

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS  
ANDROID BERBANTU PERMAINAN *BRAIN QUIZ* PADA MATERI  
MOMENTUM DAN IMPULS**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi  
Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan**



**Disusun oleh:**

**Fakhri Abdullah Rosyid**

**1501115013**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

**2019**

## HALAMAN PENGESAHAN


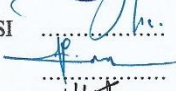


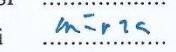

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android  
Berbantu Permainan *Brain Quiz* pada Materi Momentum dan  
Impuls

Nama : Fakhri Abdullah Rosyid  
NIM : 1501115013

Setelah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi, dan direvisi sesuai saran  
penguji

Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas : Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
Hari : Senin  
Tanggal : 26 Agustus 2019

### Tim Penguji

	Nama Jelas	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dra. Imas Ratna E, M.Pd		4/9-19
Sekretaris	: Dr. A. Kusdiwelirawan, M. MSI		03/09-19
Pembimbing I	: Sugianto, S.Si., M.Si		02/09-2019
Pembimbing II	: Nyai Suminten, M.Pd		03/09-2019
Penguji I	: Dr. A. Kusdiwelirawan, M. MSI		02/09-2019
Penguji II	: Mirza Nur Hidayat, S.Si., M.Si		03/09-2019

Disahkan oleh,  
Dekan,



Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd  
NIDN. 0317126903

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android  
Berbantu Permainan *Brain Quiz* pada Materi Momentum dan  
Impuls

Nama : Fakhri Abdullah Rosyid

NIM : 1501115013

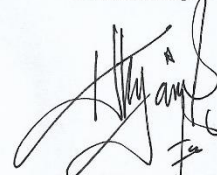
Setelah diperiksa dan dikoreksi melalui proses bimbingan, maka dosen pembimbing dengan ini menyatakan setuju terhadap skripsi ini untuk diujikan atau disidangkan.

Pembimbing I



Sugianto, S.Si., M.Si  
NIDN. 03150585005

Jakarta, Agustus 2019  
Pembimbing II



Nyai Suminten, M.Pd  
NIDN. 03070687003

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fakhri Abdullah Rosyid

NIM : 1501115013

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Berbantu Permainan *Brain Quiz* pada Materi Momentum dan Impuls** merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya bukan plagiat dari karya ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis orang lain. Semua bersumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya tulis dengan benar sesuai dengan pedoman dan tata cara pengutipan yang berlaku. Apabila ternyata dikemudian hari skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Jakarta,

Yang membuat pernyataan



Nama : Fakhri Abdullah Rosyid

NIM : 1501115013

## ABSTRAK

**FAKHRI ABDULLAH ROSYID.** 1501115013. Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Berbantu Permainan *Brain Quiz* pada Materi Momentum dan Impuls. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, August 2019.

Penelitian ini dilakukan karena terbatasnya jumlah media pembelajaran fisika berbasis Android. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran fisika dalam bentuk aplikasi Android pada materi momentum dan impuls. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE. Pada tahap analisis, dilakukan kegiatan analisis masalah dan analisis kebutuhan. Pada tahap desain, desain awal mulai dibuat dan kemudian divalidasi ahli materi dan ahli media. Pada tahap implementasi, desain media pembelajaran diujicobakan pada uji skala kecil dengan jumlah 8 responden dan uji skala besar dengan jumlah 96 responden yang berasal dari 3 sekolah di Kota Tangerang. Tahap evaluasi dilakukan dengan menganalisis data validasi ahli, uji skala kecil, dan uji skala besar. Data yang diperoleh melalui metode observasi dianalisis secara deskriptif kualitatif. Sedangkan data validasi dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Nilai rata-rata ahli materi 90.16 % (sangat baik), ahli media 81.30 % (baik), uji skala kecil 80.74 % (baik), dan uji skala besar 81.67 % (baik). Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika.

**Kata Kunci:** *m-learning*, media pembelajaran, aplikasi Android, permainan *brain quiz*

## ***ABSTRACT***

**FAKHRI ABDULLAH ROSYID.** 1501115013. The Development of Android-Based Learning Media Brain Quiz Game Assisted on Momentum and Impulse Media. Paper. Jakarta: Physics Education Department, Faculty of Teacher Training Education, University of Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, August 2019.

This research was conducted because of the limited number of Android-based physics learning media. The purpose of this study was to develop a physics learning media in the form of an Android application on momentum and impulses material. This research is a development research by adopting the ADDIE development model. At the analysis stage, problem analysis and needs analysis were carried out. At the design stage, when the initial design began to be made, next step was material and media experts validation. In the implementation phase, learning media design was tested on a small scale test with a total of 8 respondents and a large scale test with a total of 96 respondents from 3 schools in the city of Tangerang. The evaluation phase was done by analyzing expert validation data, small-scale tests, and large-scale tests. Data obtained through the observation method were analyzed descriptively qualitatively. While the validation data was analyzed descriptively qualitatively and quantitatively. The average score of material experts is 90.16% (very good), media experts 81.30% (good), small scale tests 80.74% (good), and large scale tests 81.67% (good). So, It can be concluded that this application is worthy of being used as a medium for physics learning.

