script dapat digunakan untuk menerima suatu masukan dari *user* yang kemudian informasi tersebut dikirimkan kepada *server* untuk diolah. Dengan kemampuan ini, *Action Script* dapat digunakan untuk membangun suatu aplikasi *web* berbasis *Flash*.

4) Memperoleh Data

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, *Action Script* dapat melakukan interaksi dengan *server*. Dengan demikian kita dapat meng-*update* informasi lalu menampilkannya kepada *user*.

5) Kalkulasi

Action Script dapat melakukan kalkulasi, misalnya seperti yang diterapkan pada aplikasi *shopping chart*.

6) Grafik

Action Script dapat mengubah ukuran sebuah grafik, sudut rotasi, warna *movie clip* dalam *movie*, serta dapat menduplikasi dan menghapus item dari screen.

7) Mengenali *Environment*

Action Script dapat mengambil nilai waktu dari sistem yang digunakan oleh *user*.

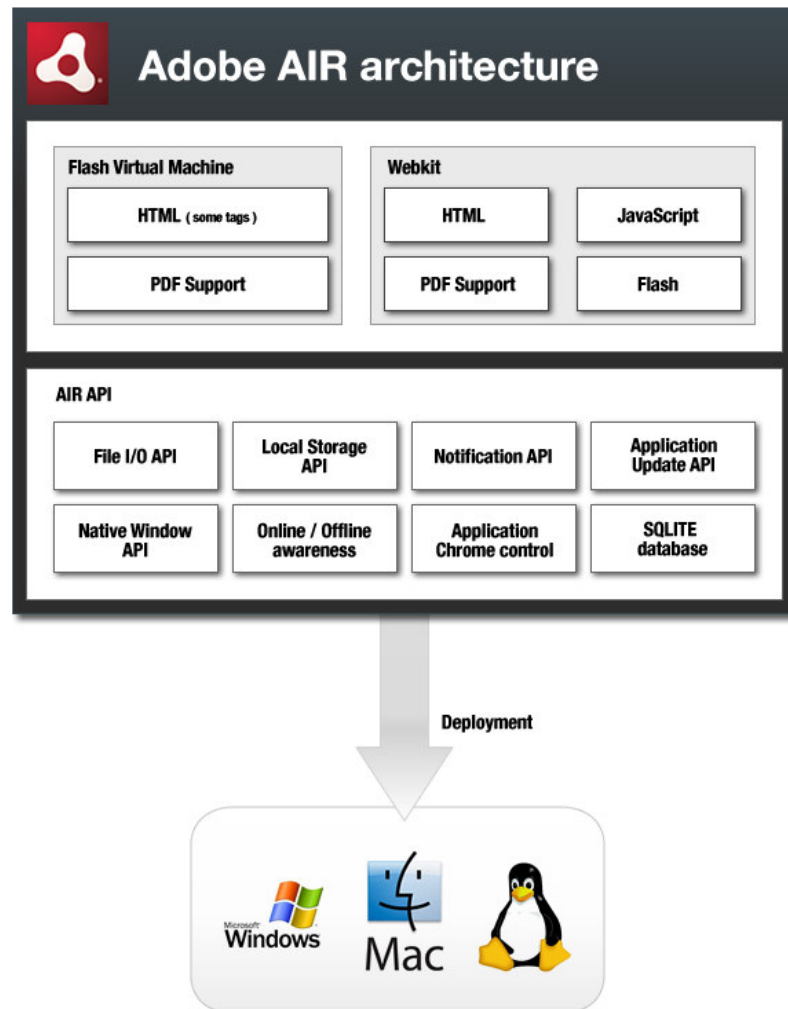
8) Memutar Musik

Selain animasi yang berupa gerakan, pada program *Flash* juga dapat diinputkan sebuah musik sehingga animasi yang dihasilkan menjadi lebih menarik. Pada hal ini *Action Script* dapat digunakan untuk mengontrol *balance* dan *volume* dari musik tersebut.

b. Adobe AIR

Adobe Integrated Runtime (AIR) adalah lingkungan *runtime cross-platform* untuk membangun aplikasi Internet kaya menggunakan *Adobe Flash, Adobe Flex, HTML*, atau *Ajax*, yang dapat digunakan sebagai aplikasi *desktop*. Awalnya *AIR* ini dinamakan *Apollo* yang dirilis pada 19 Maret 2007 oleh *Adobe*, pada tanggal 10 Juni 2010 nama *Apollo* diganti jadi *AIR*. Manfaat dari *Adobe AIR* adalah sebagai media antarmuka yang bekerja pada berbagai *platform* yang beroperasi pada sistem *Windows, Linux* ataupun *MacOS* layaknya *Android, iPhone* dan lain-lain.

Adobe AIR bukanlah bahasa pemrograman melainkan *runtime* yang memungkinkan *Flash, Action Script* atau *HTML* dan kode *Java Script* dapat digunakan untuk membangun program *desktop* atau *handphone*. Pengembang *AIR* dapat membuat aplikasi yang menggabungkan manfaat dari aplikasi *web* seperti: jaringan dan konektivitas pengguna, konten media yang kaya, interaksi dengan aplikasi lain, akses sumber daya lokal, akses *offline* ke informasi dan pengalaman internet yang kaya. Aplikasi *AIR* dapat diinstal dan dijalankan pada sejumlah sistem operasi yang berbeda. Ini termasuk *Windows*, semua edisi, *Macintosh* pada versi terbaru dari sistem operasi *Mac OSX*, dan *Linux*.



Gambar 2.3 Arsitektur Adobe Air

Berdasarkan arsitektur AIR ini di atas, *Adobe Flash Player* dan *WebKit*, duduk di atas dan erat berkomunikasi dengan *AIR API* (*Application Program Interface*). API ini menawarkan aplikasi AIR dengan keuntungan sebagai berikut:

- 1) Kemungkinan untuk menyimpan dan memuat *file* di komputer pengguna
- 2) Secara otomatis memperbarui aplikasi ketika pengguna *goes online*

- 3) Dukungan jendela asli dengan fungsi yang biasa sistem operasi (memaksimalkan, meminimalkan, ikon sistem *tray*, selalu pada pilihan atas)
- 4) Sistem pemberitahuan yang memungkinkan komunikasi antar aplikasi udara yang berjalan pada komputer yang sama
- 5) sistem *database* SQL lokal yang menggunakan *file* standar untuk menyimpan informasi (Vieriu & Tuican, 2009: 367-371)

B. Kerangka Berpikir

Tuntutan perkembangan zaman dan pembelajaran modern untuk menghadirkan pembelajaran kontekstual dan faktual menjadi tantangan tersendiri bagi guru dalam menyajikannya di dalam ruang kelas. Kesulitannya terutama dalam melihat fenomena alam secara langsung atau dengan alat peraga yang praktis dan mudah dibawa. Kejenuhan siswa dalam belajar membuat siswa semakin sulit memahami konsep Fluida Dinamis yang mereka pelajari di sekolah. Selain itu, kecenderungan siswa menggunakan *handphone* atau *smartphone* membuat siswa kurang termotivasi untuk memahami pelajaran dengan baik.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan di atas, peneliti mengembangkan sebuah permainan interaktif sebagai penghilang keenuhan dalam belajarn dan untuk menghindari *missconception* yang selama ini dialami siswa karena aktifitas pembelajaran yang dilakukan sebagian besar ditekankan pada *drilling* soal. Kecenderungan siswa yang memainkan *gadget* mereka hanya untuk berain *game online* atau beraktifitas di *social media* menjadi salah satu alasan mengapa media pembelajaran perlu dikembangkan pada perangkat-perangkat *mobile* seperti *handphone*, *tablet*, atau *smartphone*.

Permainan interaktif ini dikembangkan untuk perangkat dengan sistem operasi *Android*. Skenarion yagn digunakan pada permainan ini

mencakup Asas Kontinuitas, Teorema Toricelli dan Gaya Angkat Pesawat. Ketiga konsep tersebut cukup esensial dalam pokok bahasan Fluida Dinamis. Setiap akhir permainan siswa akan mengerjakan soal sebagai evaluasi dari pengalaman pembelajaran yang mereka lakukan melalui permainan interaktif ini.

Pengembangan permainan interaktif ini dilakukan dengan menggunakan *software Adobe Flash CS6* untuk membuat animasi, karakter dan mengintegrasikan keduanya dalam sebuah skenario permainan. Sedangkan untuk adaptasi permainan agar dapat beroperasi pada perangkat dengan sistem operasi *Android* peneliti menggunakan *Adobe AIR* sebagai *runtime*. Setelah proses pembuatan selesai, permainan ini akan disimpan dalam format *.apk*.

Permainan interaktif ini , dalam proses pengembangannya dibuat sesuai dengan standari isi dari BSNP, strandar *EMPI (Evaluation of Multimedia Pedagogical and Interactive)* yang dikemukakan oleh Crozet et.al, *LORI (Learning Object Review Instrument)* dan disesuaikan dengan karakteristik permainan sehingga meskipun permainan ini dibuat dengan tujuan belajar, tetapi masih mengandung esensi permainan yang membuat siswa senang dan tidak jenuh menggunakannya.

Setelah tahap pengembangan selesai, aplikasi permainan ini akan melalui tahap uji validasi oleh ahli Media dan ahli Materi dengan tujuan agar aplikasi ini kayak digunakan oleh siswa sehingga tujuannya pembelajaran dapat tercapai. Melalui permainan ini, diharapkan siswa tidak lagi mengalami kejenuhan dan kebosanan dalam belajar, ataupun mengalami miskonspesi dalam proses belajar. Selain itu, melalui aplikasi permainan ini dapat menjadi salah satu alternatif media yang dapat digunakan guru sebagai variasi untuk proses mengajarnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional

Tujuan operasional dari penelitian ini adalah menghasilkan produk media penunjang pembelajaran fisika berupa permainan interaktif dengan menggunakan desain penelitian Dick and Carey pada aplikasi android untuk menjelaskan tentang Fluida Dinamis.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2015 sampai bulan Januari 2017 bertempat di laboratorium Fisika UNJ dan uji coba produk akan dilakukan pada siswa kelas XI di SMAN 50 Jakarta dan SMAN 91 Jakarta.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yaitu dengan mengembangkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013: 407). Menurut Brog dan Gall model penelitian dan pengembangan pendidikan (*Educational Research and Development*) yang dapat digunakan adalah model pendekatan sistem yang dirancang oleh Walter Dick dan Lou Carey. Model Dick & Carey dimodifikasi oleh Atwi Suparman dalam buku desain instruksional modern (2014) menjadi model pengembangan instruksional (MPI).

D. Desain Penelitian

Model penelitian pengembangan instruksional yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan instruksional yang dikembangkan oleh Atwi Suparman (2014: 130).

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian Pengembangan MPI

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian dan pengembangan MPI menurut Atwi, yaitu:

1. Mengidentifikasi Kebutuhan Instruksional dan Menulis Tujuan Instruksional Umum (TIU)

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan instruksional

dengan melakukan studi pendahuluan yang dilakukan pada 100 siswa. Berdasarkan hasil studi pendahuluan diperoleh data sebagai berikut:

- a. Beberapa penyebab sulitnya mata pelajaran fisika diantaranya 68% siswa mengaku kesulitan belajar fisika karena materinya yang abstrak sehingga sulit dibayangkan. Sedangkan 38% siswa mengalami kesulitan belajar Fisika akibat media belajar yang digunakan kurang tepat.
- b. Pada Semester 2, 55% siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi Fluida Dinamis dan Termodinamika.
- c. Sebanyak 86% siswa masih menggunakan Buku Pelajaran sebagai sumber belajar mereka.
- d. Dalam proses pembelajaran hampir seluruh Guru Fisika menggunakan Media Presentasi Power Point sebagai media pembelajaran. Dan hanya 23% dari mereka menggunakan Alat Peraga dan CD pembelajaran.
- e. Sebanyak 90% siswa mengaku sering menggunakan *handphone*. Dan 75% diantaranya memilih Android sebagai sistem operasi *handphone* milik mereka.
- f. Siswa mengaku dalam sehari menggunakan *handphone* lebih dari 4 jam. Dan aktifitas yang paling sering mereka lakukan

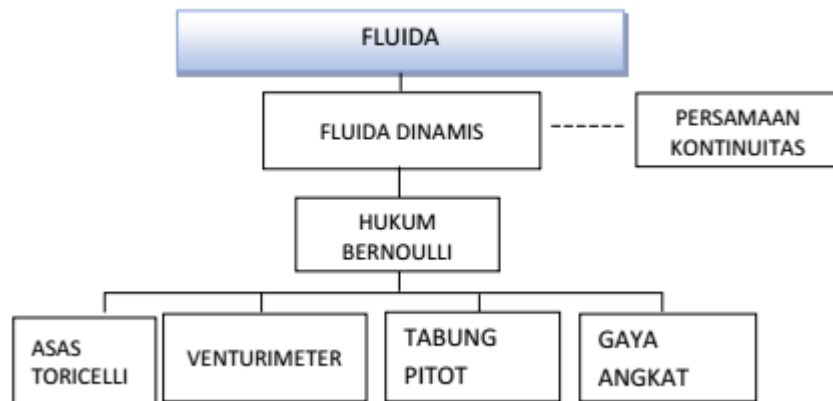
dalam menggunakan *handphone* adalah berselancar di media sosial seperti mengunggah foto dan video, saling berkomentar atau ada pula yang menghabiskan waktu mereka dengan bermain *game*.

- g. Sebanyak 78% siswa tertarik untuk menggunakan aplikasi permainan untuk membantu mereka memahami Fisika.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan di atas, penulis memutuskan untuk mengembangkan permainan fisika yang dapat beroperasi di *handphone* dengan Sistem Operasi *Android* pada pokok bahasan Fluida Dinamis.

2. Melakukan Analisis Instruksional

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 69 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah, materi Fluida Dinamis merupakan salah satu materi yang diajarkan untuk siswa kelas XI yang terdapat dalam KD 3.7, menerapkan prinsip fluida dinamik dalam teknologi. Materi Fluida Dinamis yang akan dipelajari oleh siswa kelas XI dipetakan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Peta Konsep Fluida Dinamis

3. Mengidentifikasi Perilaku dan Karakteristik Awal Peserta Didik

Pada langkah ini dilakukan analisis terhadap pembelajar, analisis

konteks di mana mereka akan belajar dan analisis konteks di mana mereka akan menggunakannya. Keterampilan pembelajar, pilihan dan sikap yang telah dimiliki pembelajar akan digunakan untuk merancang strategi instruksional.

Pengguna permainan Fisika ini adalah siswa-siswi SMA kelas XI dari jurusan MIA dan guru Fisika SMA yang mengajar di kelas XI. Media ini dapat digunakan di dalam kelas sebagai media penunjang dalam kegiatan pembelajaran serta di luar kelas sebagai media untuk memperkaya informasi.

Perangkat yang dibutuhkan untuk menjalankan permainan ini yaitu *smartphone* dengan sistem operasi *Android*, minimum *Application Programming Interface (API) level 2.3.1 Gingerbread* dan *Adobe AIR* yang terlebih dahulu diunduh dan diinstal.

4. Menulis Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Tujuan instruksional khusus berasal dari keterampilan yang diidentifikasi dalam analisis Instruksional, akan mengidentifikasi

keterampilan yang harus dipelajari, kondisi di mana keterampilan yang harus dilakukan, dan kriteria untuk kinerja yang sukses. Adapun indikator dan tujuan untuk mencapai kompetensi dasar 3.7 yang diharapkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tujuan Instruksional Khusus pada Materi Fluida Dinamis

No	Indikator	Tujuan Instruksional Khusus
1	Menjelaskan Prinsip Kontinuitas pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu menjabarkan penerapan Prinsip Kontinuitas yang terjadi kehidupan sehari-hari
2	Menjelaskan Hukum Bernoulli pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu menjabarkan penerapan Hukum Bernoulli yang terjadi kehidupan sehari-hari
3	Menerapkan Prinsip Kontinuitas pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu menerapkan Prinsip Kontinuitas yang terjadi kehidupan sehari-hari
4	Menerapkan Hukum Bernoulli pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu mengadaptasi penerapan Hukum Bernoulli pada kehidupan sehari-hari
5	Menganalisis Prinsip Kontinuitas pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu menggambarkan penerapan Prinsip Kontinuitas yang terjadi kehidupan sehari-hari
6	Menganalisis Hukum Bernoulli pada fluida dinamik dalam kehidupan sehari-hari	Siswa mampu menggambarkan penerapan Hukum Bernoulli yang terjadi kehidupan sehari-hari

5. Menyusun Alat Penilaian Hasil Belajar

Berdasarkan tujuan yang telah ditulis, langkah ini adalah mengembangkan butir-butir penilaian yang sejajar (tes acuan patokan) untuk mengukur kemampuan siswa seperti yang diperkirakan dari tujuan. Penekanan utama berkaitan diletakkan pada jenis keterampilan yang digambarkan dalam tujuan dan penilaian yang diminta. Pada tahap ini peneliti membuat soal di akhir permainan untuk setiap skenario agar dapat mengevaluasi hasil pembelajaran siswa melalui permainan tersebut. Dalam setiap skenario, di akhir permainan akan mendapat satu buah soal yang perlu siswa kerjakan agar mendapat bonus.

6. Menyusun Strategi Instruksional

Bagian-bagian siasat instruksional menekankan komponen untuk mengembangkan belajar pembelajar termasuk kegiatan prainstruksional, presentasi isi, partisipasi siswa, penilaian, dan tindak lanjut kegiatan. Siasat instruksional tersebut disajikan dalam Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

7. Mengembangkan Bahan Instruksional

Pada langkah ini dibuat bahan instruksional berupa *permainan interaktif* yang dapat digunakan siswa untuk memahami konsep Fluida Dinamis secara mandiri. Dalam permainan ini dilengkapi dengan bahasan materi Fluida Dinamis serta video yang menggambarkan konsep-konsep aktual yang berkaitan dengan kejadian di kehidupan sehari-hari. Selain itu, permainan ini juga dilengkapi dengan soal evaluasi di setiap akhir permainan.