**Keywords:** m-learning, learning media, Android applications, brain quiz games

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Swt., yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul **Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Berbantu Permainan *Brain Quiz* pada Materi Momentum dan Impuls**. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad Saw., yang telah membawa risalah islamiah sehingga kita berada pada zaman yang tercerahkan dan berkeadaban.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Ananda kesempatan untuk melanjutkan pendidikan hingga Perguruan Tinggi.
2. Ibunda tercinta Purwanti dan Ayahanda Sunarto, karena berkat doa, motivasi, kasih dan sayang, perhatian dan bantuan yang diberikan kepada Ananda, sehingga Ananda dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Saudara tersayang Azhar Abdillah Maksum, karena berkat motivasi dan bantuannya Ananda dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
5. Dra. Imas Ratna Ermawanti, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Fisika FKIP UHAMKA yang selalu memberikan motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Acep Kusdiwelirawan, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan berupa arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Sugianto, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan berupa arahan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Nyai Suminten, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang selalu bersabar dalam memberikan bimbingan berupa arahan dalam penyusunan skripsi ini.

9. Tri Isti Hartini, M.Pd dan Dra. Imas Ratna Ermawari, M.Pd selaku pakar ahli materi yang telah memberikan bimbingan berupa arahan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Mirza Nur Hidayat, M.Si dan Hendrik Seputra, S.Pd., M.Si selaku pakar ahli media yang telah memberikan bimbingan berupa arahan dalam penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh dosen UHAMKA, terkhusus dosen pendidikan fisika yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu nama beserta gelar, namun tidak mengurangi rasa hormat saya terhadap bapak dan ibu, saya ucapkan terimakasih atas setiap ilmu dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama perkuliahan.
12. Kepala sekolah, pendidik, staff, dan peserta didik SMAN 113 Jakarta, MAN 1 Tangerang, SMAN 5 Tangerang, SMA Nusantara 1 Tangerang yang dengan keterbukaan hati memberikan izin untuk mengadakan penelitian serta dukungannya selama proses penelitian skripsi.
13. Nuriska Makdiani, atas kesetiannya yang telah menemani dan memberikan motivasi sehingga Ananda dapat menyelesaikan skripsi ini.
14. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Pendidikan Fisika 2015, terutama Dimas Putra Sanjaja dan Oki Setiawan Nugroho yang ikut berpartisipasi mengambil penelitian pengembangan sebagai skripsi penelitiannya.
15. Keluarga besar HIMAFI FKIP UHAMKA, PK IMM FKIP UHAMKA, PC IMM Jakarta Timur, Koorkom IMM Jakarta Timur dan teman-teman seperjuangan, yang selalu mengingatkan akan pentingnya sebuah amanah dan tanggung jawab dalam proses penyusunan skripsi ini.
16. Teman-teman seperjuangan di MAN 1 Kota Tangerang, terkhusus 5 sekawan (Andri, Amin, Dhika, dan Fadies) yang selalu memberikan arahan dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
17. Panitia Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) FKIP UHAMKA, terkhusus Dede Supriyanto, Ulfah Hafidah Isnaini, dan Pabelia yang selalu setia menemani dan berdiskusi, serta selalu kebersamai dalam proses penyusunan skripsi ini.



18. Teman-teman kosan berkemajuan yang selalu sabar dan setia dalam berkawan dan berdiskusi, serta mampu menerima segala kekurangan sehingga Ananda dapat menyelesaikan proses penyusunan skripsi ini dengan baik.

Atas semua bantuan yang telah diberikan, penulis hanya dapat mendo'akan agar segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah Swt. Semoga kebaikan yang diberikan dapat menjadi sebuah ibadah dan amal kebaikan yang akan ikut ditimbang dan menjadi penolong pada yaumul hisab. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis mengharapkan segala kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Penulis pun berharap semoga skripsi ini dapat memenuhi persyaratan wajib untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan dan menjadi manfaat bagi seluruh aspek pendidikan, sehingga berguna dalam kemajuan dunia pendidikan, khususnya untuk Program Studi Pendidikan Fisika.

Jakarta, Agustus 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian.....	7
C. Rumusan Masalah.....	7
D. Manfaat Penelitian .....	8
1. Manfaat Teori.....	8
2. Manfaat Empirik .....	8

### **BAB II KAJIAN TEORITIK**

A. Konsep Pengembangan Media Pembelajaran.....	10
1. Media Pembelajaran.....	10
a. Pengertian Media Pembelajaran.....	10
b. Fungsi Media Pembelajaran .....	12
c. Peran Media Pembelajaran.....	14
d. Pemilihan Media Pembelajaran.....	16
2. Pengembangan Media Pembelajaran .....	19
3. Perencanaan Pengembangan Media Pembelajaran .....	21
4. Prinsip Pengembangan Media Pembelajaran.....	22

5. Evaluasi Media Pembelajaran.....	24
B. Konsep Media yang Dikembangkan.....	26
1. <i>Mobile Learning</i> .....	26
a. Pengertian <i>Mobile Learning</i> .....	26
b. Sistem Operasi <i>Mobile</i> .....	27
c. Karakteristik <i>Mobile Learning</i> .....	28
d. Kelebihan dan Kekurangan <i>Mobile Learning</i> .....	30
2. Sistem Operasi Android.....	32
a. Pengertian Android .....	32
b. Fitur-fitur Android.....	33
c. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Android.....	35
3. Unity .....	37
a. Pengertian Unity.....	37
b. Fitur-fitur Unity.....	38
c. Kelebihan dan Kekurangan Unity.....	42
4. Permainan Brain Quiz.....	44
a. Menantang.....	45
b. Fantasi .....	46
c. Rasa Ingin Tahu .....	46
C. Kerangka Teoritik.....	47
D. Rancangan Media .....	51

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Tujuan Penelitian .....	54
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	54
1. Tempat Penelitian .....	54
2. Waktu Penelitian.....	55
C. Karakteristik Media yang Diharapkan.....	55
D. Metode Penelitian .....	56
E. Langkah-langkah Pengembangan Media.....	58
1. Penelitian Pendahuluan.....	58
a. Studi Literatur .....	58

b. Studi Lapangan.....	59
c. Laporan Penelitian.....	60
2. Perencanaan Pengembangan Media.....	60
a. Bagan Alur Penelitian .....	61
b. Prosedur Penelitian.....	62
3. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Produk.....	72
a. Telaah Pakar .....	73
b. Uji Coba Kelompok Kecil.....	75
c. Uji Coba Kelompok Besar .....	76
4. Implementasi Media.....	77
a. Interpretasi Data .....	78
b. Menyusun Laporan.....	79
c. Publikasi.....	79
d. <i>Upload</i> Google Play Store.....	80

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Pengembangan Media .....	81
1. Gambaran Lokasi Penelitian .....	81
2. Karakteristik Responden .....	82
3. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran.....	83
a. Tahap Analisis.....	84
b. Tahap Perencanaan.....	85
c. Tahap Pengembangan .....	87
d. Tahap Implementasi .....	92
e. Tahap Evaluasi .....	93
B. Kelayakan Media .....	94
C. Efektivitas Media.....	102
1. Uji Skala Kecil.....	102
2. Uji Skala Besar .....	105
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	108

**BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN**

A. Simpulan .....	125
B. Impilikasi .....	126
C. Saran .....	127
DAFTAR PUSTAKA .....	128
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	134

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian .....	55
<b>Tabel 3.2</b> Kriteria Penilaian Instrumen Validasi .....	70
<b>Tabel 3.3</b> Kisi-kisi Penilaian Ahli Materi .....	74
<b>Tabel 3.4</b> Kisi-kisi Penilaian Ahli Media .....	75
<b>Tabel 3.5</b> Kisi-kisi Penilaian Uji Coba Skala Kecil .....	76
<b>Tabel 3.6</b> Kisi-kisi Penilaian Uji Coba Skala Besar .....	77
<b>Tabel 3.7</b> Rentang Presentase dan Kriteria Kelayakan Media .....	79
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Penilaian Data Kuantitatif Ahli Materi .....	95
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Penilaian Data Kualitatif Ahli Materi .....	96
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Penilaian Data Kuantitatif Ahli Media .....	96
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Penilaian Data Kualitatif Ahli Media .....	97
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Penilaian Kuantitatif Uji Skala Kecil.....	103
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Penilaian Kuantitatif Uji Skala Besar .....	106

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Flowchart</i> Rancangan Media.....	52
<b>Gambar 3.1</b> Bagan Alur Penelitian.....	61
<b>Gambar 4.1</b> Halaman Pendahuluan .....	88
<b>Gambar 4.2</b> Halaman Panduan Permainan .....	88
<b>Gambar 4.3</b> Halaman Tipe Permainan .....	89
<b>Gambar 4.4</b> Halaman Tentang Permainan.....	89
<b>Gambar 4.5</b> Halaman Pilihan Level .....	90
<b>Gambar 4.6</b> Halaman Materi .....	90
<b>Gambar 4.7</b> Halaman Permainan.....	91
<b>Gambar 4.8</b> Halaman Keberhasilan Permainan.....	92
<b>Gambar 4.9a</b> <i>Bug</i> Sebelum Perbaikan.....	99
<b>Gambar 4.9b</b> <i>Bug</i> dapat diperbaiki.....	99
<b>Gambar 4.10a</b> Ikon Menu Awal .....	100
<b>Gambar 4.10b</b> Ikon Menu Akhir .....	100
<b>Gambar 4.11a</b> Jumlah Level Awal .....	100
<b>Gambar 4.11b</b> Jumlah Level Akhir .....	100
<b>Gambar 4.12a</b> Ukuran Tulisan Awal.....	101
<b>Gambar 4.12b</b> Ukuran Tulisan Akhir.....	101
<b>Gambar 4.13a</b> PEG tanpa Kuis.....	102
<b>Gambar 4.13b</b> PEG dilengkapi Kuis .....	102
<b>Gambar 4.14a</b> Petunjuk <i>Single Ball</i> .....	104
<b>Gambar 4.14b</b> Petunjuk <i>Multi Ball</i> .....	104
<b>Gambar 4.15a</b> <i>User Intalls</i> .....	122
<b>Gambar 4.15b</b> <i>User Active</i> .....	122
<b>Gambar 4.15c</b> <i>Ratings</i> .....	122