8. Menyusun Desain dan Melaksanakan Evaluasi Formatif

Pada evaluasi formatif dilakukan uji lapangan skala kecil yaitu melakukan uji keterbacaan. Setiap jenis penilaian memberikan

informasi yang berbeda bagi perancang untuk digunakan dalam meningkatkan Instruksional.

9. Sistem Instruksional

Strategi Instruksional ditinjau kembali dan akhirnya semua pertimbangan ini dimasukkan ke dalam revisi instruksional untuk membuatnya menjadi media instruksional lebih efektif.

10. Implementasi, Evaluasi Sumatif dan Difusi Inovasi

Hasil-hasil pada tahap di atas dijadikan dasar untuk membuat media yang dibutuhkan. Media tersebut selanjutnya divalidasi dan diujicobakan di kelas/ diimplementasikan di kelas dengan evaluasi sumatif.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa angket/kuesioner yang akan diisi oleh validator ahli media dan ahli materi serta angket uji kelayakan yang akan diisi oleh guru mata pelajaran dan siswa. Instrumen validasi oleh ahli materi terlampir pada lampiran 4 sedangkan instrumen validasi oleh ahli materi terlampir pada lampiran 5 . lampiran 6 dan lampiran 7 merupakan angket uji kelayakan untuk guru dan siswa.

G. Teknik Pengumpulan Data

Agar permainan ini layak sebagai media pembelajaran yang dapat mendukung terjadinya pembelajaran berbasis *mobile learning*, maka perlu dilakukan uji kelayakan sebagai berikut:

1. Validasi Ahli Materi: Dosen Fisika dan Dosen Pendidikan Fisika UNJ
2. Validasi Ahli Media : Dosen Ahli Media Fisika UNJ
3. Kelayakan Media : Guru Fisika dan peserta didik SMA program MIA

H. Teknik Analisa Data

Batas penelitian kualitas media pembelajaran komik digital didasarkan pada kriteria interpretasi skor skala *Likert* yang dapat dilihat pada tabel 9. Skor kualitas interpretasi komik digital kemudian didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Total ekor}} \times 100\%$$

Tabel 3.2. Skor Penilaian Kualitas Media Permainan Interaktif

Tingkat Penilaian	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Kurang Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Kualitas permainan yang dikembangkan diukur dengan menggunakan tabel kriteria kualitas intrepretasi skor untuk *Skala Likert* yang dapat dilihat pada tabel 3.3. Berdasarkan tabel kriteria Riduwan tersebut, media pembelajaran dinyatakan layak apabila rata-rata skor penilaiannya ≥ 71 (Ammrullah, *et al.*, 2013).

Tabel 3.3. Tabel Interpretasi Skor

Rentang Skor	Kriteria
Angka 0-20 %	Sangat Tidak Baik
Angka 21-40 %	Tidak Baik
Angka 41-60 %	Cukup Baik
Angka 61-80 %	Baik
Angka 81-100 %	Sangat Baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Pengembangan Produk Permainan Fisika

Produk hasil pengembangan dalam penelitian ini adalah sebuah aplikasi permainan fisika bernama “Fludi” yang dapat digunakan oleh siswa SMA kelas XI semester 1 sebagai bahan belajar mandiri pada pokok bahasan Fluida Dinamis. Permainan ini dapat dioperasikan pada *smartphone* dengan Sistem Operasi *Android* minimal versi *Ginger Bread*. Keunggulan dari permainan ini adalah:

1. Permainan ini tersedia dalam bentuk aplikasi dengan format *.apk* yang dapat diunggah ke *Play Store* dan diunduh secara gratis oleh siswa, maupun dibagikan secara massal menggunakan aplikasi *sharing* seperti *Share It*.
2. Permainan ini *compatible* pada perangkat *Android* dengan ukuran layar 4 sampai dengan 7 *inch*.
3. Permainan ini dapat digunakan oleh siswa untuk belajar mandiri di manapun, baik di rumah atau di luar kelas maupun pembelajaran di dalam kelas, sehingga dapat mendukung terjadinya pembelajaran berbasis *mobile learning*.
4. Terdapat penjabaran materi tentang Fluida Dinamis.
5. Terdapat video pada konten materi yang disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari yang diambil, sehingga memungkinkan siswa untuk lebih memahami kegunaan belajar fisika dalam kehidupan sehari-hari dan termotivasi melakukan kegiatan mengamati.
6. Permainan ini memiliki 3 skenario yang mencakup Hukum Kontinuitas, Teorema Toricelli dan Gaya Angkat Pesawat.
7. Dalam setiap skenario permainan terdapat tujuan yang harus dicapai siswa setelah memainkan permainan ini.

8. Terdapat soal evaluasi di akhir permainan untuk mengukur pemahaman yang dicapai siswa setelah memainkan permainan ini.
9. Tampilan dan konten permainan ini menarik perhatian siswa sehingga dapat memotivasi siswa untuk belajar mandiri dan membacanya sebelum kegiatan pembelajaran dimulai di dalam kelas.

Berikut ini adalah tampilan permainan:



Gambar 4.1 Ikon Permainan Fludi

Tabel 4.1. Tampilan Permainan Fludi

<p>Halaman Awal</p>		<p>Berisi kalimat untuk motivasi agar siswa terus belajar dan identitas pembuat permainan.</p>
		<p>Berisi Tujuan Umum Permainan, Petunjuk Penggunaan Permainan serta pilihan aktivitas</p>

Halaman
Materi

FLUIDA DINAMIS

Fluida didefinisikan sebagai zat yang dapat mengalir, dan bentuknya selalu berubah sesuai dengan wadahnya. Zat gas dan Bagaimana Fluida dapat mengalir?
Fluida mengalir BUKAN dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah.
Tetapi, fluida mengalir dari tempat bertekanan tinggi menuju tempat bertekanan rendah.

Klik untuk melihat video

Fluida secara umum adalah fluida ideal, yaitu fluida yang mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- 1). Massa jenis fluida tidak bergantung pada tekanan (tidak kompresibel).
- 2). Aliran fluida tidak turbulen. atau dengan kata lain aliran fluida dianggap laminar (streamline).
- 3). Aliran fluida terjadi secara stasioner, artinya kecepatan pada setiap titik dalam fluida adalah konstan.
- 4). Fluida tidak kental, sehingga semua gesekan yang muncul akibat viskositas fluida diabaikan.

Pokok-pokok bahasan yang berkaitan dengan fluida dinamis, antara lain :

- Debit Fluida
- Persamaan Kontinuitas
- Hukum Bernoulli
- Penerapan Hukum Bernoulli

- Venturimeter
- Tabung Pitot
- Kebocoran Tangki
- Gaya Angkat Pesawat

Konsep Debit Fluida

Debit fluida didefinisikan sebagai besaran yang menyatakan volume fluida yang mengalir melalui suatu penampang tertentu dalam satuan waktu tertentu. Debit fluida adalah nama lain dari laju aliran fluida.

secara matematis debit fluida dirumuskan sebagai berikut:

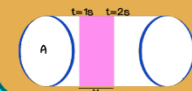
$$Q = \frac{V}{t}$$

$Q =$ Debit Fluida (m^3/s)
 $V =$ Volume (m^3)
 $t =$ waktu (s)

Fluida mengalir melalui penampang pipa seluas A dan setelah selang waktu t, menempuh jarak s, maka volume fluida adalah $V = A \cdot s$ sedang jarak $s = v \cdot t$, sehingga debit fluida yang mengalir lewat pipa tersebut adalah:

$$Q = Av$$

$A =$ Luas penampang (m^2)
 $v =$ kecepatan aliran fluida (m/s)



Berisi uraian singkat materi Fluida Dinamis dan 3 buah video untuk menggambarkan “Mengapa Fluida Mengalir”, “Bagaimana dan Mengapa Pesawat Dapat Terangkat”, dan “Bagaimana gerakan partikel fluida dalam pipa dengan berbeda luas penampang”

Persamaan Kontinuitas

Persamaan ini menyatakan bahwa debit aliran fluida di semua titik sepanjang pipa adalah konstan dan merupakan pembuktian dari hukum kekekalan massa.

$A_1 v_1 = A_2 v_2$

klik untuk melihat video

- A_1 = Luas Penampang pada pipa 1 (m^2)
- A_2 = Luas Penampang pada pipa 1 (m^2)
- v_1 = kecepatan aliran fluida pada pipa 1 (m/s)
- v_2 = kecepatan aliran fluida pada pipa 1 (m/s)

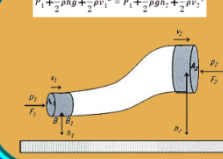
Hukum Bernoulli

Hubungan antara kecepatan fluida, tekanan, dan ketinggian pertama kali dikemukakan oleh fisikawan Swiss Daniel Bernoulli pada tahun 1738.

Hukum ini menyatakan bahwa jumlah energi yang sama pada setiap titik.

Penerapan Hukum Bernoulli dapat diamati dalam berbagai fenomena sehari-hari, antara lain: gaya angkat pesawat, pipa pitot dan venturimeter, serta pengukuran kecepatan aliran air yang keluar dari sebuah tangki yang bocor.

klik untuk melihat gambar

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$


- P = Tekanan (Pa)
- v = kecepatan aliran fluida (m/s)
- A = luas penampang (m²)
- H = ketinggian (m)
- ρ = massa jenis (m/s)

Venturimeter

Alat untuk mengukur laju aliran fluida dalam pipa disebut Venturimeter. Dengan mengukur jumlah penurunan tekanan, kecepatan aliran dalam pipa dapat diukur.

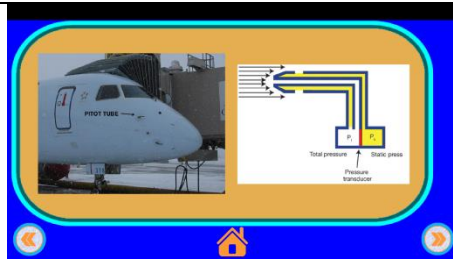


Venturimeter

Tabung Pitot

Tabung pitot digunakan untuk mengukur kecepatan udara dari pesawat terbang. Pengukuran kecepatan aliran fluida didasarkan pada selisih kenaikan raksa pada manometer tabung.

klik untuk melihat gambar



Gaya Angkat Pesawat

Pesawat dapat terangkat diakibatkan adanya selisih tekanan antara sisi atas dan bawah sayap. Selain itu, bentuk cross-sectional dari sayap pesawat, atau yang biasa disebut AIRFOIL juga mempengaruhi gaya Angkat dari sebuah pesawat. Untuk mengetahui lebih lanjut, simaklah video berikut : **KLIK DISINI**

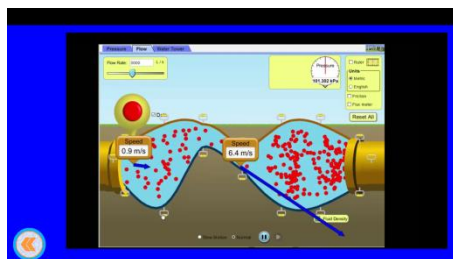
Syarat agar pesawat dapat terangkat

$$P_1 > P_2$$

$$v_1 < v_2$$

Kebocoran Tangki

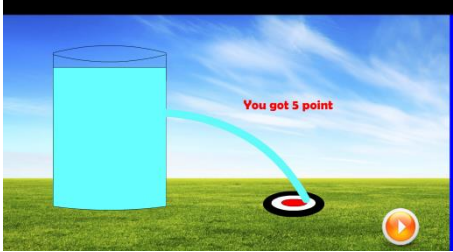
Pengukuran kecepatan aliran serta letak jatuhnya fluida dalam arah horizontal yang keluar dari tangki yang bocor dapat dianalisis melalui terorema Toricelli yang menghubungkan letak lubang kebocoran dengan kecepatan dan letak jatuhnya fluida.

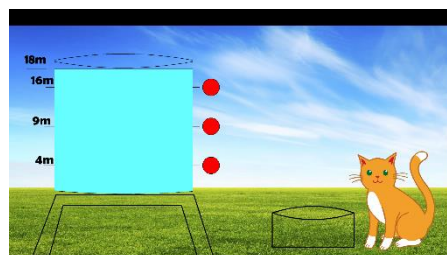
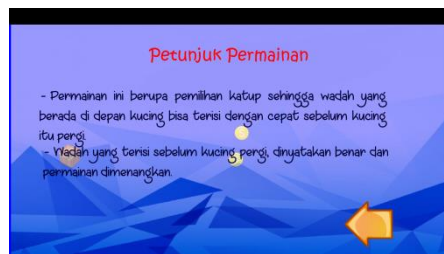
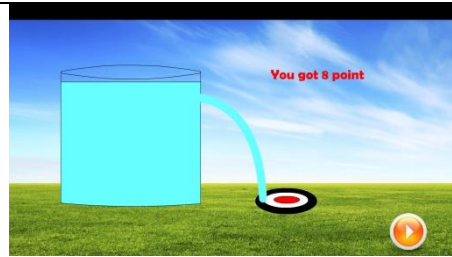


<p>Tampilan Video pada uraian materi Fluida Dinamis</p>		
<p>Halaman Pilihan Permainan</p>		<p>Berisi 3 buah permainan yang dapat dimainkan oleh siswa.</p> <p><i>Kontigame</i> : Permainan tentang Asas Kontinuitas</p> <p><i>Torigame</i> : Permainan tentang Teorema Toricelli</p> <p><i>Liftgame</i> : Permainan tentang Gaya Angkat Pesawat</p>
<p>Halama Permainan <i>Torigame</i></p>		<p>Halaman ini berisi tujuan umum permainan, tombol “play” untuk mulai bermain, dan tombol “how to play” untuk mempelajari cara bermain permainan ini.</p>

	    	<p>Berisi aturan dan petunjuk memainkan permainan ini.</p> <p>Halaman permainan untuk 1 menit pertama.</p> <p>Halaman permainan untuk 1 menit kedua.</p> <p>Halaman apabila permainan berakhir dengan kekalahan.</p>
--	---	---

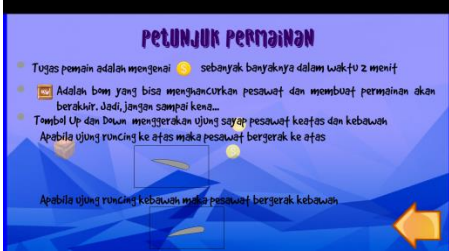
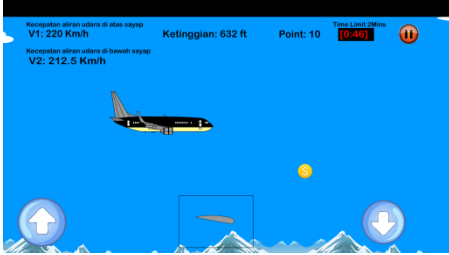



<p>Halaman bonus skor permainan <i>Kontigame</i></p>	 <p>Pilihlah Jawaban yang tepat!</p> <p>Air mengalir di dalam tabung mendatar seperti pada gambar di bawah ini. Jika V_x dan V_y, masing-masing adalah kecepatan air mengalir melalui x dan y, sedangkan P_x dan P_y, masing-masing tekanan di x dan y, pernyataan berikut yang benar adalah...</p> <p>A. $V_x < V_y$ B. $V_x > V_y$ C. $V_x = V_y$</p> <p>Jawaban Kamu</p> <p>Selesai</p> <p>Pilihlah Jawaban yang tepat!</p> <p>Air mengalir di dalam tabung mendatar seperti pada gambar di bawah ini. Jika V_x dan V_y, masing-masing adalah kecepatan air mengalir melalui x dan y, sedangkan P_x dan P_y, masing-masing tekanan di x dan y, pernyataan berikut yang benar adalah....</p> <p>A. $P_x < P_y$ B. $P_x > P_y$ C. $P_x = P_y$</p> <p>Jawaban Kamu</p> <p>Selesai</p> <p>Pilihlah Jawaban yang tepat!</p> <p>Fluida mengalir melalui saluran yang memiliki luas penampang berbeda seperti pada gambar berikut :</p> <p>Jika kecepatan aliran di masing-masing titik A, B, dan C berturut-turut v_A, v_B, dan v_C, maka pernyataan yang benar adalah</p> <p>A. $v_A = v_B = v_C$ D. $v_A > v_B > v_C$ B. $v_A = v_B < v_C$ E. $v_A < v_B < v_C$ C. $v_A = v_B > v_C$</p> <p>Jawaban Kamu</p> <p>Selesai</p> <p>CONGRATULATIONS ! Jawaban Bonus Score Anda Benar</p> <p>Your Total Score is : 2000</p> <p>HOME</p>	<p>Halaman apabila permainan berakhir dengan kemenangan. Pemain akan mendapatkan bonus skor dengan cara menjawab 1 buah soal. Halaman <i>bonus score</i> berupa soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa setelah memainkan permainan ini. Dalam sekali bermain, pemain akan mendapatkan satu soal dari 4 soal yang ada, dan soal akan keluar secara acak.</p> <p>Berisi hasil akhir permainan <i>Kontigame</i>.</p>
<p>Halaman Permainan <i>Torigame</i></p>	 <p>STAGE 1</p> <p>Tujuan Permainan</p> <p>pemain dapat mempelajari hubungan posisi lubang bejana yang bocor terhadap jarak jatuhnya fluida dan laju fluida yang keluar dari lubang kebocoran</p> <p>PLAY</p> <p>Home</p> <p>How to Play</p>	<p>Halaman ini berisi tujuan umum permainan, tombol "play" untuk mulai bermain, dan tombol</p>

	   	<p>“<i>how to play</i>” untuk mempelajari cara bermain permainan ini. Permainan ini terdiri dari 2 <i>stage</i>.</p> <p>Berisi aturan dan petunjuk memainkan permainan <i>Torigame stage 1</i>.</p> <p>Permainan <i>stage 1</i>.</p> <p>Permainan <i>stage 2</i>.</p>
--	--	---



Berisi aturan dan petunjuk memainkan permainan Torigame stage 2.

<p>Halaman Bonus Skor Permainan <i>Torigame</i></p>	   	<p>Halaman <i>bonus score</i> berupa soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa setelah memainkan permainan ini. Dalam sekali bermain, pemain akan mendapatkan satu soal dari 3 soal yang ada, dan soal akan keluar secara acak.</p> <p>Berisi hasil akhir permainan <i>Torigame</i>.</p>
<p>Halaman Permainan <i>Liftgame</i></p>		<p>Halaman ini berisi tujuan umum permainan, tombol "<i>play</i>" untuk mulai bermain, dan tombol "<i>how to play</i>" untuk mempelajari cara bermain permainan ini.</p>

<p>Halaman Bonus Skor Permainan Liftgame</p>	    	<p>Berisi aturan dan petunjuk memainkan permainan <i>Liftgame</i>.</p> <p>Halaman Permainan <i>Liftgame</i>.</p> <p>Halaman <i>bonus score</i> berupa soal untuk mengevaluasi pemahaman siswa setelah memainkan permainan ini. Dalam sekali bermain, pemain akan mendapatkan satu soal dari 3 soal yang ada, dan soal akan keluar secara acak.</p>
--	--	--

B. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Deskripsi data hasil penelitian dapat digunakan untuk menganalisis tingkat kualitas permainan “Fludi” yang dikembangkan. Data didapatkan dari hasil validasi dan proses uji coba di lapangan. Permainan “Fludi” yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli materi fisika dan ahli media pembelajaran. Hasil penilaian tersebut kemudian dijadikan sebagai bahan analisis permainan yang sedang dikembangkan sehingga menjadi sebuah produk yang layak digunakan.

1. Deskripsi Hasil Uji Validasi Permainan oleh Ahli Materi

Uji validasi oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari bahan ajar ditinjau dari segi materi. Uji validasi oleh ahli materi fisika dilakukan di jurusan fisika FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Ahli materi yang dilibatkan adalah 2 orang dosen fisika FMIPA UNJ.

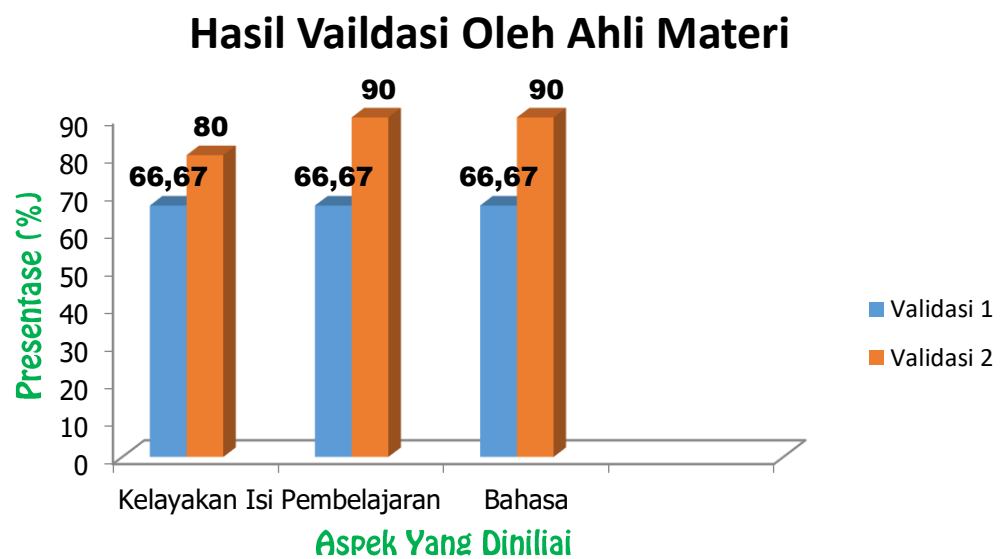
Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli materi fisika (lampiran 4). Lembar uji validasi oleh ahli materi ini berisi 12 butir pernyataan dari 3 aspek, yaitu Kelayakan Isi, Pembelajaran, dan Bahasa. Adapun data yang diperoleh dari ahli materi fisika (lampiran 8 dan 9) pada validasi pertama dan kedua adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

No	Aspek	Presentase Capaian Dan Interpretasi	
		Validasi 1	Validasi 2
1	Kelayakan Isi	66.67% (Cukup Baik)	80% (Baik)
2	Pembelajaran	66.67%	90% (Sangat Baik)

		(Cukup Baik)	
3	Bahasa	66.67% (Cukup Baik)	90% (Sangat Baik)

Adapun histogram dari hasil uji validasi pertama dan kedua permainan oleh ahli materi fisika adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2. Histogram Hasil Validasi oleh Ahli Materi

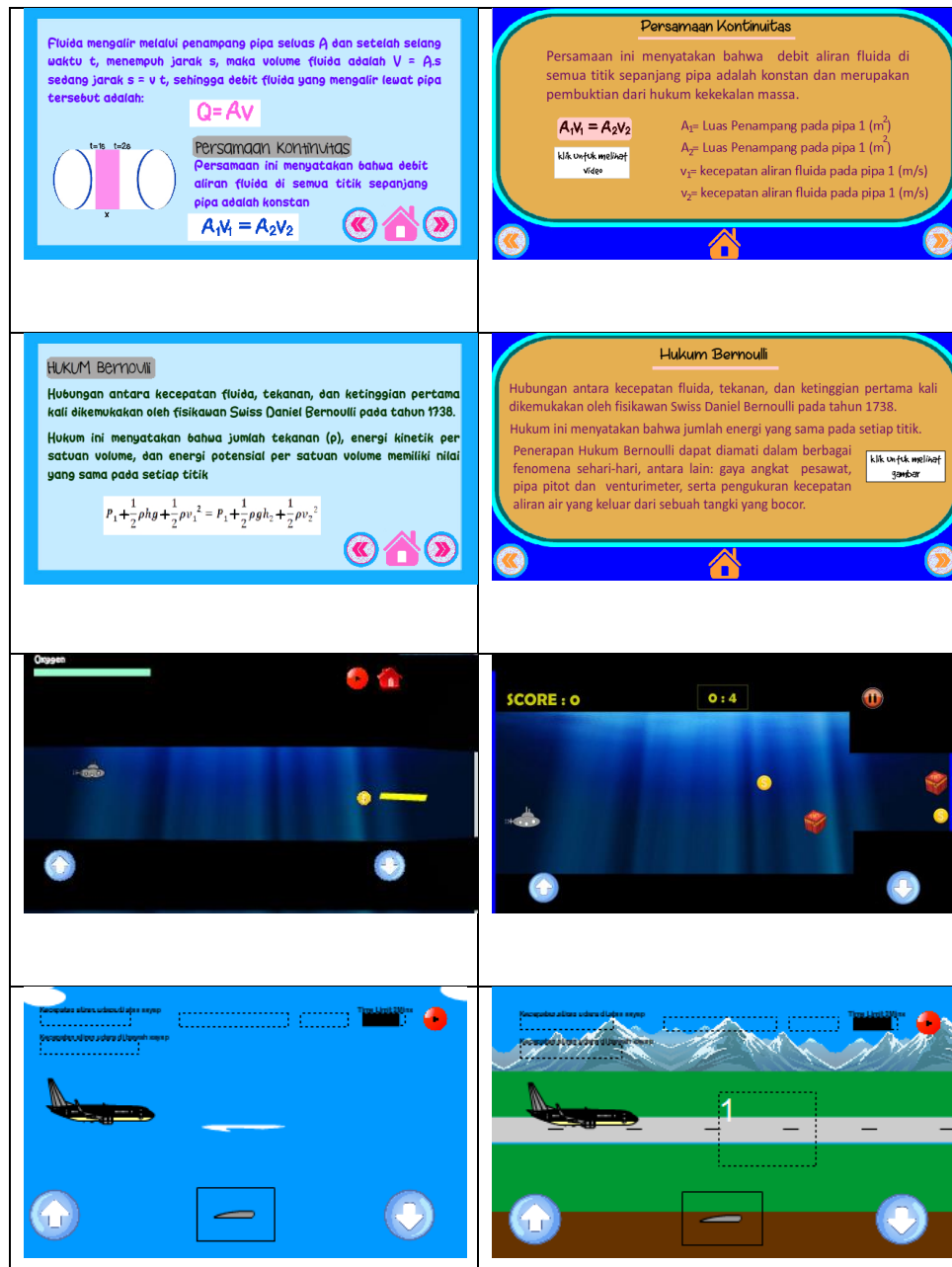
Dari grafik hasil validasi akhir yang dilakukan oleh ahli materi fisika diperoleh rata-rata persentase capaian keseluruhan aspek sebesar **86.67%**. Berdasarkan interpretasi skala *Likert*, angka tersebut menunjukkan bahwa permainan yang dikembangkan ditinjau dari Kelayakan Isi, Pembelajaran, dan Bahasa dinilai **sangat baik** untuk dijadikan media pendukung pembelajaran.

Menurut evaluasi, saran, dan komentar dari ahli materi, materi yang dikembangkan masih memiliki beberapa kekurangan. Kekurangannya adalah pada skenario permainan *Kontigame*, permainan kurang mampu merepresentasikan prinsip kontinuitas dengan benar karena yang bergerak dalam permainan ini bukan fluida, melainkan pipanya. Sehingga tidak bisa menampilkan gerakan fluida dengan benar. Selain itu, pada permainan *Liftgame* pun kurang bisa merepresentasikan gaya angkat pesawat dengan benar karena dalam permainan, pesawat sudah berada di langit sehingga tidak terlihat proses “terangkat”nya sebuah pesawat. Selain itu ahli materi menyarankan untuk menambahkan keterangan Asas kontinuitas sebagai representasi dari hukum kekekalan massa, dan Hukum Bernoulli sebagai hukum kekekalan energi. Hal lain yang perlu diperbaiki sesuai saran ahli materi adalah pemberian video agar konsep tersaji secara faktual.

Berikut ini adalah tampilan sebelum dan sesudah revisi dilakukan sesuai saran dari para ahli materi.

Tabel 4.3. Tampilan Permainan sebelum dan sesudah perbaikan

Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
	



2. Deskripsi Hasil Validasi Permainan oleh Ahli Media

Uji validasi oleh ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan permainan dari segi tampilan, kelayakan sebagai media penunjang *mobile learning* dan kelayakan permainan sebagai aplikasi. Uji validasi oleh ahli media pembelajaran ini dilakukan di jurusan Fisika FMIPA UNJ dan jurusan Teknologi Pendidikan FIP

UNJ. Ahli media yang dilibatkan adalah 2 orang dosen Fisika FMIPA UNJ dan 1 orang dosen Teknologi Pendidikan FIP UNJ. Penilaian diberikan melalui lembar uji validasi ahli media fisika (lampiran 5). Lembar uji validasi oleh ahli media ini berisi 28 butir pernyataan dari 4 aspek, yaitu kelayakan permainan sebagai sebuah aplikasi android, kelayakan permainan sebagai sebuah permainan, kelayakan permainan sebagai penunjang *mobile learning*, dan kelayakan permainan sebagai media pembelajaran. Adapun data yang diperoleh dari ahli media pembelajaran (lampiran 10 dan 11) adalah sebagai berikut:

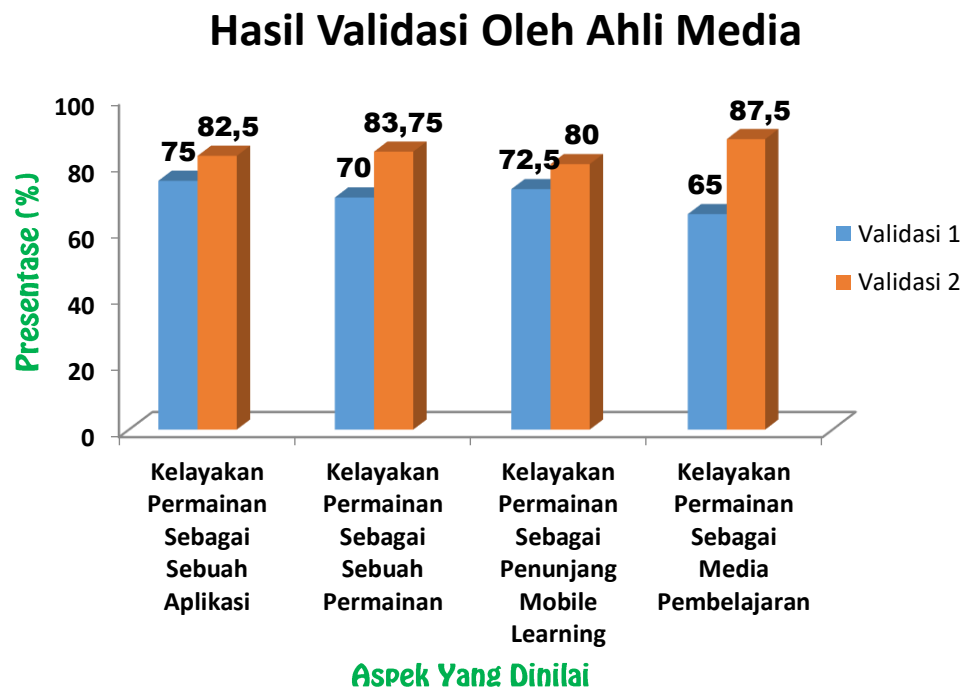
Tabel 4.4. Hasil Validasi Oleh Ahli Media Dosen Fisika

No	Aspek	Presentase Capaian dan Interpretasi	
		Validasi 1	Validasi 2
1	Kelayakan Permainan Sebagai Sebuah Aplikasi	75% (Baik)	82.5% (Sangat Baik)
2	Kelayakan Permainan Sebagai Sebuah Permainan	70% (Baik)	83.75% (Sangat Baik)
3	Kelayakan Permainan Sebagai Penunjang Mobile Learning	72.5% (Baik)	80% (Sangat Baik)
4	Kelayakan Permainan Sebagai Media Pembelajaran	65% (Cukup Baik)	87.5% (Sangat Baik)

Tabel 4.5. Hasil Validasi Oleh Ahli Media Dosen Teknologi Pendidikan FIP UNJ

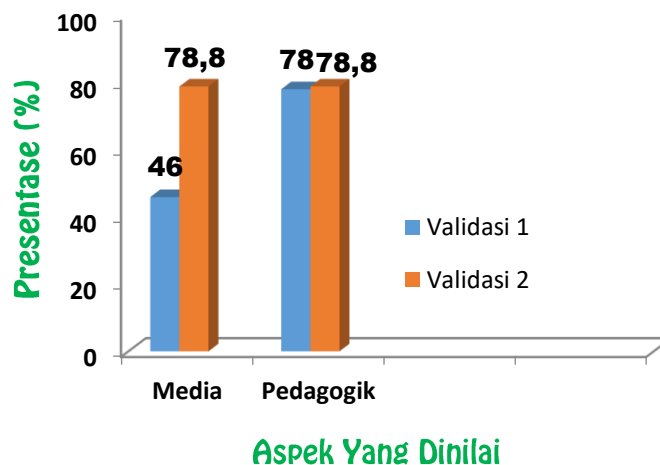
No	Aspek	Presentase Capaian dan Interpretasi	
		Validasi 1	Validasi 2
1	Media	46% (Cukup Baik)	78.8% (Baik)
2	Pedagogik	78% (Baik)	78.8% (Baik)

Adapun histogram dari hasil uji validasi permainan oleh ahli media pembelajaran fisika adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3. Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media Dosen Fisika

Hasil Validasi oleh Ahli Media



Gambar 4.4. Histogram Hasil Uji Validasi oleh Ahli Media
Dosen Teknologi Pendidikan FIP UNJ

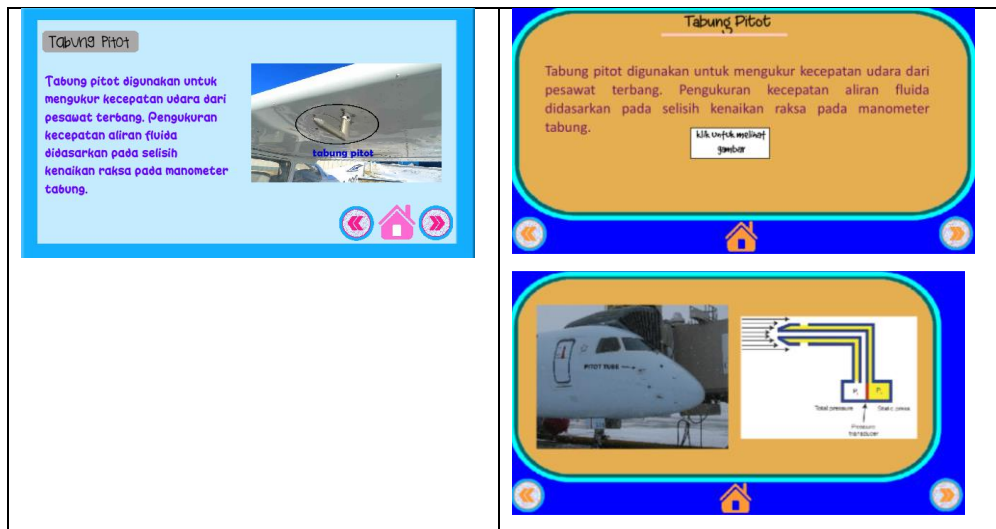
Dari grafik hasil validasi yang dilakukan oleh ahli media pembelajaran fisika diperoleh rata-rata persentase capaian keseluruhan aspek sebesar **83.4%**. Berdasarkan interpretasi skala *Likert*, angka tersebut menunjukkan bahwa dinilai **sangat baik** untuk dijadikan bahan belajar secara mandiri.

Revisi yang diberikan oleh ahli media yaitu kesalahan pemilihan *fontstyle* sehingga tulisan kurang bisa terbaca, tidak konsisten pada penggunaan *fontstyle* di setiap halaman permainan, tidak terdapat identitas pembuat permainan, menghilangkan animasi loading pada awal tampilan, menambahkan petunjuk penggunaan permainan, perbaikan skenario pada permainan *Kontigame*, memisahkan konten dengan tombol navigasi, mengganti *background* pada halaman awal permainan, tombol *home* yang seharusnya berada di tengah bawah atau pokok kanan/kiri atas, mengoptimalkan gambar pada halaman materi, dan mengganti logo/*icon* permainan.