## **DAFTAR GRAFIK**

<b>Grafik 4.1</b> Penilaian Ahli Materi 1 dan Ahli Materi 2 .....	109
<b>Grafik 4.2</b> Penilaian Ahli Media 1 dan Ahli Media 2.....	111
<b>Grafik 4.3</b> Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media .....	113
<b>Grafik 4.4</b> Penilaian Uji Skala Kecil.....	114
<b>Grafik 4.5</b> Kesimpulan Penilaian Media dalam Uji Skala Kecil .....	115
<b>Grafik 4.6</b> Penilaian Uji Skala Besar .....	116
<b>Grafik 4.7</b> Rekapitulasi Penilaian Uji Skala Besar .....	118
<b>Grafik 4.8</b> Kesimpulan Penilaian Media dalam Uji Skala Besar .....	119



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A</b> .....	<b>135</b>
Lampiran 1 Silabus .....	136
Lampiran 2 Lembar Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	142
Lampiran 3 <i>Storyboard</i> Aplikasi.....	155
Lampiran 4 Desain Produk Akhir Media .....	161
<b>LAMPIRAN B</b> .....	<b>183</b>
Lampiran 5 Konsep Materi dan Kuis Tipe Permainan <i>Single Ball</i> .....	184
Lampiran 6 Konsep Materi dan Kuis Tipe Permainan <i>Multi Ball</i> .....	200
<b>LAMPIRAN C</b> .....	<b>217</b>
Lampiran 7 Penilaian Ahli Materi I .....	218
Lampiran 8 Penilaian Ahli Materi II.....	225
Lampiran 9 Penilaian Ahli Media I.....	232
Lampiran 10 Penilaian Ahli Media II .....	237
Lampiran 11 Penilaian Uji Skala Kecil.....	242
Lampiran 12 Penilaian Uji Skala Besar .....	247
Lampiran 13 Rekapitulasi Penilaian Ahli Materi.....	252
Lampiran 14 Rekapitulasi Penilaian Ahli Media .....	253
Lampiran 15 Rekapitulasi Penilaian Uji Skala Kecil.....	254
Lampiran 16 Rekapitulasi Penilaian Uji Skala Besar di MAN 1 Kota Tangerang .....	256
Lampiran 17 Rekapitulasi Penilaian Uji Skala Besar di SMAN 5 Kota Tangerang .....	260
Lampiran 18 Rekapitulasi Penilaian Uji Skala Besar di SMA Nusantara 1 Kota Tangerang.....	263
Lampiran 19 Rekapitulasi Penilaian Uji Skala Besar .....	266
<b>LAMPIRAN D</b> .....	<b>267</b>
Lampiran 20 Surat Permohonan Validasi Ahli Materi I .....	268
Lampiran 21 Surat Permohonan Validasi Ahli Materi II.....	269

Lampiran 22 Surat Permohonan Validasi Ahli Media I.....	270
Lampiran 23 Surat Permohonan Validasi Ahli Media II .....	271
Lampiran 24 Surat Izin Penelitian Uji Skala Kecil di SMA Bina Dharma.....	272
Lampiran 25 Surat Izin Penelitian di MAN 1 Kota Tangerang .....	273
Lampiran 26 Surat Izin Penelitian di SMAN 5 Kota Tangerang .....	274
Lampiran 27 Surat Izin Penelitian di SMA Nusantara 1 Kota Tangerang.....	275
Lampiran 28 Surat Balasan Penelitian di MAN 1 Kota Tangerang.....	276
Lampiran 29 Surat Balasan Penelitian di SMAN 5 Kota Tangerang.....	277
Lampiran 30 Surat Balasan Penelitian di SMA Nusantara 1 Kota Tangerang.....	278
<b>LAMPIRAN E .....</b>	<b>279</b>
Lampiran 31 Daftar Hadir Uji Skala Kecil di SMA Bina Dharma .....	280
Lampiran 32 Daftar Hadir Uji Skala Besar di MAN 1 Kota Tangerang .....	281
Lampiran 33 Daftar Hadir Uji Skala Besar di SMAN 5 Kota Tangerang .....	283
Lampiran 34 Daftar Hadir Uji Skala Besar di SMA Nusantara 1 Kota Tangerang.....	285
Lampiran 35 Dokumentasi Kegiatan .....	286
Lampiran 36 Daftar Riwayat Hidup.....	289

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan era globalisasi yang ditandai dengan pesatnya pemanfaatan teknologi informasi, berhasil menggeser konsep penyelenggaraan pendidikan menuju arah yang modern. Pada dasarnya ciri modern dalam dunia pendidikan ditandai dengan lahirnya konsep-konsep inovasi pembelajaran berbasis teknologi [1]. Inovasi pembelajaran berbasis teknologi, termasuk teknologi digital dan seluler, dianggap sebagai media yang berpotensi kuat untuk meningkatkan kualitas pendidikan [2].