Berikut adalah tampilan sebelum dan sesudah dilakukannya revisi oleh ahli media:

Tabel 4.6. Tampilan sebelum dan sesudah perbaikan sesuai saran Ahli Media

Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
	
	
	
	



3. Deskripsi Hasil Uji Lapangan oleh Guru Fisika SMA

Permainan ini selanjutnya akan ditelaah dan dinilai oleh guru selaku praktisi pembelajaran dengan tujuan untuk mengetahui apakah permainan fisika yang dikembangkan dapat digunakan di lapangan dan memiliki kesesuaian dengan kondisi pembelajaran yang ada.

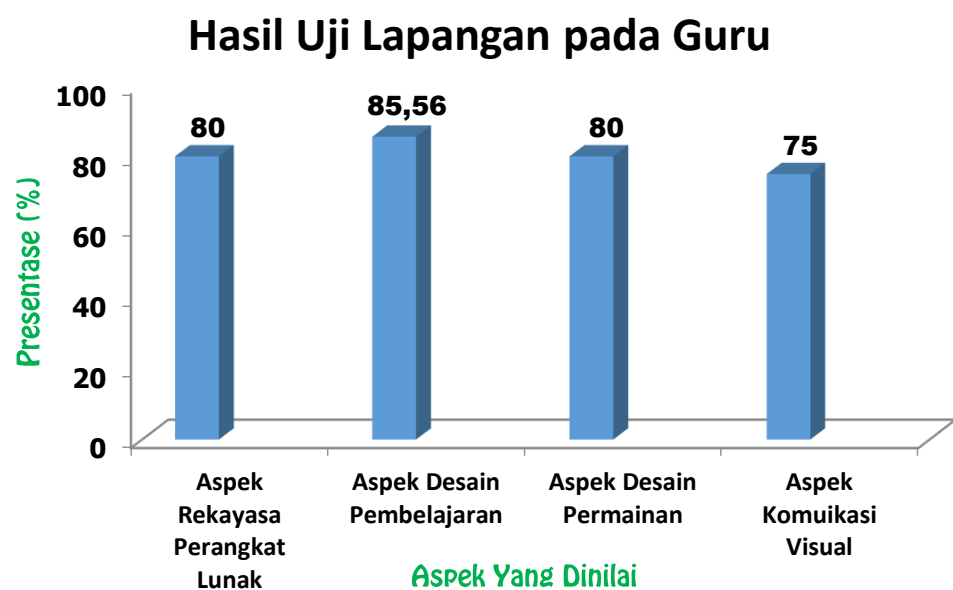
Uji lapangan ini dilakukan oleh 1 orang guru guru SMAN 50 Jakarta dan 1 orang guru guru SMAN 91 Jakarta. Penilaian diberikan melalui lembar uji lapangan permainan oleh guru fisika SMA (lampiran 6). Lembar uji lapangan oleh guru fisika SMA ini berisi 20 butir pernyataan dari 4 aspek, yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, aspek desain permainan, dan aspek komunikasi visual.

Adapun data yang diperoleh dari guru fisika SMA (lampiran 12) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7. Hasil Uji Lapangan Permainan pada Guru Fisika SMA

No	Aspek	Presentase Capaian	Interpretasi
1	Rekayasa Perangkat Lunak	80%	Baik
2	Desain Pembelajaran	85.56%	Sangat Baik
3	Desain Permainan	80%	Baik
4	Komunikasi Visual	75%	Baik

Adapun histogram dari hasil uji lapangan permainan oleh guru fisika SMA adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5. Histogram Hasil Uji Lapangan pada Guru Fisika SMA

Dari grafik hasil uji lapangan oleh guru fisika SMA diperoleh rata-rata persentase capaian keseluruhan aspek sebesar **80.14%**. Berdasarkan interpretasi skala *Likert*, angka tersebut menunjukkan bahwa permainan yang dikembangkan ditinjau dari aspek aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, aspek desain permainan, dan aspek komunikasi visual dinilai **baik** untuk dijadikan media pendukung pembelajaran mandiri.

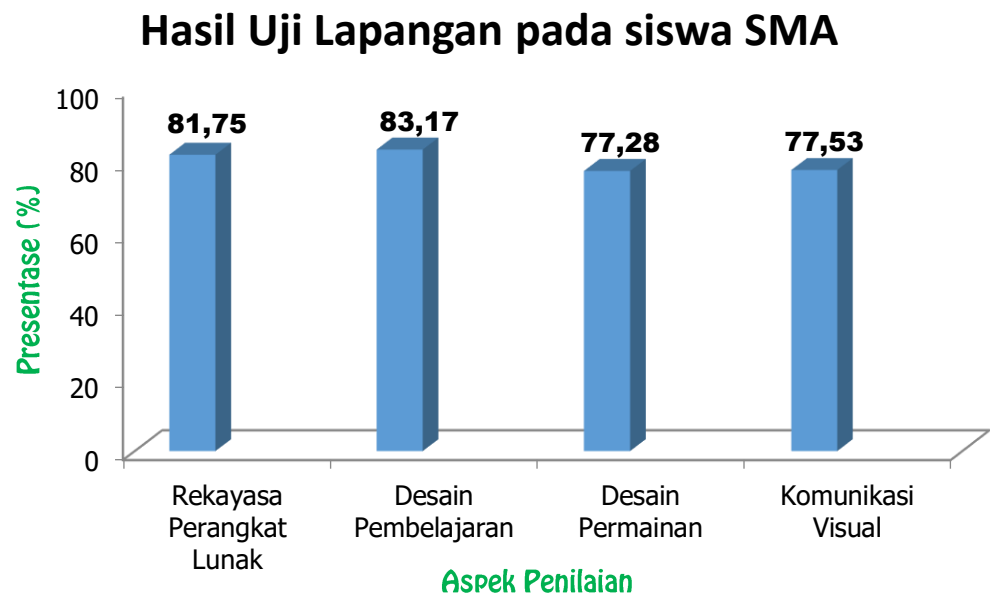
4. Deskripsi Hasil Uji Lapangan Permainan kepada Siswa SMA Kelas XI

Permainan fisika yang telah melalui uji validasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika SMA, kemudian direvisi sesuai dengan saran dari para ahli dan masukan dari para guru. Setelah revisi selesai, tahap selanjutnya adalah uji coba permainan kepada siswa. Siswa yang terlibat dalam tahap uji lapangan ini sebanyak 60 siswa, yakni 31 siswa SMAN 50 Jakarta dan 29 siswa SMAN 91 Jakarta. Siswa memberi tanggapan terhadap permainan fisika melalui tanggapan yang diberikan melalui lembar angket uji coba permainan oleh siswa SMA (lampiran 7). Lembar angket uji coba oleh siswa SMA ini berisi 25 butir pernyataan dari 4 aspek, yaitu aspek aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, aspek desain permainan, dan aspek komunikasi visual. Adapun data yang diperoleh dari siswa (lampiran 13) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Uji Lapangan pada Siswa SMA

No	Aspek	Presentase Capaian	Interpretasi
1	Rekayasa Perangkat Lunak	81.75%	Sangat Baik
2	Desain Pembelajaran	83.17%	Sangat Baik
3	Desain Permainan	77.28%	Baik
4	Komunikasi Visual	77.53%	Baik

Adapun histogram dari hasil uji coba permainan oleh siswa SMA adalah sebagai berikut:



Gambar 4.6. Histogram Hasil Uji Lapangan pada Siswa SMA

Dari grafik hasil uji lapangan oleh siswa SMA diperoleh rata-rata persentase capaian keseluruhan aspek sebesar **79.9%**. Berdasarkan interpretasi skala *Likert*, angka tersebut menunjukkan bahwa permainan yang dikembangkan dapat diterima dengan **baik** oleh siswa untuk dijadikan bahan belajar mandiri.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang disusun secara sistematis. Pada tahap awal penelitian, peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk mendapatkan informasi mengenai permainan yang akan dikembangkan, kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran fisika kurikulum 2013, serta ketersediaan bahan ajar.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa bahan ajar fisika untuk kurikulum 2013 yang digunakan siswa secara mandiri adalah buku dengan berbeda penulis. Sedangkan buku tidak dapat merepresentasikan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan penerapan Fluida Dinamis secara faktual. Selain itu, ketergantungan siswa terhadap perangkat *mobile* sering kali membuat siswa lalai dalam belajar. Dalam sehari siswa bisa menghabiskan waktu lebih dari 4 jam untuk memainkan *gadget* mereka. Aktivitas yang sering digunakan siswa antara lain bermain *game* dan mengeksplor setiap media sosial yang mereka miliki.

Tahap selanjutnya yaitu pengembangan permainan. Peneliti menentukan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang membutuhkan visualisasi ilustrasi saat pembelajaran. Setelah menemukan KI dan KD yang cocok, peneliti menentukan materi pokok dan membuat skenario permainan. Hasil validasi permainan oleh ahli materi menunjukkan persentase capaian sebesar 86.67% dengan interpretasi sangat baik pada semua aspek. Hal ini menunjukkan bahwa permainan yang telah dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai salah satu media belajar. Beberapa perbaikan terhadap permainan diberikan oleh para ahli

materi. Perbaikan tersebut telah dilakukan oleh peneliti seperti yang yang ditunjukkan pada tabel 4.3.

Hasil validasi permainan oleh ahli media menunjukkan persentase capaian sebesar 83.4% dengan interpretasi sangat baik pada semua aspek media. Hal ini menunjukkan bahwa permainan yang telah dikembangkan sudah memenuhi persyaratan sebagai permainan yang baik dan aplikasi yang baik. Beberapa perbaikan terhadap permainan diberikan oleh para ahli media. Perbaikan tersebut telah dilakukan oleh peneliti seperti yang ditunjukkan pada table 4.7. Hasil uji lapangan permainan oleh guru fisika SMA menunjukkan persentase capaian sebesar 80.14% dengan interpretasi sangat baik pada semua aspek. Isi materi pada permainan sudah sangat sesuai dengan KI dan KD, desain teknis yang sudah menarik minat dan motivasi siswa untuk belajar mandiri, materi yang terkandung dalam permainan sudah sangat lengkap dan skenario permainan sudah sesuai dengan konsep serta mampu membuat siswa termotivasi untuk memainkannya. Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami.

Setelah uji validasi dan revisi permainan selesai, tahapan selanjutnya adalah uji lapangan pada guru. Pada tahap uji lapangan, ternyata masih ada beberapa hal yang harus diperbaiki sebelum diujicobakan ke siswa seperti tempo musik yang melatarbelakangi terlalu cepat. Selebihnya permainan dianggap sudah baik dan cukup menarik sebagai media belajar, sehingga dapat diujicobakan kepada siswa. Siswa memberi tanggapan terhadap permainan fisika melalui lembar angket uji lapangan. Dari angket tersebut diperoleh rata-rata persentase capaian keseluruhan aspek sebesar 79.9%. Angka tersebut menunjukkan bahwa permainan fisika yang telah dikembangkan dapat diterima dengan baik oleh siswa untuk dijadikan sebagai bahan belajar mandiri sehingga memotivasi siswa untuk belajar sebelum kegiatan pembelajaran dimulai di dalam kelas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil pengembangan permainan interaktif berbasis Android pada pokok bahasan Fluida Dinamis diberi nama Fludi dan telah diupload di *Play Store* oleh akun Digital Lab Fisika UNJ. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, hasil uji lapangan oleh guru dan siswa, dapat disimpulkan bahwa permainan interaktif berbasis Android pada pokok bahasan Fluida Dinamis telah memenuhi kriteria baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk siswa SMA kelas XI.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut permainan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan selanjutnya untuk menyatukan aplikasi *Adobe Air* dengan aplikasi permainan sehingga siswa tidak perlu mengunduh 2 aplikasi.
2. Dapat dilakukan pengembangan permainan interaktif untuk pokok bahasan lain dalam pembelajaran fisika.
3. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan motivasi belajar siswa dengan menggunakan permainan interaktif yang dihasilkan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, R., Yuliani, & Isnawati. 2013. *Kelayakan Teoritis Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Materi Mutasi Untuk Sma*. Jurnal BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi. Volume: 2 No. 2 hal 135
- Aprilianti, Yunis. Lestari & Iswahyudi. 2013. *Aplikasi Mobile Game Edukasi Matematika Berbasis Android Application Of Education Mobile Games For Math Based On Android*. Jurnal SCRIPT. Volume: 1 No. 1 Hal: 89
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajarani*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media
- E. England and A. Finney. 2002. "Interactive Media—What's that? Who's involved?" ATSF White Paper—Interactive Media UK. http://www.atsf.co.uk/atsf/interactive_media.pdf
- Haryadi, Bambang. 2008. *Fisika: Untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Henry, Samuel. 2010. *Cerdas Dengan Game: Panduan Praktis Bagi Orangtua Dalam Mendampingi Anak Bermain Game*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Internet Data Cooperation (IDC). 2016. *Smartphone OS Market Share, 2016 Q3*. <http://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>, 12 Juni 2017
- Ismail, Andang. 2009. *Education Games*. Yogyakarta: Pro-Umedia
- Jong, Morris S. Y et.al. 2008. *Harnessing Computer Games in Education*. Journal of Distance Education aTechnologies. Volume: 6 No. 1 Hal 6
- Kustandi, Cecep. 2011. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Penerbit Ghalia Indah

- Listyorini, Tri et. al. 2013. *Perancangan Mobile Learning Mata Kuliah Sistem Operasi Berbasis Android*. Jurnal Simetris. Volume: 3 No. 1 hal 26-27
- Marketeers. 2013. "Indonesian netizen Survey 2013:What Every Marketer Should Know About Indonesian Internet Users". <https://www.slideshare.net/waizly/markplus-on-internet-user-in-indonesia-2013-marketeers-nov-2013-edition>
- Meier, Reto. 2012. *Android™ 4 Application Development*. Indiana: John Wiley & Sons Inc
- Muirhead, B. 2000. *Interactivity In A Graduate Distance Education School*. Educational Technology & Society. Volume: 3 No. 1 hal. 20
- Muirhead, B., & Juwah, C. 2004. *Interactivity in computer-mediated college and university education: A recent review of the literature*. Educational Technology & Society. Volume: 7 No. 1 hal. 12-20
- Nesbit, J. C., Belfer, K., & Vargo, J. 2002. *A convergent participation model for evaluation of learning objects*. Canadian Journal of Learning and Technology. Volume: 28 No. 3 Hal 105-120
- Sadiman, Arief S. 2002. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Safaat H, Nazruddin.2011. *Android: Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika Bandung
- Salen, Katie & Zimmerman Eric. 2004. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Massachusetts London: MIT Press Cambridge
- Sampe, Maselius. 2013. "Penggunaan Smartphone Pada Anak: Be Smart Parent dalam Harian Surabaya Post Edisi 24 Maret 2013". <http://repository.ubaya.ac.id/34>

- 77/1/Penggunaan%20smartphone.pdf Technology Education. Volume: 3 No. 2 hal 151
- Setiawan M., Lumenta, Arie S.M., & Tulenan Virginia. 2016. *Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Untuk Sekolah Dasar (Studi Kasus : SD Negeri I Bitung, Kelas VI)*. E-journal Teknik Elektro dan Komputer UNSRAT. Volume: 5 No. 5 Hal: 36-38
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sumarno, Alim. 2012. *Penelitian Kausalitas komparatif*. Surabaya: Elearning UNESA
- Suparman, Atwi. 2014. *Desain Instruksional Modern: Panduan Para Pengajar dan Inovator Pendidikan*. Jakarta: Erlangga
- Tella, Adedeji. 2007. *The Impact of Motivation on Student's Academic Achievement and Learning Outcomes in Mathematics among Secondary School Students in Nigeria*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. Volume: 3 No. 2 hal 151
- Trigano, P. C., & Pacurar-Giacomini, E. 2004. *Toward a Web Based Environment for Evaluation and Design of Pedagogical Hypermedia*. Educational Technology & Society Journal. Volume: 7 No. 3 hal 21-37
- Vieriu, Valentin. 2009. *Adobe AIR: Bringing Rich Internet Application to the Desktop*. Computer Science Series. Volume: 7 No. 1 hal 368-371
- Wang, Alf Inge & Wu, Bian. 2009. *An Application of a Game Development Framework in Higher Education*. International Journal of Computer Games Technology. Volume: 4 No.6 Hal 372
- Wikipedia. 2017. *Android: Sistem Operasi*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Android_\(sistem_operasi\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Android_(sistem_operasi)), 28 Desember 2015
- Wiryokusumo, Iskandar. 2011. *Dasar-Dasar Pengembangan*

Kurikulum. Jakarta: Rineka
Cipta

Lampiran 1

SILABUS**Kompetensi Inti**

KI.1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Berarti memahami bahwa perkembangan dan kemajuan	Fluida Dinamik 1. Fluida	Mengamati Mencari informasi tentang azas kontinuitas dan azas Bernoulli serta aplikasi dalam	Tugas Menyelesaikan masalah fluida dengan		Tri Wido do, <i>FI SI KA SMA</i> , Pusat Perbukuan Depdi

a d e n g a n m e n y a d a r i h u b u n g a n k e t e r a t u r a n d a n k o m	2. A z a s berbag kai o sumbe r. Menan ya Diskus i kelom pok tentan g kaitan antara s kecep atan aliran denga n luas penam pang l menur ut 4. P e Kontin uitas, serta hubun gan antara kecep atan A aliran denga n tekana	ner ap ka n az as ko nti nui tas da n az as Ber no uli Ob ser va si Ce klis t le mb ar pe ng am ata n ke gia tan Pre se nta si	kn as Nu rsy am su din , <i>Pa nd ua n</i> <i>Pr akt iku m</i> <i>Ter pili h,</i> Erl an gg a	p l e k s it a s a l a m d a n j a g a d r a y a t e r h a d a p k e b e s a r a	K n o fluida n menur ut Azas bernou lli i t a s d a n B e r n o u l l i d a l a m K e h i d u p a n	kel om po k Po rto foli o Ba ha n pre se nta si kel om po k Te s Te s tert ulis be ntu k ura ian da n/a tau pili ha n ga		
---	---	--	---	---	--	--	--	--

<p>n T u h a n y a n g m e n c i p t a k a n n y a 1.2M e n y a d a r i k e b e s a r a</p>		<p>u say ap pes aw at) sec ara ber kel om pok 2. Eks plor asi pe me cah an ma sal ah terk ait pen era pan aza s kon tinu itas dan aza s Ber nou li</p>	<p>nd a</p>			<p>n T u h a n y a n g m e n g a t u r k a r a k t e ri s ti k g e r a k p a d a b e</p>	<p>Mengkomunikasikan Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil produk tiruan aplikasi Azas Bernoulli (alat venturi, kebocoran air, atau sayap pesawat)</p>			
---	--	--	-----------------	--	--	--	---	--	--	--

n d a t i k d a n b e n d a t e g a r, f e n o m e n a f l u i d a , d a n f e n o							m e n a g a s 1.1M e n u n j u k k a n p e r i l a k u i l m i a h (m e m i l i k i r a						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

e a t i f; i n o v a t i f d a n p e d u l i n g k u n g a n) d a l a m a k t i v i t a						s s e h a r i - h a r i s e b a g a i w u j u d i m p l e m e n t a s i s i k a p d					
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a l a m m e l a k u k a n p e r c o b a a n d a n b e r d i s k u s i 1.2M e n g h						a r g a i k e r j a i n d i v i d u d a n k e l o m p o k d a l a m a k t i v i t a s					
---	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

s e h a r i - h a r i s e b a g a i w u j u d i m p l e m e n t a s i m e l a k s a						n a k a n p e r c o b a a n d a n m e l a p o r k a n h a s i l p e r c o b a a n					
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

n a y a n g m e n e r a p k a n p r i n s i p d i n a m i k a f l u i d a					
---	--	--	--	--	--

Lampiran 2

MATERI FLUIDA DINAMIS

Fluida didefinisikan sebagai zat yang dapat mengalir, dan tidak dapat mempertahankan bentuk yang tetap. Sehingga gas dan cairan dianggap sebagai fluida. Fluida dinamis adalah fluida yang mengalir. Fluida dapat mengalir dari tempat bertekanan tinggi ke tempat bertekanan rendah.

a. Aliran Laminar dan Turbulen

Ketika fluida bergerak, alirannya dapat dicirikan dalam satu dari dua cara. Aliran fluida disebut laminar, jika setiap partikel yang melewati titik tertentu bergerak mengikuti lintasan yang sama seperti yang dilalui partikel sebelumnya. Jalur ini disebut streamline (Gambar 1).