Kenyataannya konsep pembelajaran yang diterapkan pendidikan masih belum memanfaatkan perkembangan teknologi. Pendidik cenderung kaku dan dinilai kurang terampil dalam memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran. Akibatnya proses pembelajaran yang dilakukan masih berorientasi pada buku teks dan membuat aktivitas peserta didik lebih disibukkan pada kegiatan mendengarkan dan mencatat pembahasan yang disampaikan oleh pendidik (*teacher centered*).

Tentunya permasalahan tersebut tidak dapat terus dipertahankan dalam proses pembelajaran, pendidik harus mampu meningkatkan kemampuannya agar dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman. Hal ini dilakukan untuk menghindari pola belajar yang cenderung menghafal yang dapat menyebabkan kemampuan berpikir dan daya analisis peserta didik menjadi kurang berkembang. Maka, perlu adanya inovasi dalam pemanfaatan media

pembelajaran untuk mendukung tercapainya proses pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Pemilihan media pembelajaran harus sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai [3] agar dapat memberikan nilai positif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik [4][5]. Pemilihan media pembelajaran berbasis teknologi memiliki peran yang sangat penting [4], dimana dengan memanfaatkan teknologi, seorang pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang efektif, menyenangkan, dan menantang [6], serta dapat membantu peserta didik dalam memahami materi ajar [5][7].

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi senada dengan peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 68 tahun 2014, pendidik di tuntut untuk mampu mewujudkan situasi pembelajaran yang mendukung potensi peserta didik, maka perlu adanya dukungan melalui pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang dapat mengeksplorasi sumber belajar secara efektif dan efisien dengan memaksimalkan peran teknologi informasi dan komunikasi dan keterampilan komputer [8]. Maka berdasarkan peraturan tersebut, pendidik dituntut agar dapat secara inovatif memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran yang mampu menunjang keberhasilan tujuan pembelajaran.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan terus berkembang, salah satunya adalah *e-learning*. Saat ini *e-learning* mulai mengambil perhatian banyak pihak, hal ini dikarenakan *e-learning* dipandang mampu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menembus

keterbatasan ruang dan waktu [9]. Salah satu bagian dari *e-learning* adalah *m-learning* [10]. *M-learning* hadir sebagai media potensial untuk memfasilitasi pembelajaran dengan mendukung komunikasi antara pendidik dengan peserta didik, memungkinkan pembelajaran yang fleksibel, meningkatkan pencarian berbagi informasi, media diskusi, serta pemanfaatan fitur lainnya [6].

Pembelajaran berbasis *mobile* atau *m-learning* memiliki area pertumbuhan yang paling cepat dalam bidang teknologi, khususnya dalam bidang pendidikan. Hal ini mencakup segala bentuk pembelajaran yang medianya merupakan perangkat seluler [11]. Salah satu perangkat seluler yang dikembangkan sebagai media pembelajaran adalah *smartphone*. *Smartphone* dilengkapi dengan fitur pembelajaran *mobile* [12] dan menurut Ristekdikti jumlah pengguna *smartphone* di Indonesia mencapai 25% atau sekitar 65 juta penduduk, dengan peserta didik menyumbang persentase 10% sebagai pengguna *smartphone* [3].

Adapun pembelajaran seluler yang dikembangkan dalam penelitian ini memanfaatkan *smartphone* dengan sistem operasi Android. Hal ini didasarkan pada popularitas peserta didik di MAN 1 Kota Tangerang, SMAN 5 Kota Tangerang, dan SMA Nusantara 1 Tangerang yang lebih banyak menggunakan sistem operasi Android (83%) dibandingkan dengan sistem operasi lain seperti *Iphone Operatig System*, *Blackberry Operating System*, *Windows Mobile*, dan *Symbians*.

Sistem operasi Android merupakan salah satu aplikasi dari pembelajaran abad ke-21 [13], bersifat *open source* dan memberikan peluang bagi pengguna untuk mengembangkan fitur aplikasi lain sesuai dengan kebutuhan [7][12][14],

serta dapat dengan mudah diakses di mana saja dan kapan saja [2][12][13][14]. Selain itu, sistem operasi Android dianggap menjadi media pembelajaran yang tepat untuk pelajar tingkat SMA / MA karena hampir setiap peserta didik menjadikannya sebagai objek yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan sehari-hari [15].