Sebaliknya, aliran cairan menjadi tidak teratur, atau bergolak, di atas kecepatan tertentu atau di bawah kondisi yang dapat

menyebabkan perubahan mendadak dalam kecepatan. Gerakan tidak teratur cairan, yang disebut arus eddy, merupakan ciri khas dalam aliran turbulen, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 1. Aliran laminar sekitar mobil di terowongan angin



Gambar 2. Gas panas dari rokok terlihat sebagai partikel asap. Asap bergerak pertama dalam aliran laminar di bagian bawah. Dalam kemudian turbulenta di atas.

Dalam model aliran fluida ideal, asumsi yang dibuat sebagai berikut:

- Fluida mengalir tanpa ada gaya gesek. Dengan demikian energi fluida tetap, tidak ada yang hilang karena gesekan. Fluida seperti ini kita sebut fluida yang non viskos. Pada fluida yang viskos atau kental kita tidak bisa mengabaikan gesekan antarmolekul fluida.
- Fluida tidak termampatkan. Pada

umumnya kerapatan fluida akan berubah karena adanya perubahan volume bila mendapat tekanan. Akan tetapi pada keadaan tertentu kita dapat menganggap fluida tidak termampatkan,

- Fluida mengalir dengan aliran tunak (steady state). Dalam aliran stabil atau laminar, semua partikel fluida mengalir dengan kecepatan konstan.
- Aliran tak-berotasi. Dalam aliran tak-berotasi, fluida tidak memiliki momentum sudut di titik manapun.

2. Persamaan Kontinuitas

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

A_1 = Luas penampang pipa 1 (m^2)

A_2 = Luas penampang pipa 2 (m^2)

v_1 = kecepatan aliran fluida dalam pipa 1 (m/s)

v_2 = kecepatan aliran fluida dalam pipa 2 (m/s)

Persamaan ini menyatakan bahwa perkalian dari luas penampang dan kecepatan fluida di semua titik sepanjang pipa adalah konstan untuk fluida mampat.

Kondisi $Av = \text{konstan}$ setara dengan kenyataan bahwa volume fluida yang masuk salah satu ujung tabung dalam interval waktu tertentu sama dengan volume fluida meninggalkan tabung dalam interval yang sama, dengan asumsi bahwa fluida adalah mampat dan tidak ada kebocoran.

$$Av = \frac{V}{t} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

A = Luas penampang pipa (m^2)

v = kecepatan aliran fluida dalam pipa (m/s)

V = Volume fluida (m^3)

t = selang waktu (s)

3. Persamaan Bernoulli

Hubungan antara kecepatan fluida, tekanan, dan ketinggian pertama kali diturunkan di 1738 oleh fisikawan Swiss Daniel Bernoulli. Persamaan Bernoulli menunjukkan bahwa tekanan dari fluida berkurang seiring dengan kecepatan fluida yang meningkat. Selain itu, tekanan menurun dengan meningkatnya ketinggian.

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho h_1 g + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

P_1 = Tekanan pada pipa 1 (Pa)

P_2 = Tekanan pada pipa 2 (Pa)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h_1 = Ketinggian pipa 1 (m)

h_2 = Ketinggian pipa 2 (m)

v_1 = kecepatan aliran fluida dalam pipa 1 (m/s)

v_2 = kecepatan aliran fluida dalam pipa 2 (m/s)

4. Aplikasi Persamaan Bernoulli

Persamaan Bernoulli adalah alat yang ampuh untuk menemukan nilai-nilai tekanan dan kecepatan pada dua titik sepanjang *streamline*.

1. Pipa Venturi

Pipa Venturi seperti ditunjukkan pada gambar di bawah. Laju aliran dalam pipa diukur dengan mempersempit bagian dari tabung disebut tabung Venturi. Di bagian menyempit dari tabung, aliran kecepatan meningkat. Dengan mengukur jumlah penurunan tekanan, kecepatan aliran dalam pipa dapat diukur.

Tabung pitot digunakan untuk mengukur kecepatan udara dari pesawat terbang. Beberapa tabung pitot dapat dilihat di bagian depan jet besar di bandara. Sebuah tabung pitot tunggal dapat terlihat menonjol (atau menggantung) dari sayap pesawat terbang kecil. Pengukuran kecepatan aliran fluida didasarkan pada selisih kenaikan raksa pada manometer tabung



Gambar 3. Pipa Venturi

2. Tabung Pitot

Gambar 4. Gaya Angkat Pesawat

3. Kebocoran Tangki

Kebocoran pada tangki berisi fluida, dapat dianalisis menggunakan Teorema Torricelli. Kecepatan jatuhnya fluida dari lubang ke permukaan tanah adalah

$$v^2 = 2gh_2 \dots\dots\dots(4)$$

$$x = 2\sqrt{h_1h_2} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

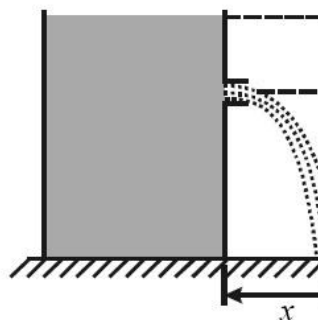
v = kecepatan fluida yang keluar dari lubang ke permukaan tanah (m/s)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h_1 = Ketinggian lubang dari permukaan air (m)

h_2 = Ketinggian lubang dari permukaan tanah (m)

x = letak jatuhnya air (m)



Gambar 5. Skema Tangki Bocor

Penampang sayap pesawat terbang memiliki bagian belakang yang lebih tajam dan sisi bagian atasnya lebih melengkung daripada sisi bagian bawahnya. Bentuk sayap tersebut menyebabkan kecepatan aliran udara bagian atas lebih besar daripada di bagian bawah sehingga tekanan udara di bawah sayap lebih besar daripada di atas sayap. Selisih tekanan antara sisi atas dan bawah sayap inilah yang menimbulkan gaya angkat pada sayap pesawat. Jika luas penampang sayap pesawat adalah A , maka gaya angkat yang dihasilkan adalah :

$$F = (P_2 - P_1)A = \frac{1}{2}\rho A(v_1^2 - v_2^2) \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

P_1 = Tekanan udara di atas sayap
(Pa)

P_2 = Tekanan udara di atas sayap
(Pa)

ρ = massa jenis udara (kg/m^3)

v_1 = kecepatan aliran angin di
atas sayap (m/s)

v_2 = kecepatan aliran angin di
bawah sayap (m/s)

A = Luas penampang sayap (m^2)

Lampiran 3

**Kisi-Kisi Kuisisioner Studi
Pendahuluan**

Indikator	Pertanyaan
1. Kurikulum yang digunakan	Kurikulum apa yang digunakan di sekolah Anda?
2. Kesulitan dalam Belajar	1. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam belajar Fisika?
	2. Apakah yang menyebabkan Anda kesulitan belajar Fisika?
	3. Di kelas XI semester 2, materi apakah yang Anda anggap sulit?
3. Sumber belajar siswa	1. Sumber belajar apakah yang Anda gunakan sebagai penambah wawasan dalam proses pembelajaran?
	2. Media belajar apakah yang digunakan oleh Guru Fisika ketika menyampaikan materi pembelajaran?
4. Penggunaan Gadget	1. Gadget apa yang sering Anda gunakan?
	2. Sistem operasi apa yang Anda gunakan pada <i>smartphone</i> Anda?
	4. Dalam satu hari, berapa kira-kira durasi Anda menggunakan gadget?
	5. Aplikasi apa yang sering Anda gunakan?
5. Aplikasi pembelajaran pada <i>smartphone</i>	1. Apakah kamu pernah melakukan proses pembelajaran melalui gadget/ <i>smartphone</i> ?
	2. Apakah terdapat aplikasi pembelajaran pada <i>smartphone</i> Anda?
	3. Pernahkah Anda menggunakan aplikasi pembelajaran Fisika melalui <i>smartphone</i> ?
6. Penggunaan <i>Game</i> pembelajaran	1. Pernahkan Anda pernah memainkan <i>game</i> interaktif melalui <i>smartphone</i> ?
	2. Apakah Anda tertarik mempelajari Fisika melalui permainan interaktif di <i>smartphone</i> Anda?

Lampiran 4

Kuisisioner Studi Pendahuluan

Kuisisioner Studi Pendahuluan
**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID
 INTERAKTIF SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN
 LEARNING PADA POKOK BAHASAN**

Nama : _____

Sekolah : _____

Petunjuk : Berilah tanda ceklis pada jawaban yang sesuai

1. Kurikulum apakah yang digunakan di sekolah Anda?

<input type="radio"/> KTSP	<input type="radio"/> 2013
----------------------------	----------------------------
2. Apakah Anda merasa kesulitan dalam belajar fisika?

<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
--------------------------	-----------------------------
3. Apakah penyebab kesulitan belajar Fisika yang dialami?

<input type="radio"/> Materi yang abstrak sehingga sulit dibayangkan	<input type="radio"/> Metode pengajaran yang kurang tepat
<input type="radio"/> Kurangnya sumber belajar	<input type="radio"/> Lainnya
<input type="radio"/> Media belajar yang digunakan kurang tepat	
4. Di kelas XI semester 2, materi apakah yang sudah dipelajari?

<input type="radio"/> Dinamika Rotasi dan Kestimbangan Benda Tegar	<input type="radio"/> Teori Relativitas
<input type="radio"/> Fluida Dinamis	<input type="radio"/> Pemuaian
<input type="radio"/> Termodinamika	
5. Sumber belajar apa yang anda gunakan untuk pembelajaran? *(Jawaban boleh lebih dari satu)*

<input type="radio"/> Buku Pelajaran	<input type="radio"/> Alat Peraga
<input type="radio"/> Simulasi	<input type="radio"/> Presentasi
<input type="radio"/> Video	<input type="radio"/> Game
6. Media belajar apa yang digunakan oleh anda untuk pembelajaran? *(Jawaban boleh lebih dari satu)*

<input type="radio"/> Alat Peraga	<input type="radio"/> Buku
<input type="radio"/> Simulasi	<input type="radio"/> CD/DVD
<input type="radio"/> Internet	<input type="radio"/> Presentasi

7. Gadget apa yang sering anda gunakan? *(Jawaban boleh lebih dari satu)*

<input type="radio"/> Handphone	<input type="radio"/> Laptop
<input type="radio"/> Tablet	<input type="radio"/> Lainnya
8. Sistem operasi apa yang digunakan pada *smartphone* Anda? *(Jawaban boleh lebih dari satu)*

<input type="radio"/> iOS	<input type="radio"/> Symbian
<input type="radio"/> Android	<input type="radio"/> Windows Phone
9. Dalam satu hari, kira-kira berapa lama Anda menggunakan gadget?

<input type="radio"/> < 1 Jam	<input type="radio"/> 2 - 4 jam
<input type="radio"/> 1 - 2 jam	<input type="radio"/> lebih dari 4 jam
10. Aplikasi apa yang sering Anda gunakan? *(Jawaban boleh lebih dari satu)*

<input type="radio"/> Social Media	<input type="radio"/> Game
<input type="radio"/> Searching Engine	<input type="radio"/> Lainnya
11. Apakah kamu pernah melakukan proses pembelajaran menggunakan *smartphone*?

<input type="radio"/> Pernah	<input type="radio"/> Tidak Pernah
------------------------------	------------------------------------
12. Apakah terdapat aplikasi pembelajaran pada *smartphone* Anda?

<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
--------------------------	-----------------------------
13. Pernahkah Anda menggunakan aplikasi pembelajaran Fisika melalui *smartphone*?

<input type="radio"/> Pernah	<input type="radio"/> Tidak Pernah
------------------------------	------------------------------------
14. Pernahkah Anda memainkan *game* interaktif melalui *smartphone*?

<input type="radio"/> Pernah	<input type="radio"/> Tidak Pernah
------------------------------	------------------------------------
15. Apakah anda tertarik mempelajari materi fisika disajikan dalam bentuk permainan interaktif?

<input type="radio"/> Ya	<input type="radio"/> Tidak
--------------------------	-----------------------------

Lampiran 5

Hasil Studi Pendahuluan

**PENGEMBANGAN APLIKASI
INTERAKTIF SEBAGAI PENUNJANG
LEARNING PADA POKOK**

Kuisisioner Studi

Nama : Inne Sintiya Rahmat
Sekolah : SMA Negeri 62 Jakarta

Petunjuk : Berilah tanda ceklis pada jawaban yang benar

- Kurikulum apakah yang digunakan di sekolah?
 - KTSP
- Apakah Anda merasa kesulitan dalam belajar?
 - Ya
- Apakah penyebab kesulitan belajar Fisika?
 - Materi yang abstrak sehingga sulit dibayangkan
 - Kurangnya sumber belajar
 - Media belajar yang digunakan kurang tepat
- Di kelas XI semester 2, materi apakah yang paling sulit? (*satu*)
 - Dinamika Rotasi dan Kestimbangan Benda Tegar
 - Fluida Dinamis
 - Termodinamika
- Sumber belajar apa yang anda gunakan? (*Jawaban boleh lebih dari satu*)
 - Buku Pelajaran
 - Simulasi
 - Video
- Media belajar apa yang digunakan? (*Jawaban boleh lebih dari satu*)
 - Alat Peraga
 - Simulasi
 - Internet

- Gadget apa yang sering anda gunakan? (*Jawaban boleh lebih dari satu*)
 - Handphone
 - Laptop
 - Tablet
 - Lainnya
- Sistem operasi apa yang digunakan pada *smartphone* Anda?
 - iOS
 - Android
 - Windows Phone
 - Symbian
- Dalam satu hari, kira-kira berapa lama Anda menggunakan *smartphone*?
 - < 1 Jam
 - 1 - 2 jam
 - 2 - 4 jam
 - lebih dari 4 jam
- Aplikasi apa yang sering Anda gunakan? (*Jawaban boleh lebih dari satu*)
 - Social Media
 - Searching Engine
 - Game
 - Lainnya
- Apakah kamu pernah melakukan proses pembelajaran menggunakan *smartphone*?
 - Pernah
 - Tidak Pernah
- Apakah terdapat aplikasi pembelajaran pada *smartphone* yang pernah anda gunakan?
 - Ya
 - Tidak
- Pernahkah Anda menggunakan aplikasi pembelajaran Fisika melalui *smartphone*?
 - Pernah
 - Tidak Pernah
- Pernahkah Anda memainkan *game* interaktif melalui *smartphone*?
 - Pernah
 - Tidak Pernah
- Apakah anda tertarik mempelajari materi fisika disajikan dengan permainan interaktif?
 - Ya
 - Tidak

Lampiran 6

REKAPITULASI HASIL STUDI
PENDAHULUAN

No	Butir Soal	Presentase
		Lainnya
		7
		Gadget apa yang sering anda gunakan?
		Handphone
		Tablet
		Laptop
		Lainnya
1	Kurikulum apakah yang digunakan di sekolah Anda?	85%
	KTSP	8
	2013	Sistem operasi apa yang digunakan pada sma
	Lainnya	iOS
		75%
		0%
2	Apakah Anda merasa kesulitan dalam belajar fisika?	Android
	Ya	Windows Phone
	Tidak	Symbian
		94%
		6%
		Lainnya
3	Apakah penyebab kesulitan belajar Fisika ya	9
	Materi yang abstrak sehingga sulit dibayangkan	Dalam satu hari, kira-kira berapa lama Anda m
	Kurangnya sumber belajar	< 1 jam
	Media belajar yang digunakan kurang tepat	31%
	Metode belajar yang digunakan kurang tepat	1-2 jam
	Lainnya	38%
		2-4 jam
		35%
		lebih dari 4 jam
		0%
4	Di kelas XI semester 2, materi apakah yang	10
	Dinamika Rotasi dan Keseimbangan Benda Tegar	Aplikasi apa yang sering Anda gunakan?
	Fluida Dinamis	Social Media
	Termodinamika	Searching Engine
	Teori Kinetik Gas	Game
	Pemanasan Global	Lainnya
		86%
		55%
		55%
		51%
5	Sumber belajar apa yang anda gunakan sebagai penambah wawasan dalam proses pembelajaran?	11
	Buku Pelajaran	Apakah pernah melakukan proses pembelajaran dengan gadget/smartphone?
	Simulasi	Pernah
	Video	Tidak Pernah
	Alat Peraga	86%
	Presentasi Power Point	11
	Game	Apakah terdapat aplikasi pembelajaran pada s
	CD Pembelajaran	Ya
	Lainnya	21%
		Tidak
		27%
		12
		Pernahkah Anda menggunakan aplikasi pembelajaran Fisika melalui <i>smartphone</i> ?
		Pernah
		9%
		Tidak Pernah
		15%
		0%
6	Media belajar apa yang digunakan oleh Guru Fisika ketika sedang menyampaikan pembelajaran?	13
	Alat Peraga	Pernahkah Anda memainkan <i>game</i> interaktif r
	Simulasi	Pernah
	Internet	Tidak Pernah
	Buku dengan beda Penulis	14
	CD Pembelajaran	Apakah anda tertarik mempelajari materi fisika berupa permainan interaktif?
	Presentasi Power Point	Ya
		10%
		Tidak
		56%
		23%
		90%

Lampiran 7

Lampiran 8

**KISI-KISI KUISIONER UNTUK AHLI
MATERI**

**KISI-KISI KUISIONER UNTUK AHLI
MEDIA**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1
		Keakuratan Materi	2,3
		Kemutakhiran Materi	4,5,6
2	Pembelajaran	Kesesuaian dengan tujuan Pembelajaran	7,8,
		Penyajian	9
3	Penilaian Bahasa	Sesuai EYD	10
		Kebakuan Istilah	11
		Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	12

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir Soal
1	Kelayakan Permainan sebagai sebuah Aplikasi Android	Memenuhi Kebutuhan Siswa	1
		Keberfungsian Tombol	2
		Pengoperasian Aplikasi	3
		Instalasi Aplikasi	4
2	Kelayakan Permainan sebagai sebuah Permainan	Keseuaian Permainan dengan materi	6
		Tujuan Permainan	7
		Petunjuk Permainan	8
		Terdapat feedback	9
		Keseuaian Permainan dengan Karakteristik permainan	10,11,12
3	Kelayakan Permainan sebagai penunjang <i>Mobile Learning</i>	Penggunaan perangkat <i>mobile learning</i>	13,14,15,16
4	Kelayakan Permainan sebagai Media Pembelajaran	Tampilan tulisan	17,18,19
		Pemilihan audio	20,21
		Tampilan animasi	22,23
		Pemilihan Layout	24,25
		Penggunaan permainan sebagai media	26,27

Lampiran 9

KISI-KISI KUISIONER UNTUK GURU

No.	Aspek	Indikator
1	Rekayasa Perangkat Lunak	Instalasi
		Pengoperasian
		Petunjuk Permainan
2	Desain Pembelajaran	Kesesuaian dengan KI dan KD perkembangan Ilmu Pengetahuan
		Tampilan Materi Soal
		Bahasa yang digunakan
		Fungsi Permainan
3	Desain Permainan	Tampilan permainan
4	Komunikasi Visual	Tombol
		Pemilihan Audio

	Animasi		Soal 20
			<i>Feedback</i>
4	Komunikasi Visual		Tombol
			Pemilihan Audio
			Animasi
			Karakter

Lampiran 10

KISI-KISI KUISIONER UNTUK SISWA

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir Soal
1	Rekayasa Perangkat Lunak	Instalasi	1
		Pengoperasian	2,4
		Petunjuk Permainan	3
2	Desain Pembelajaran	Tampilan Materi	22
		Fungsi permainan	23,24,25
3	Desain Permainan	Tampilan permainan	5,6,7,8,9,10,11
		Layout	12
		<i>Fontstyle dan font colour</i>	13
		Warna	14

12	Dalam permainan, player diberi kewenangan untuk memberikan kontrol dalam permainan					
Kelayakan Permainan sebagai penunjang <i>Mobile Learning</i>						
13	Media ini menggunakan perangkat portable yang memungkinkan untuk digunakan siswa tanpa batasan waktu dan tempat					
14	Media menggunakan perangkat yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran dan pengetahuan serta keterampilan siswa					
15	Media ini menggunakan perangkat yang mendukung proses pembelajaran sepanjang hidup, sehingga akumulasi sumber daya dan pengetahuan siswa dapat diakses meskipun teknologi mengalami perubahan.					
16	Media ini menggunakan perangkat yang mudah digunakan					
Kelayakan Permainan sebagai Media Pembelajaran						
17	Fontstyle yang digunakan sudah sesuai dan mudah dibaca					
18	Kombinasi warna tulisan dan background kontras					
19	Ukuran tulisan sudah sesuai sehingga mudah dibaca					
20	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai					
21	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik					
22	Animasi yang digunakan menarik					
23	Kombinasi warna gambar dan animasi yang digunakan sudah tepat					
24	Layout yang digunakan sudah tepat					
25	Layout yang digunakan memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya					
26	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis					
27	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis					

Komentar dan Saran perbaikan :

.....

Lampiran 13

KUISIONER UJI KELAYAKAN OLEH GURU MATA PELAJARAN**KUISIONER VALIDASI OLEH GURU MATA PELAJARAN**

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 =Kurang Setuju	

No	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
1	Aplikasi ini mudah dalam instalasinya					
2	Permainan ini mudah dioperasikan					
3	Petunjuk permainan jelas dan mudah dimengerti					
4	Tombol mudah dioperasikan					
Aspek Desain Pembelajaran						
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
6	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan					
7	Materi disajikan secara runtut					
8	Gambar dan ilustrasi yang digunakan sesuai dengan teori dan konsep					
9	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran					
10	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dimengerti					
11	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan sosial dan emosional siswa					
12	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis					

13	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis							
Aspek Desain Permainan								
14	Tampilan permainan menarik							
15	Kombinasi warna sesuai dan menarik							
16	Tata letak tombol memudahkan permainan							
Aspek Komunikasi Visual								
17	Tombol berfungsi dengan baik							
18	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai							
19	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik							
20	Animasi yang digunakan menarik							

Komentar dan Saran perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

Jakarta, 20

NIP.

Lampiran 14

KUISIONER UJI KELAYAKAN OLEH SISWA

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif
Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning*
Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 =Kurang Setuju	

No	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
1	Aplikasi ini mudah dalam instalasinya					
2	Permainan ini mudah dioperasikan					
3	Petunjuk permainan jelas dan mudah dimengerti					
4	Tombol mudah dioperasikan					
Aspek Desain Permainan						
5	Tampilan halaman 'loading' menarik					
6	Tampilan halaman Home menarik					
7	Tampilan halaman pilihan permainan menarik					
8	Tampilan halaman materi menarik					
9	Tampilan halaman petunjuk permainan menarik					
10	Tampilan permainan menarik					
11	Tampilan halaman Bonus Score menarik					
12	Tata letak tombol memudahkan permainan					

13	Jenis dan Ukuran huruf sesuai sehingga terbaca dengan jelas					
14	Kombinasi warna sesuai					
15	Perumusan soal jelas dan mudah dimengerti					
16	Feedback soal yang menarik					
Aspek Komunikasi Visual						
17	Tombol berfungsi dengan baik					
18	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai					
19	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik					
20	Animasi yang digunakan menarik					
21	Karakter permainan sudah sesuai					
Aspek Pembelajaran						
22	Alur penyampaian materi runut dan jelas					
23	Permainan ini dapat membantu saya memahami konsep fluida dinamis					
24	Soal pada halaman bonus score dapat membantu pemahaman saya tentang fluida dinamis					
25	Permainan ini menambah motivasi saya untuk belajar					

Komentar dan Saran :

.....

.....

.....

Jakarta,

20

Lampiran 15

Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Validasi pertama

KUISIONER VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Kurang Setuju	

No	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
	Kelayakan Isi					
1	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)			✓		
2	Gambar dan ilustrasi yang digunakan akurat dan sesuai dengan materi		✓			
3	Gambar dan ilustrasi yang digunakan sesuai dengan konsep dan teori			✓		
4	Fakta dan Konsep yang disajikan akurat		✓			
5	Materi yang disajikan sesuai dengan aplikasinya			✓		
6	Materi disajikan secara runtut		✓			
	Pembelajaran					
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓		
8	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran		✓			
9	Penyajian mampu memudahkan siswa untuk memahami konsep Fisika		✓			
	Bahasa					
10	Struktur kalimat sesuai dengan EYD		✓			
11	Istilah-istilah yang digunakan baku			✓		
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional siswa			✓		

Komentar dan Saran perbaikan :

.....

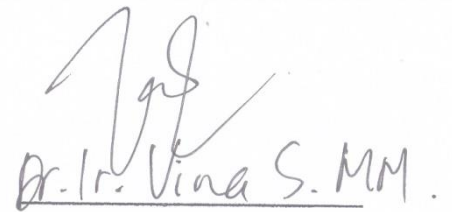
.....

.....

.....

.....

Jakarta, 20



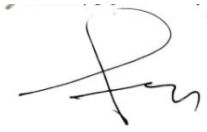
Dr. Ir. Vina S. MM.

12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional siswa			✓		
----	--	--	--	---	--	--

Komentar dan Saran :

1. Permainan Kontigame tidak merepresentasikan
Asas Kontinuitas
2. Permainan liftgame tidak merepresentasikan
gaya angkat pesawat

Jakarta, 20/1/2017


Mangasiolion Marpan

KUISIONER VALIDASI OLEH AHLI MATERI

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 =Kurang Setuju	

No	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
	Kelayakan Isi					
1	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)			✓		
2	Gambar dan ilustrasi yang digunakan akurat dan sesuai dengan materi	✓				
3	Gambar dan ilustrasi yang digunakan sesuai dengan konsep dan teori		✓			
4	Fakta dan Konsep yang disajikan akurat		✓			
5	Materi yang disajikan sesuai dengan aplikasinya	✓				
6	Materi disajikan secara runtut		✓			
	Pembelajaran					
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		✓			
8	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran	✓				
9	Penyajian mampu memudahkan siswa untuk memahami konsep Fisika	✓				
	Bahasa					
10	Struktur kalimat sesuai dengan EYD		✓			
11	Istilah-istilah yang digunakan baku			✓		
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional siswa	✓				

Komentar dan Saran perbaikan :

⊙ Hubungan kekekalan massa di kontinuitas

⊙ Hubungan " Energi di Bernoulli

Jakarta, 24/1/2017


Dr. Ir. Vina. S

Komentar dan Saran perbaikan :

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

Jakarta, 06-02-2017



Mangas Alian Marpan

NIP.

Lampiran 16

Rekapitulasi Hasil Validasi Oleh Ahli Materi

Validasi Pertama

No	Butir Pertanyaan	Skor					Presentase per Butir	Presentase per Aspek
		5	4	3	2	1		
	Kelayakan Isi							
1	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)		1	1			70.0%	68.3%
2	Gambar dan ilustrasi yang digunakan akurat dan sesuai dengan materi		1	1			70.0%	
3	Gambar dan ilustrasi yang digunakan sesuai dengan konsep dan teori			2			60.0%	
4	Fakta dan Konsep yang disajikan akurat		1		1		60.0%	
5	Materi yang disajikan sesuai dengan aplikasinya		1	1			70.0%	
6	Materi disajikan secara runut		2				80.0%	
Pembelajaran								
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			2			60.0%	66.7%
8	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran		2				80.0%	
9	Penyajian mampu memudahkan siswa untuk memahami konsep Fisika		1		1		60.0%	
Bahasa								
10	Struktur kalimat sesuai dengan EYD		2				80.0%	66.7%
11	Istilah-istilah yang digunakan baku			2			60.0%	

12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional siswa			2			60.0%	
----	--	--	--	---	--	--	-------	--

Validasi Kedua

No	Butir Pertanyaan	Skor					Presentase per Butir	Presentase per Aspek
		5	4	3	2	1		
	Kelayakan Isi							
1	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	1		1			80.0%	80.0%
2	Gambar dan Ilustrasi yang digunakan akurat dan sesuai dengan materi	1	1				90.0%	
3	Gambar dan ilustrasi yang digunakan sesuai dengan konsep dan teori		2				80.0%	
4	Fakta dan Konsep yang disajikan akurat		1	1			70.0%	
5	Materi yang disajikan sesuai dengan aplikasinya	1		1			80.0%	
6	Materi disajikan secara runut		2				80.0%	
Pembelajaran								
7	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	1	1				90.0%	90.0%
8	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran	1	1				90.0%	
9	Penyajian mampu memudahkan siswa untuk memahami konsep Fisika	1	1				90.0%	
Bahasa								
10	Struktur kalimat sesuai dengan EYD	1	1				90.0%	86.7%
11	Istilah-istilah yang digunakan baku	1		1			80.0%	
12	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional siswa	1	1				90.0%	

	dan tempat					
14	Media menggunakan perangkat yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran dan pengetahuan serta keterampilan siswa	✓				
15	Media ini menggunakan perangkat yang mendukung proses pembelajaran sepanjang hidup, sehingga akumulasi sumber daya dan pengetahuan siswa dapat diakses meskipun teknologi mengalami perubahan.		✓			
16	Media ini menggunakan perangkat yang mudah digunakan	✓				
	Kelayakan Permaian sebagai Media Pembelajaran					
17	Fontstyle yang digunakan sudah sesuai dan mudah dibaca	✓				
18	Kombinasi warna tulisan dan background kontras	✓				
19	Ukuran tulisan sudah sesuai sehingga mudah dibaca	✓				
20	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai		✓			
21	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik	✓				
22	Animasi yang digunakan menarik	✓				
23	Kombinasi warna gambar dan animasi yang digunakan sudah tepat	✓				
24	Layout yang digunakan sudah tepat	✓				
25	Layout yang digunakan memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya	✓				
26	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis		✓			
27	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis	✓				

Komentar dan Saran perbaikan :

• Modifikasi game mendekati benda riil, spt pesawat ya yang bergerak

• Modifikasi Kapal dan fluida mempunyai arah sama sly kapal bisa dimaknai sly partikel fluida yg bergerak. Artinya partikel yg bergerak pada tekanan berbeda, terlihat kecepatannya juga berbeda.

Jakarta, 14 Jan 2016

Flu
Muzono

KUISIONER VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Kurang Setuju	

No.	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
	Kelayakan Permainan sebagai sebuah Aplikasi Android					
1	Aplikasi permainan ini dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa			✓		
2	Tombol-tombol berfungsi dengan baik		✓			
3	Aplikasi permainan ini mudah dioperasikan		✓			
4	Proses penginstalan aplikasi ini mudah		✓			
	Kelayakan Permainan sebagai sebuah Permainan		✓			
5	Permainan dapat menggambarkan hukum Bernoulli					✓
6	Permainan dapat menggambarkan penerapan Hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari					✓
7	Terdapat tujuan permainan		✓			
8	Terdapat petunjuk permainan		✓			
9	Terdapat feedback permainan secara visual ataupun audio		✓			
10	Player akan merasa tertantang dalam permainan ini					✓
11	Permainan ini mengandung misteri yang membangkitkan rasa ingin tahu		✓			
12	Dalam permainan, player diberi kewenangan untuk memberikan kontrol dalam permainan		✓			
	Kelayakan Permainan sebagai penunjang <i>Mobile Learning</i>					
13	Media ini menggunakan perangkat portable yang memungkinkan untuk digunakan siswa tanpa batasan waktu		✓			

	dan tempat						
14	Media menggunakan perangkat yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran dan pengetahuan serta keterampilan siswa			✓			
15	Media ini menggunakan perangkat yang mendukung proses pembelajaran sepanjang hidup, sehingga akumulasi sumber daya dan pengetahuan siswa dapat diakses meskipun teknologi mengalami perubahan.			✓			
16	Media ini menggunakan perangkat yang mudah digunakan		✓				
	Kelayakan Permaian sebagai Media Pembelajaran						
17	Fontstyle yang digunakan sudah sesuai dan mudah dibaca	✓					
18	Kombinasi warna tulisan dan background kontras	✓					
19	Ukuran tulisan sudah sesuai sehingga mudah dibaca	✓					
20	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai	✓					
21	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik	✓					
22	Animasi yang digunakan menarik					✓	
23	Kombinasi warna gambar dan animasi yang digunakan sudah tepat		✓				
24	Layout yang digunakan sudah tepat				✓		
25	Layout yang digunakan memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya		✓				
26	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis						
27	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis						

Komentar dan Saran perbaikan :

① perbaiki poin penilaian

② perbaiki (hapus game tentang kontinuitas) sidang.

↳ Kuatkan konsep & skenario gamenya.

Jakarta, 3-02-2017



Dewi M.

Validasi kedua

KUISIONER VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 =Kurang Setuju	

No.	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
Kelayakan Permainan sebagai sebuah Aplikasi Android						
1	Aplikasi permainan ini dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa		√			
2	Tombol-tombol berfungsi dengan baik		√			
3	Aplikasi permainan ini mudah dioperasikan		√			
4	Proses penginstalan aplikasi ini mudah		√			
Kelayakan Permainan sebagai sebuah Permainan						
5	Permainan dapat menggambarkan hukum Bernoulli		√			
6	Permainan dapat menggambarkan penerapan Hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari		√			
7	Terdapat tujuan permainan		√			
8	Terdapat petunjuk permainan		√			
9	Terdapat feedback permainan secara visual ataupun audio		√			
10	Player akan merasa tertantang dalam permainan ini		√			
11	Permainan ini mengandung misteri yang membangkitkan rasa ingin tahu		√			
12	Dalam permainan, player diberi kewenangan untuk memberikan kontrol dalam permainan		√			
Kelayakan Permainan sebagai penunjang <i>Mobile Learning</i>						
13	Media ini menggunakan perangkat portable yang memungkinkan untuk digunakan siswa tanpa batasan waktu		√			

	dan tempat					
14	Media menggunakan perangkat yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran dan pengetahuan serta keterampilan siswa	✓				
15	Media ini menggunakan perangkat yang mendukung proses pembelajaran sepanjang hidup, sehingga akumulasi sumber daya dan pengetahuan siswa dapat diakses meskipun teknologi mengalami perubahan.	✓				
16	Media ini menggunakan perangkat yang mudah digunakan	✓				
Kelayakan Permainan sebagai Media Pembelajaran						
17	Fontstyle yang digunakan sudah sesuai dan mudah dibaca	✓				
18	Kombinasi warna tulisan dan background kontras	✓				
19	Ukuran tulisan sudah sesuai sehingga mudah dibaca	✓				
20	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai	✓				
21	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik	✓				
22	Animasi yang digunakan menarik	✓				
23	Kombinasi warna gambar dan animasi yang digunakan sudah tepat	✓				
24	Layout yang digunakan sudah tepat	✓				
25	Layout yang digunakan memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya	✓				
26	Permainan Kontigame dapat membantu siswa memahami konsep Asas Kontinuitas	✓				
27	Permainan Torigame dapat membantu siswa memahami konsep Teorema Toricelli	✓				
28	Permainan Liftgame dapat membantu siswa memahami konsep Gaya Angkat Pesawat	✓				

Komentar dan Saran perbaikan :

. perlu optimalisasi bila posisi foto miring .