Namun, berdasarkan hasil observasi di di MAN 1 Kota Tangerang, SMAN 5 Kota Tangerang, dan SMA Nusantara 1 Tangerang diperoleh data bahwa 29% dari pengguna *smartphone* memanfaatkannya sebagai media untuk mengirim dan menerima pesan, 27% untuk *browsing*, 23% untuk bermain *games*, serta 21% memanfaatkannya untuk keperluan belajar dan menambah pengetahuan. Fakta lainnya menunjukkan bahwa peserta didik menggunakan *smartphone* hanya menghabiskan waktu dengan sia-sia [13]. Hal ini menunjukkan bahwa betapa akrabnya *smartphone* di kalangan peserta didik, dan tentunya menjadi sebuah tantangan dalam menyusun konsep teknologi yang berkaitan dengan konsep pendidikan.

Tantangan tersebut menjadi peluang dalam proses perbaikan dunia pendidikan dengan mengupayakan pemanfaatan *smartphone* berbasis Android dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan keunggulan *smartphone* berbasis Android dan berusaha mengembangkan media pembelajaran berbasis Android yang mampu memberikan daya tarik bagi peserta didik untuk memanfaatkannya. Ide pengembangan ini juga didukung oleh fakta bahwa hampir seluruh peserta didik memiliki *smartphone* berbasis Android. Selain itu, pihak sekolah tidak melarang peserta didik membawa

*smartphone* ke sekolah dan memberikan izin menggunakan *smartphone* dalam proses pembelajaran untuk mengakses informasi atau pengetahuan yang berhubungan dengan proses pembelajaran.

Berbagai potensi tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai peluang untuk melakukan pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Android. Adapun konsep pengembangan yang akan dilakukan adalah dengan berusaha menggabungkan konsep permainan dengan konsep materi pembelajaran. Konsep ini dipilih karena 23% peserta didik memanfaatkan *smartphone* untuk kegiatan bermain *games*. Tentu hal tersebut tidak selalu dipandang baik dan dapat mengakibatkan peserta didik menjadi lupa waktu belajar dan waktu belajar akan terbuang dengan sia-sia.

Penggabungan konsep permainan dengan konsep materi pembelajaran perlu dirancang dengan baik agar sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan agar dapat menjawab berbagai permasalahan belajar peserta didik dalam memanfaatkan *smartphone* berbasis Android. Selain itu, konsep tersebut harus mampu menjawab dan memberikan pembaharuan dalam bidang pendidikan dengan berusaha menjawab berbagai keluhan tentang sulitnya memahami materi fisika yang bersifat abstrak. Maka dari itu, dibutuhkan sebuah visualisasi nyata melalui konsep permainan untuk dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep materi ajar.

Penggabungan konsep tersebut menjadi sangat penting dalam dunia pendidikan, hal ini dikarenakan akan mampu menjadi daya tarik belajar peserta didik yang berakhir pada meningkatnya hasil belajar dan keterlibatan peserta

didik dalam proses pembelajaran [16]. Adapun konsep permainan yang dipilih adalah permainan *brain quiz*. Hal ini didasarkan pada popularitas peserta didik yang lebih banyak memilih permainan *brain quiz* (56%) dibandingkan dengan bentuk permainan lain, seperti *Puzzle* dan Teka-teki Silang. Permainan *brain quiz* lebih banyak dipilih karena sangat memotivasi, lebih mudah, lebih santai, lebih seru, lebih menantang, tidak membosankan, dan mampu menarik minat belajar peserta didik.

Adapun media yang dikembangkan oleh peneliti adalah *Physics Education Games* (PEG). PEG dapat diakses melalui *smartphone* berbasis Android dan dapat dimanfaatkan secara *offline*. Konsep PEG mengangkat topik materi momentum dan impuls, karena dalam materi momentum dan impuls peserta didik dituntut untuk mampu membangun pengetahuan mereka sendiri melalui kegiatan eksplorasi, pengenalan konsep, dan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ini dipilih karena belum banyak penelitian yang berusaha menggabungkan konsep permainan dengan konsep materi ajar (momentum dan impuls).

Konten PEG dirancang berdasarkan hasil observasi analisis kebutuhan dengan mencakup konsep materi ajar, permainan, dan latihan soal. Konsep materi ajar memaparkan materi momentum dan impuls dengan dilengkapi penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan konsep tersebut kemudian ditunjang melalui simulasi dalam bentuk permainan *brain quiz*. Latihan soal terdiri dari peningkatan ranah kognitif dalam bentuk pilihan ganda.



Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, peneliti bertujuan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Berbantu Permainan *Brain Quiz* pada Materi Momentum dan Impuls” sebagai media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi momentum dan impuls.

### **B. Fokus Penelitian**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, peneliti membatasi masalah masalah penelitian pada “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Berbantu Permainan *Brain Quiz* pada Materi Momentum dan Impuls”, dengan fokus penelitian sebagai berikut.

1. Mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz* dengan model pengembangan ADDIE.
2. Menguji produk media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz* pada uji validasi ahli materi dan ahli media.
3. Menganalisis respon peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz* melalui uji skala kecil dan uji skala besar.
4. Mempublikasikan produk media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz* ke Google Play Store.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan fokus penelitian di atas, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana langkah-langkah pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz*?
2. Bagaimana kuliatas produk media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz* sehingga layak digunakan dalam pembelajaran fisika?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz*?
4. Bagaimana cara mempublikasikan produk media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz* ke Google Play Store?

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut.

##### **1. Manfaat Teoritis**

- a. Menambah wawasan dan kemampuan berpikir mengenai penerapan media pembelajaran fisika berbasis Android pada materi momentum dan impuls.
- b. Sebagai wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang pendidikan tentang pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Android berbantu permainan *brain quiz*.

##### **2. Manfaat Empirik**

- a. Bagi peneliti, sebagai sarana untuk belajar menentukan dan menyusun media pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran.

- b. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan pertimbangan dan rujukan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian terhadap permasalahan yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran fisika berbasis Android.
- c. Bagi program studi, sebagai referensi dan umpan balik (*feedback*) untuk mengembangkan dan memanfaatkan media pembelajaran fisika berbasis Android dalam proses pembelajaran.
- d. Bagi pendidik dan peserta didik, media pembelajaran ini dapat membantu mempermudah memahami materi ajar atau objek yang bersifat abstrak, dan dapat meningkatkan kemampuan dalam bidang Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (TIK).

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Darmawan, *Mobile Learning (Sebuah Aplikasi Teknologi Pembelajaran)*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2016.
- [2] Y. J. Joo, K. Y. and Lim, and E. Lim, "Investigating The Structural Relationship Among Perceived Innovation Attributes, Intention to Use and Actual Use of Mobile Learning in an Online University in South Korea," *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 30, no. 4, pp. 427–439, 2014.
- [3] M. S. Novita, M. and Rahmad, and M. Syafi'i, "Design Android Mobile Learning Application Using Appy Pie on Temperature and Heat Materials," in *Proceeding of the 2nd URICES*, 2018, pp. 599–606.
- [4] O. A. Nanda and I. Wilujeng, and Wilujeng, "The Effectiveness of Android-Assisted Optical Devices Learning to Improve Students' Conceptual Understanding," *J. Penelit. dan Pembelajaran IPA*, vol. 4, no. 2, pp. 105–115, 2018.
- [5] V. Serevina, H. and Nasbey, and W. Andriana, "The Development of a Learning Material Using The Scratch Programming Language to Helping Student Learning Momentum and Impulse Subject in Senior High School," in *Proceedings of International Conference on Technology and Social Science*, 2017, pp. 2–7.
- [6] H. Husna, Miftahul and Kuswanto, "Development of Physics Mobile Learning Based on Local Wisdom to Improve Vector and Diagram Representation Abilities," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 12, no. 6, pp. 85–100, 2018.
- [7] F. S. Irwansyah and I. Lubab, "Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material Using Android-Based Educational Game for Learning Colloid Material," *Int. Conf. Math. Sci. Educ.*, vol. 895, pp. 1–6, 2017.
- [8] Kemendikbud, *Permendikbud RI Nomor 68 Tahun 2014 Tentang Peran Guru Teknologi Informasi dan Komunikasi dan Guru Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi dalam Implementasi Kurikulum 2013*. 2014, pp. 1–6.
- [9] D. Darmawan, *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013.
- [10] R. Wibowo, Eric Adie dan Arifudin, "Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android," *J. Math.*, vol. 5, no. 2, pp. 109–117, 2016.
- [11] M. Pegrum, G. and Oakley, and R. Faulkner, "Schools going mobile : A study of the Adoption of Mobile Handheld Technologies in Western Australian Independent Schools," *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 29, no. 1, pp. 66–81, 2013.