Jakarta, Feb 2017

[Signature]
Anggoro BS

KUISIONER VALIDASI OLEH AHLI MEDIA

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 =Kurang Setuju	

No.	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
	Kelayakan Permainan sebagai sebuah Aplikasi Android					
1	Aplikasi permainan ini dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa			√		
2	Tombol-tombol berfungsi dengan baik		√			
3	Aplikasi permainan ini mudah dioperasikan		√			
4	Proses penginstalan aplikasi ini mudah		√			
	Kelayakan Permainan sebagai sebuah Permainan					
5	Permainan dapat menggambarkan hukum Bernoulli		√			
6	Permainan dapat menggambarkan penerapan Hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari		√			
7	Terdapat tujuan permainan		√			
8	Terdapat petunjuk permainan		√			
9	Terdapat feedback permainan secara visual ataupun audio		√			
10	Player akan merasa tertantang dalam permainan ini		√			
11	Permainan ini mengandung misteri yang membangkitkan rasa ingin tahu		√			
12	Dalam permainan, player diberi kewenangan untuk memberikan kontrol dalam permainan		√			
	Kelayakan Permainan sebagai penunjang <i>Mobile Learning</i>					
13	Media ini menggunakan perangkat portable yang memungkinkan untuk digunakan siswa tanpa batasan waktu		√			

	dan tempat				
14	Media menggunakan perangkat yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran dan pengetahuan serta keterampilan siswa	✓			
15	Media ini menggunakan perangkat yang mendukung proses pembelajaran sepanjang hidup, sehingga akumulasi sumber daya dan pengetahuan siswa dapat diakses meskipun teknologi mengalami perubahan.	✓			
16	Media ini menggunakan perangkat yang mudah digunakan	✓			
Kelayakan Permaian sebagai Media Pembelajaran					
17	Fontstyle yang digunakan sudah sesuai dan mudah dibaca	✓			
18	Kombinasi warna tulisan dan background kontras	✓			
19	Ukuran tulisan sudah sesuai sehingga mudah dibaca	✓			
20	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai	✓			
21	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik	✓			
22	Animasi yang digunakan menarik	✓			
23	Kombinasi warna gambar dan animasi yang digunakan sudah tepat	✓			
24	Layout yang digunakan sudah tepat	✓			
25	Layout yang digunakan memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya	✓			
26	Permainan Kontigame dapat membantu siswa memahami konsep Asas Kontinuitas	✓			
27	Permainan Torigame dapat membantu siswa memahami konsep Teorema Toricelli	✓			
28	Permainan Liftgame dapat membantu siswa memahami konsep Gaya Angkat Pesawat	✓			

Komentar dan Saran perbaikan :

=> Untuk pengembangan berikutnya:

Adobe Air ≈ 20 MB → 100 MB
 Game Fluidi ≈ 15 MB →

↓
 sebisa mungkin
 tepat direduksi
 menjadi 25 MB

→ agar pengguna
 tidak banyak pertimbangan
 untuk download.

Jakarta, 10-2-2017

[Signature]

Dewi Mulyati

[Handwritten notes]

Hasil Validasi Oleh Dosen Jurusan Teknologi Pendidikan

Validasi Pertama



1

Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Tanggal pengiriman
22/12/2016 11:08:46
Alamat IP
103.8.12.99

Data Reviewer

Nama Lengkap
KUNTO IMBAR NURSTYO
Email Aktif
Kunto-Imbar@unj.ac.id
Institusi
Prodi Teknologi Pendidikan UNJ
Deskripsi media
Pengembangan aplikasi android pembelajaran fisika. amatullah fadhillah 3215115755 prodi pendidikan fisika nama program : Fludi.apk

Aspek Media

Apakah pembelajaran berbasis komputer dapat dioperasikan pada perangkat keras yang berbeda spesifikasi?
Setuju [b]
Apakah pembelajaran berbasis komputer dapat dioperasikan pada semua jenis system operasi (windows, Mac, dan Linux)?
Tidak setuju [d]
Apakah program bisa digunakan tanpa perlu melakukan proses instalasi/dapat langsung berjalan dengan satu kali klik?
Setuju [b]
Apakah program yang dapat berjalan dengan lancar, tidak ditemukan hang/crash pada saat digunakan?
Setuju [b]
Apakah program pembelajaran berbasis komputer dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang lengkap, jelas dan berguna?
Kurang lengkap [d]
Apakah posisi navigasi, bentuk navigasi, dan bentuk kontrol konsistensi serta pada setiap screen?
Kurang konsisten [d]
Bagaimana tingkat keterbacaan teks pada interface program (ukuran huruf dan jenis huruf)?
Kurang jelas [d]
Bagaimana ketepatan pemilihan warna teks dan background?
Cukup tepat [c]



Bagaimana kualitas ilustrasi (gambar, video, dan animasi) baik dalam segi peletakan, ukuran, warna dan pencahayaan? Cukup bagus [c]
Apakah pembelajaran berbasis komputer memiliki suara yang bersih, intonasi dan artikulasi jelas, serta tempo bicara tidak terlalu cepat atau lambat? Cukup jelas [c]
Bagaimana ketepatan pemilihan jenis sound effect yang digunakan? Kurang tepat [d]
Bagaimana ketepatan pemilihan jenis backsound yang digunakan? Kurang Tepat [d]
Bagaimana kemampuan memberikan feedback untuk setiap perlakuan serta kemampuan program? Bagus [b]
Bagaimana ketersediaan bantuan dalam program, sehingga memudahkan pengguna dalam memanfaatkan program? Cukup lengkap [c]

Aspek Pedagogik

Apakah dengan adanya ilustrasi visual (gambar/animasi) memudahkan memahami materi/isi? Setuju [b]
Apakah informasi penting diberi warna dan ornamen yang berbeda dengan informasi lainnya sehingga terlihat jelas berbeda? Setuju [b]
Bagaimana kesesuaian soal latihan dengan tujuan belajar? Sangat sesuai [a]
Apakah terdapat latihan dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi jika hasilnya baik? Setuju [b]
Apakah informasi yang disajikan tidak menimbulkan penafsiran salah? Setuju [b]
Bagaimana kelengkapan keterangan gambar, ilustrasi, bagan, grafik dan keterangan lainnya? Lengkap [b]
Bagaimana kebenaran dan ketepatan informasi, ilustrasi dan pemberian contoh? Tepat [b]
Bagaimana kesesuaian informasi dengan kurikulum yang berlaku (Standar Kompetensi dan Kompetensi dasar)? Sesuai [b]
Bagaimana kesesuaian tujuan pembelajaran dengan isi program? Sesuai [b]
Apakah tujuan pembelajaran disampaikan secara tertulis dengan jelas? Sangat jelas [a]
Bagaimana kesesuaian format penyajian program baik simulasi, drill, games, maupun tutorial? Sangat sesuai [a]
Bagaimana daya tarik program baik dari hal gambar, animasi, teks, video, maupun interface menu dan kemasan? Cukup menarik [c]



Bagaimana kesesuaian contoh dengan materi dalam program ?

Sesuai [b]

Tambahan

Catatan reviewer

1. Musik BG terlalu up-tempo sehingga noise
2. animasi loading tidak berguna, hilangkan
3. tidak ada identitas pembelajaran di cover awal
4. keterbacaan teks kurang baik, gunakan jenis font yang crisp bukan bold
5. layout sebaiknya memanfaatkan ruang kosong yang tersedia dengan baik
6. pisahkan raung navigasi dari ruang konten
7. posisikan tombol home di porsisi yang tidak berdekatan dengan tombol next/previous
8. jangan satukan konten yang berbeda topik.
9. optimalkan ukuran gambar contoh, jangan terlalu kecil
10. bedakan visual antara konten contoh dengan penjelasan
11. gunakan maksimal tiga jenis font (konten, judul, keterangan tambahan/navigasi)

Validasi Kedua



Teknologi Pendidikan UNJ
Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran Berbasis Komputer (ID:167396)

2

Instrumen Evaluasi Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Tanggal pengiriman
25/01/2017 15:28:55
Alamat IP
103.8.12.99

Data Reviewer

Nama Lengkap
KUNTO IMBAR NURSETYO, MPD.
Email Aktif
Kunto-Imbar@unj.ac.id
Institusi
PRODI TEKNOLOGI PENDIDIKAN UNJ
Deskripsi media
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID PEMBELAJARAN FISIKA AMATULLAH FADILLAH 3215115755 PRODI S1 PENDIDIKAN FISIKA UNJ NAMA APP : FLUDI.APK

Aspek Media

Apakah pembelajaran berbasis komputer dapat dioperasikan pada perangkat keras yang berbeda spesifikasi?
Setuju [b]
Apakah pembelajaran berbasis komputer dapat dioperasikan pada semua jenis system operasi (windows, Mac, dan Linux)?
Sangat setuju [a]
Apakah program bisa digunakan tanpa perlu melakukan proses instalasi/dapat langsung berjalan dengan satu kali klik?
Setuju [b]
Apakah program yang dapat berjalan dengan lancar, tidak ditemukan hang/crash pada saat digunakan?
Sangat setuju [a]
Apakah program pembelajaran berbasis komputer dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang lengkap, jelas dan berguna?
Lengkap [b]
Apakah posisi navigasi, bentuk navigasi, dan bentuk kontrol konsistensi serta pada setiap screen?
Sangat konsisten [a]
Bagaimana tingkat keterbacaan teks pada interface program (ukuran huruf dan jenis huruf)?
Cukup jelas [c]
Bagaimana ketepatan pemilihan warna teks dan background?
Tepat [b]



Bagaimana kualitas ilustrasi (gambar, video, dan animasi) baik dalam segi peletakan, ukuran, warna dan pencahayaan? Bagus [b]
Apakah pembelajaran berbasis komputer memiliki suara yang bersih, intonasi dan artikulasi jelas, serta tempo bicara tidak terlalu cepat atau lambat? Jelas [b]
Bagaimana ketepatan pemilihan jenis sound effect yang digunakan? Tepat [b]
Bagaimana ketepatan pemilihan jenis backsound yang digunakan? Tepat [b]
Bagaimana kemampuan memberikan feedback untuk setiap perlakuan serta kemampuan program? Bagus [b]
Bagaimana ketersediaan bantuan dalam program, sehingga memudahkan pengguna dalam memanfaatkan program? Lengkap [b]

Aspek Pedagogik

Apakah dengan adanya ilustrasi visual (gambar/animasi) memudahkan memahami materi/isi? Sangat setuju [a]
Apakah informasi penting diberi warna dan ornamen yang berbeda dengan informasi lainnya sehingga terlihat jelas berbeda? Setuju [b]
Bagaimana kesesuaian soal latihan dengan tujuan belajar? Sangat sesuai [a]
Apakah terdapat latihan dengan tingkat kesulitan yang lebih tinggi jika hasilnya baik? Setuju [b]
Apakah informasi yang disajikan tidak menimbulkan penafsiran salah? Setuju [b]
Bagaimana kelengkapan keterangan gambar, ilustrasi, bagan, grafik dan keterangan lainnya? Lengkap [b]
Bagaimana kebenaran dan ketepatan informasi, ilustrasi dan pemberian contoh? Tepat [b]
Bagaimana kesesuaian informasi dengan kurikulum yang berlaku (Standar Kompetensi dan Kompetensi dasar)? Sesuai [b]
Bagaimana kesesuaian tujuan pembelajaran dengan isi program? Sesuai [b]
Apakah tujuan pembelajaran disampaikan secara tertulis dengan jelas? Jelas [b]
Bagaimana kesesuaian format penyajian program baik simulasi, drill, games, maupun tutorial? Sesuai [b]
Bagaimana daya tarik program baik dari hal gambar, animasi, teks, video, maupun interface menu dan kemasan? Menarik [b]



Bagaimana kesesuaian contoh dengan materi dalam program ?

Sesuai [b]

Tambahan

Catatan reviewer

CATATAN :

1. JENIS FONT MASIH KURANG DALAM KETERBACAAN
2. PERTANYAAN NO.2 TENTANG OPERATING SYSTEM HANYA DIUJICoba PADA ANDROID KRN MERUPAKAN APLIKASI MOBILE

Lampiran 18

Rekapitulasi Hasil Validasi Oleh Ahli Media

Validasi Pertama

No.	Butir Pertanyaan	Skor					Presentase per Butir	Presentase per Aspek
		5	4	3	2	1		
Kelayakan Permainan sebagai sebuah Aplikasi Android								
1	Aplikasi permainan ini dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa			2			60.0%	75.0%
2	Tombol-tombol berfungsi dengan baik		2				80.0%	
3	Aplikasi permainan ini mudah dioperasikan		2				80.0%	
4	Proses penginstalan aplikasi ini mudah		2				80.0%	
Kelayakan Permainan sebagai sebuah Permainan								
5	Permainan dapat menggambarkan hukum Bernoulli			1		1	40.0%	66.3%
6	Permainan dapat menggambarkan penerapan Hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari		1			1	50.0%	
7	Terdapat tujuan permainan		1	1			70.0%	
8	Terdapat petunjuk permainan		2				80.0%	
9	Terdapat feedback permainan secara visual ataupun audio		2				80.0%	
10	Player akan merasa tertantang dalam permainan ini		1			1	50.0%	

11	Permainan ini mengandung misteri yang membangkitkan rasa ingin tahu		2				80.0%	
12	Dalam permainan, player diberi kewenangan untuk memberikan kontrol dalam permainan		2				80.0%	
Kelayakan Permainan sebagai penunjang <i>Mobile Learning</i>								
13	Media ini menggunakan perangkat portable yang memungkinkan untuk digunakan siswa tanpa batasan waktu dan tempat		2				80.0%	67.5%
14	Media menggunakan perangkat yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran dan pengetahuan serta keterampilan siswa		1	1			70.0%	
15	Media ini menggunakan perangkat yang mendukung proses pembelajaran sepanjang hidup, sehingga akumulasi sumber daya dan pengetahuan siswa dapat diakses meskipun teknologi mengalami perubahan.			2			60.0%	
16	Media ini menggunakan perangkat yang mudah digunakan			2			60.0%	
Kelayakan Permainan sebagai Media Pembelajaran								
17	Fontstyle yang digunakan sudah sesuai dan mudah dibaca	1	1				90.0%	70.9%
18	Kombinasi warna tulisan dan background kontras	1	1				90.0%	

19	Ukuran tulisan sudah sesuai sehingga mudah dibaca	1	1				90.0%
20	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai	1	1				90.0%
21	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik	1	1				90.0%
22	Animasi yang digunakan menarik	1	1				90.0%
23	Kombinasi warna gambar dan animasi yang digunakan sudah tepat		1		1		60.0%
24	Layout yang digunakan sudah tepat		1	1			70.0%
25	Layout yang digunakan memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya		1				40.0%
26	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis			1			30.0%
27	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis		1				40.0%

Validasi Kedua

No.	Butir Pertanyaan	Skor					Presentase per Butir	Presentase per Aspek
		5	4	3	2	1		
Kelayakan Permainan sebagai sebuah Aplikasi Android								
1	Aplikasi permainan ini dapat memenuhi kebutuhan pembelajaran siswa		1	1			70.0%	77.5%
2	Tombol-tombol berfungsi dengan baik		2				80.0%	
3	Aplikasi permainan ini mudah dioperasikan		2				80.0%	
4	Proses penginstalan aplikasi ini mudah		2				80.0%	
Kelayakan Permainan sebagai sebuah Permainan								
5	Permainan dapat menggambarkan hukum Bernoulli		2				80.0%	80.0%
6	Permainan dapat menggambarkan penerapan Hukum Bernoulli dalam kehidupan sehari-hari		2				80.0%	
7	Terdapat tujuan permainan		2				80.0%	
8	Terdapat petunjuk permainan		2				80.0%	
9	Terdapat feedback permainan secara visual ataupun audio		2				80.0%	
10	Player akan merasa tertantang dalam permainan ini		2				80.0%	
11	Permainan ini mengandung misteri yang membangkitkan rasa ingin tahu		2				80.0%	
12	Dalam permainan, player diberi kewenangan untuk memberikan kontrol dalam permainan		2				80.0%	
Kelayakan Permainan sebagai penunjang <i>Mobile Learning</i>								

13	Media ini menggunakan perangkat portable yang memungkinkan untuk digunakan siswa tanpa batasan waktu dan tempat		2				80.0%	80.0%
14	Media menggunakan perangkat yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran dan pengetahuan serta keterampilan siswa		2				80.0%	
15	Media ini menggunakan perangkat yang mendukung proses pembelajaran sepanjang hidup, sehingga akumulasi sumber daya dan pengetahuan siswa dapat diakses meskipun teknologi mengalami perubahan.		2				80.0%	
16	Media ini menggunakan perangkat yang mudah digunakan		2				80.0%	
Kelayakan Permainan sebagai Media Pembelajaran								
17	Fontstyle yang digunakan sudah sesuai dan mudah dibaca	1	1				90.0%	87.5%
18	Kombinasi warna tulisan dan background kontras	1	1				90.0%	
19	Ukuran tulisan sudah sesuai sehingga mudah dibaca	1	1				90.0%	
20	Musik melatarbelakangi permainan sudah sesuai	1	1				90.0%	
21	Musik melatarbelakangi permainan menarik	1	1				90.0%	
22	Animasi yang digunakan menarik	1	1				90.0%	
23	Kombinasi warna gambar dan animasi yang digunakan sudah tepat	1	1				90.0%	
24	Layout yang digunakan sudah tepat	1	1				90.0%	

25	Layout yang digunakan memudahkan pengguna untuk mengoperasikannya	1	1				90.0%
26	Permainan Kontigame dapat membantu siswa memahami konsep Asas Kontinuitas		2				80.0%
27	Permainan Torigame dapat membantu siswa memahami konsep Teorema Toricelli		2				80.0%
28	Permainan Liftgame dapat membantu siswa memahami konsep Gaya Angkat Pesawat		2				80.0%

Lampiran 19

Hasil Uji Kelayakan oleh Guru Mata Pelajaran

KUISIONER VALIDASI OLEH GURU MATA PELAJARAN

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Kurang Setuju	

No	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
1	Aplikasi ini mudah dalam instalasinya		✓			
2	Permainan ini mudah dioperasikan		✓			
3	Petunjuk permainan jelas dan mudah dimengerti		✓			
4	Tombol mudah dioperasikan		✓			
Aspek Desain Pembelajaran						
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	✓				
6	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan	✓				
7	Materi disajikan secara runut		✓			
8	Gambar dan Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan teori dan konsep		✓			
9	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran		✓			
10	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dimengerti		✓			
11	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan sosial dan emosional siswa		✓			
12	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis		✓			

13	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis		✓			
Aspek Desain Permainan						
14	Tampilan permainan menarik		✓			
15	Kombinasi warna sesuai dan menarik		✓			
16	Tata letak tombol memudahkan permainan		✓			
Aspek Komunikasi Visual						
17	Tombol berfungsi dengan baik		✓			
18	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai			✓		
19	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik			✓		
20	Animasi yang digunakan menarik		✓			

Komentar dan Saran perbaikan :

- Warna lebih cerah

- Musik lebih santai

Jakarta, 20



NIP. :

KUISIONER VALIDASI OLEH GURU MATA PELAJARAN

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Kurang Setuju	

No	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
1	Aplikasi ini mudah dalam instalasinya		✓			
2	Permainan ini mudah dioperasikan		✓			
3	Petunjuk permainan jelas dan mudah dimengerti		✓			
4	Tombol mudah dioperasikan		✓			
Aspek Desain Pembelajaran						
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	✓				
6	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan	✓				
7	Materi disajikan secara runut	✓				
8	Gambar dan ilustrasi yang digunakan sesuai dengan teori dan konsep		✓			
9	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran		✓			
10	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dimengerti		✓			
11	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan sosial dan emosional siswa		✓			
12	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis		✓			

13	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis		✓			
Aspek Desain Permainan						
14	Tampilan permainan menarik		✓			
15	Kombinasi warna sesuai dan menarik		✓			
16	Tata letak tombol memudahkan permainan		✓			
Aspek Komunikasi Visual						
17	Tombol berfungsi dengan baik		✓			
18	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai		✓			
19	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik		✓			
20	Animasi yang digunakan menarik		✓			

Komentar dan Saran perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

Jakarta, 20



YAYU

NIP. 196909271997022001

Lampiran 20

Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Oleh Guru Mata Pelajaran

No	Butir Pertanyaan	Skor					Presentase per Butir	Presentase per Aspek
		5	4	3	2	1		
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak								
1	Aplikasi ini mudah dalam instalasinya		2				80.0%	80.00%
2	Permainan ini mudah dioperasikan		2				80.0%	
3	Petunjuk permainan jelas dan mudah dimengerti		2				80.0%	
4	Tombol mudah dioperasikan		2				80.0%	
Aspek Desain Pembelajaran								
5	Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	2					100.0%	86.3%
6	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan	2					100.0%	
7	Materi disajikan secara runtut	1	1				90.0%	
8	Gambar dan Ilustrasi yang digunakan sesuai dengan teori dan konsep		2				80.0%	
9	Soal sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran		2				80.0%	
10	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dimengerti		2				80.0%	
11	Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan sosial dan emosional siswa		2				80.0%	
12	Permainan ini dapat membantu siswa memahami konsep Fluida Dinamis		2				80.0%	
13	Permainan ini dapat memotivasi siswa dalam belajar fluida dinamis		2				80.0%	

Aspek Desain Permainan								
14	Tampilan permainan menarik		2				80.0%	80.0%
15	Kombinasi warna sesuai dan menarik		2				80.0%	
16	Tata letak tombol memudahkan permainan		2				80.0%	
Aspek Komunikasi Visual								
17	Tombol berfungsi dengan baik		2				80.0%	75.0%
18	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai		1	1			70.0%	
19	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik		1	1			70.0%	
20	Animasi yang digunakan menarik		2				80.0%	

Hasil Uji Kelayakan oleh Siswa

KUISIONER PENILAIAN MEDIA OLEH SISWA

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis

Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada
- Kriteria Penilaian:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Kurang Setuju	

No	Butir Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak						
1	Aplikasi ini mudah dalam instalasinya			√		
2	Permainan ini mudah dioperasikan	√				
3	Petunjuk permainan jelas dan mudah dimengerti		√			
4	Tombol mudah dioperasikan	√				
Aspek Desain Permainan						
5	Tampilan halaman 'loading' menarik	√				
6	Tampilan halaman Home menarik	√				
7	Tampilan halaman pilihan permainan menarik	√				
8	Tampilan halaman materi menarik	√				
9	Tampilan halaman petunjuk permainan menarik	√				
10	Tampilan permainan menarik		√			
11	Tampilan halaman Bonus Score menarik	√				
12	Tata letak tombol memudahkan permainan		√			
13	Jenis dan Ukuran huruf sesuai sehingga terbaca dengan jelas	√				
14	Kombinasi warna sesuai	√				
15	Perumusan soal jelas dan mudah dimengerti		√			

16	Feedback soal yang menarik	✓				
Aspek Komunikasi Visual						
17	Tombol berfungsi dengan baik	✓				
18	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai	✓				
19	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik	✓				
20	Animasi yang digunakan menarik	✓				
21	Karakter permainan sudah sesuai	✓				
Aspek Pembelajaran						
22	Alur penyampaian materi runut dan jelas	✓				
23	Permainan ini dapat membantu saya memahami konsep fluida dinamis		✓			
24	Soal pada halaman bonus score dapat membantu pemahaman saya tentang fluida dinamis		✓			
25	Permainan ini menambah motivasi saya untuk belajar		✓			

Komentar dan Saran :

Menurut saya cara me-install mainannya cukup rumit karena harus menginstall Adobe Air terlebih dahulu. Sarannya mainan dan materi di perbanyak. Misalnya jangan hanya materi fluida saja tapi ada materi lain.



Beauty Aprillia

Lampiran 22

Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Oleh Siswa

No	Butir Pertanyaan	Skor					Presentase per Butir	Presentase per Aspek
		5	4	3	2	1		
Aspek Rekayasa Perangkat Lunak								
1	Aplikasi ini mudah dalam instalasinya	14	22	18	4		75.9%	81.6%
2	Permainan ini mudah dioperasikan	22	30	6			85.5%	
3	Petunjuk permainan jelas dan mudah dimengerti	21	31	6			85.2%	
4	Tombol mudah dioperasikan	19	21	16	2		79.7%	
Aspek Desain Permainan								
5	Tampilan halaman 'loading' menarik	11	24	22	1		75.5%	79.7%
6	Tampilan halaman Home menarik	6	31	19		2	72.8%	
7	Tampilan halaman pilihan permainan menarik	8	30	18	1	1	81.0%	
8	Tampilan halaman materi menarik	16	36	5	1		83.1%	
9	Tampilan halaman petunjuk permainan menarik	10	31	17			77.6%	
10	Tampilan permainan menarik	11	31	15	1		77.9%	
11	Tampilan halaman Bonus Score menarik	9	31	16	2		76.2%	
12	Tata letak tombol memudahkan permainan	17	31	9			81.4%	
13	Jenis dan Ukuran huruf sesuai sehingga terbaca dengan jelas	17	30	11			82.1%	

14	Kombinasi warna sesuai	16	31	9	2		81.0%	
15	Perumusan soal jelas dan mudah dimengerti	21	34	5			88.3%	
16	Feedback soal yang menarik	10	41	6			80.0%	
Aspek Komunikasi Visual								
17	Tombol berfungsi dengan baik	21	24	13			82.8%	79.2%
18	Musik yang melatarbelakangi permainan sudah sesuai	14	32	12			80.7%	
19	Musik yang melatarbelakangi permainan menarik	12	29	16	1		77.9%	
20	Animasi yang digunakan menarik	10	29	16	2	1	75.2%	
21	Karakter permainan sudah sesuai	13	33	9	3		79.3%	
Aspek Pembelajaran								
22	Alur penyampaian materi runut dan jelas	23	30	5			86.2%	85.3%
23	Permainan ini dapat membantu saya memahami konsep fluida dinamis	20	35	2	1		85.5%	
24	Soal pada halaman bonus score dapat membantu pemahaman saya tentang fluida dinamis	18	38	1	1		85.2%	
25	Permainan ini menambah motivasi saya untuk belajar	17	32	10	1		84.5%	

Lampiran 23

Dokumentasi Penelitian





Surat Permohonan Validasi



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA dan ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Kampus A, Gd. Dewi Sartika Lt. 6 Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur

No : 37/Fisika/2017
Lamp : Berkas Validasi Mahasiswa
Hal : Validasi Materi

17 Januari 2017

Kepada Yth.
Dr. Mangasi Alion Marpaung
Di Prodi Fisika FMIPA
Universitas Negeri Jakarta

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persiapan pelaksanaan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir, kami mohon perkenan Bapak untuk dapat memvalidasi media penelitian yang dibuat oleh mahasiswa :

Nama : Amatullah Fadhillah Robbani
No. Reg : 3215115755
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis di SMA.

Atas perhatian, perkenan Bapak memvalidasi serta kerjasama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Koordinator Program Studi
Pendidikan Fisika

Dr. Esmar Budi, M.T
NIP. 19720728 199903 1 002



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA dan ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Kampus A, Gd. Dewi Sartika Lt. 6 Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur

No : 39/Fisika/2017
Lamp : Berkas Validasi Mahasiswa
Hal : Validasi Media

17 Januari 2017

Kepada Yth.
Dr. Anggara Budi Susila, M.Si
Di Prodi Fisika FMIPA
Universitas Negeri Jakarta

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persiapan pelaksanaan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir, kami mohon perkenan Bapak untuk dapat memvalidasi media penelitian yang dibuat oleh mahasiswa :

Nama	: Amatullah Fadhillah Robbani
No. Reg	: 3215115755
Prodi	: Pendidikan Fisika
Judul Penelitian	: Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis di SMA.

Atas perhatian, perkenan Bapak memvalidasi serta kerjasama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Koordinator Program Studi
Pendidikan Fisika

Dr. Esmar Budi, M.T
NIP. 19720728 199903 1 002



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA dan ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Kampus A, Gd. Dewi Sartika Lt. 6 Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur

No : 36/Fisika/2017
Lamp : Berkas Validasi Mahasiswa
Hal : Validasi Materi

17 Januari 2017

Kepada Yth.
Dr. Ir. Vina Serevina, MM
Di Prodi Pendidikan Fisika FMIPA
Universitas Negeri Jakarta

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persiapan pelaksanaan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir, kami mohon perkenan Ibu untuk dapat memvalidasi media penelitian yang dibuat oleh mahasiswa :

Nama : Amatullah Fadhillah Robbani
No. Reg : 3215115755
Prodi : Pendidikan Fisika
Judul Penelitian : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis di SMA.

Atas perhatian, perkenan ibu memvalidasi serta kerjasama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Koordinator Program Studi
Pendidikan Fisika

Dr. Esmar Budi, M.T
NIP. 19720728 199903 1 002



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA dan ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
Kampus A, Gd. Dewi Sartika Lt. 6 Jl. Rawamangun Muka, Jakarta Timur

No : 61/Fisika/2017
Lamp : Berkas Validasi Mahasiswa
Hal : Validasi Media

3 Februari 2017

Kepada Yth.
Dewi Mulyati, S.Pd, M.Si, M.Sc
Di Prodi Pendidikan Fisika FMIPA
Universitas Negeri Jakarta

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persiapan pelaksanaan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir, kami mohon perkenan Ibu untuk dapat memvalidasi media penelitian yang dibuat oleh mahasiswa :

Nama	: Amatullah Fadhillah Robbani
No. Reg	: 3215115755
Prodi	: Pendidikan Fisika
Judul Penelitian	: Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis di SMA.

Atas perhatian, perkenan ibu memvalidasi serta kerjasama yang baik kami mengucapkan terima kasih.

Koordinator Program Studi
Pendidikan Fisika

Dr. Esmar Budi, M.T
NIP. 19720728 199903 1 002

Surat Permohonan Penelitian



*Building
Future
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

No : 973/6.FMIPA/DT/2016
Lamp. : -
Hal : Permohonan ijin Penelitian

3 Oktober 2016

Kepada Yth. **SMA Negeri 91 Jakarta**
Jl. Kelapa Sawit Raya No.24, Duren Sawit
di-
Jakarta 13450

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu **SMA Negeri 91 Jakarta**, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

No	Nama	No Reg.	Judul
1.	Amatullah Fadhillah Robbani	3215115755	Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis di SMA

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan **Oktober 2016**.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Pembantu Dekan I,


Dr. Muktiningsih, M.Si
NIP. 196405111989032001

Tembusan :

1. Dekan
2. Kaprodi Fisika
3. Kasubag Pendidikan
4. Mahasiswa ybs



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Kampus B, Jl. Pemuda No. 10 Rawamangun Jakarta 13220
Telepon : (021) 4894909 Fax. : (021) 4894909 E-mail : dekanfmipa@unj.ac.id

No : 973/6.FMIPA/DT/2016
Lamp. : -
Hal : Permohonan ijin Penelitian

5 Desember 2016

Kepada Yth. **Koordinasi Program Studi Pendidikan Teknologi**
Fakultas Ilmu Pendidikan
di-
Jakarta Timur

Dengan hormat,

Sehubungan dengan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Institusi kami maka dengan ini kami memohon kepada Bapak/Ibu **Koordinasi Program Studi Pendidikan Teknologi**, untuk memberi kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

No	Nama	No Reg.	Judul
1.	Amatullah Fadhillah Robbani	3215115755	Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis di SMA

Untuk melaksanakan Penelitian dalam tugas mata kuliah agar mendapatkan kompetensi yang harus dimiliki sebagai Sarjana nantinya. Adapun Penelitian tersebut akan dilaksanakan pada bulan **Desember 2016**.

Merupakan suatu kehormatan bagi kami atas kesempatan yang diberikan semoga hal ini bisa memberikan manfaat bagi kedua pihak.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.

Pembantu Dekan

Dr. Mukhtingsih M.Si
NIP. 196405111989032001

Tembusan :

1. Dekan
2. Kaprodi Fisika
3. Kasubag Pendidikan
4. Mahasiswa ybs

Lampiran 26

Surat Disposisi Penelitian



PEMERINTAH PROPINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 91 JAKARTA
Jl. Lembah Lontar Pondok Kelapa Jakarta Timur. Telp. 8640063, Fax. 86904533
Website: <http://www.sman91jakarta.sch.id> / Email: info@sman91jakarta.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 092/ -1.851.622/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini , Kepala SMA Negeri 91 Jakarta menerangkan bahwa :

Nama : **Amatullah Fadhillah Robbani**
Nomor Registrasi : 3215115755
Program Studi : Pendidikan Fisika
Strata : S1
Universitas : Universitas Negeri Jakarta (UNJ)

Nama tersebut di atas benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 91 Jakarta, dengan judul : "*Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis si SMA*".

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta , 8 Februari 2017

Kepala SMA N 91 Jakarta



DRS. DADANG HERMAWAN

NIP/NRK 195811121991031001/164344



PEMERINTAH PROPINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN TINGGI
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 50 JAKARTA
Jl. PLN Cipinang Muara III, Telp. (021) 8195659 Fax. (021) 8518574
JAKARTA TIMUR

SURAT KETERANGAN

Nomor : 106/-1.851.621

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 50 Jakarta menerangkan, berdasarkan dengan nomor surat 973/6.FMIPA/DT/2016 dari Universitas Negeri Jakarta tentang Permohonan Ijin Penelitian tertanggal 3 Oktober 2016, bahwa :

Nama : Amatullah Fadhillah Robbani
NIM : 3215115755
Program Studi : Pendidikan Fisika
Judul : Pengembangan Aplikasi Android Berupa Permainan Interaktif Sebagai Penunjang Pembelajaran Berbasis Mobile Learning Pada Pokok Bahasan Fluida Dinamis Di SMA

nama tersebut di atas adalah benar telah melakukan penelitian yang dilaksanakan tanggal 8 Februari 2017.

Demikian surat ini diberikan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 8 Februari 2017

Kepala SMA Negeri 50 Jakarta



Mochamad Arif Nooryanto, S.Pd

NIP. 196109161986021002

BIOGRAFI PENULIS



- Nama Lengkap : Amatullah Fadhillah Robbani
- Nama Panggilan : Dhillah
- Tempat, tanggal lahir : Bogor 24 Agustus 1993
- Agama : Islam
- Alamat : Lingkungan 02 Citatah Dalam RT 08 RW 13 Kel. Ciriung
Kec. Cibinong Kab. Bogor Jawa Barat 16918
- Alamat e-mail : amatullah.robhani@gmail.com atau dhillahaf@gmail.com
- Nomor HP : 085692266027
- Riwayat Pendidikan : 1. SD Sambung Macan Sragen (1999)
2. SDN Toyogo I (1999-2000)
3. SDN Cisalak IV (2000-2005)
4. SMPN 1 Cibinong (2005-2008)
5. SMA Plus PGRI Cibinong (2008-2011)
6. Universitas Negeri Jakarta (2011-2017)