- [12] M. Saefi, B. Lukiati, and E. Suarsini, "Developing Android-Based Mobile Learning on Cell Structure and Functions Lesson Subject Topic to Optimize Grade XI Students' Cognitive Comprehension," *J. Pendidik. Sains*, vol. 5, no. 2, pp. 57–63, 2017.
- [13] M. R. D. and Saputra and H. Kuswanto, "Development of Physics Mobile ( Android ) Learning Themed Indonesian Culture Hombu Batu on the Topic of Newton's Law and Parabolic Motion for Class X SMA/MA," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1097, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [14] I. M. Astra, H. Nasbey, and A. Nugraha, "Development of an Android Application in The form of a Simulation Lab as Learning Media for Senior High School Students," *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 11, no. 5, pp. 1081–1088, 2015.
- [15] H. Mardiana, Nana and Kuswanto, "Android-Assisted Physics Mobile Learning to Improve Senior High School Students' Divergent Thinking Skills and Physics HOTS," *4th Int. Conf. Res. Implementation, Educ. Math. Sci. (4th ICRiems)*, vol. 1868, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [16] D. Eseryel, V. Law, D. Ifenthaler, X. Ge, and R. Miller, "An Investigation of the Interrelationships between Motivation , Engagement , and Complex Problem Solving in Game-based Learning An Investigation of the Interrelationships between Motivation , Engagement , and Complex Problem Solving in Game-based Learning," *Educ. Technol. Soc.*, vol. 17, no. 1, pp. 42–53, 2014.
- [17] A. S. dkk. Sadiman, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2007.
- [18] E. F. Mudlofir, Ali dan Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif: dari Teori ke Praktik*. Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2016.
- [19] R. Amirullah, Gufron dan Hardinita, "Pengembangan Mobile Learning bagi Pembelajaran," *J. Kesejaht. Kel. dan Pendidik.*, vol. 04, no. 02, pp. 97–101, 2017.
- [20] A. Arsyad, *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo, 2007.
- [21] H. S. Zainiyati, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT: Konsep dan Aplikasi pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Kencana, 2017.
- [22] A. M. dan E. F. Rusydiyah, *Desain Pembelajaran Inovatif: dari Teori ke Praktik*. Depok: PT Rajagrafindo Persada, 2016.
- [23] E. R. Wati, *Ragam Media Pembelajaran*. Jakarta: Kata Pena, 2016.
- [24] B. Kustandi, Cecep dan Sutjipto, *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia, 2011.
- [25] Mulyasa, *Guru dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja

Rosdakarya Offset, 2014.

- [26] E. Subkhan, *Sejarah dan Paradigma Teknologi Pendidikan untuk Perubahan Sosial*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2016.
- [27] R. I. Sekertaris Kabinet, *UU RI No. 18 Tahun 2002 BAB I Pasal 1 Ayat 5. hlm. 2 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 2002.
- [28] Hamdani, *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia, 2010.
- [29] A. T. and Korucu and A. Alkan, "Differences Between M-learning (Mobile Learning) and E-learning, Basic Terminology and Usage of M-learning in Education," *Procedia Soc. Behav. Sci.*, vol. 15, pp. 1925–1930, 2011.
- [30] F. Ozuorcun, Nilcan Ciftci and Tabak, "Is M-learning Versus E-learning or are They Supporting Each Other?," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 46, pp. 299–305, 2012.
- [31] L. Rahmelina, "Perancangan Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Kuliah Sistem Operasi di STMIK Indonesia Padang," *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–7, 2017.
- [32] D. Lindaman and D. Nolan, "Mobile-Assisted Language Learning," *Int. J. Distrib. Parallel Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 309–319, 2012.
- [33] N. dan Ibrahim and Ishartiwi, "Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Mata Pelajaran IPA untuk Siswa SMP," *J. Refleksi Edukatika*, vol. 8, no. 1, pp. 81–88, 2017.
- [34] U. Imtinan, V. and Chang, and T. Issa, "Common Mobile Learning Characteristics an Analysis of Mobile Learning Models and Frameworks," *Int. Conf. Mob. Learn.*, pp. 3–11, 2013.
- [35] A. Alzahrani, N. Alalwan, and M. Sarrab, "Mobile Cloud Computing: Advantage, Disadvantage and Open Challenge," *Proc. 7th Euro Am. Conf. Telemat. Inf. Syst.*, pp. 1–4, 2014.
- [36] G. D. T. Team, *Android Developer Fundamentals Course: Learn to Develop Android Applications Concept Reference*. Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License, 2016.
- [37] A. Silvia, Haritman & Muladi, "Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android," *J. Electrans*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [38] L. M. Maia, Cl'audio., Nogueira Lu'is, and Pinho, "Evaluating Android OS for Embedded Real-Time Systems," *IPP Hurray*, pp. 1–10, 2010.
- [39] T. Listyorini, "Perancangan Mobile Learning Mata Kuliah Sistem Operasi Berbasis Android," *J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–30, 2013.

- [40] I. W. G. S. Wijaya, "Penerapan Web Service pada Aplikasi Sistem Akademik pada Platform Sistem Operasi Mobile Android," *Tek. Inform. STIKOM PGRI Banyuwangi*, pp. 1–6, 2012.
- [41] M. M. Holla, Suhas and Katti, "Android Based Mobile Application Development and its Security," *Int. J. Comput. Trends Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 486–490, 2012.
- [42] F. H. Haris, Muhammad., Jadoon, Basit and Khan, "Evolution of Android Operating System: A Review," *Asia Pacific J. Contemp. Educ. Commun. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 178–188, 2018.
- [43] K. Lazareska, Lazarela and Jakimoski, "Analysis of the Advantages and Disadvantages of Android and iOS Systems and Converting Applications from Android to iOS Platform and Vice Versa," *Am. J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 6, no. 5, pp. 116–120, 2017.
- [44] M. I. Ichwan, M., Husada, M. G., and Ar Rasyid, "Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik pada Platform Android," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–25, 2013.
- [45] H. N. Lengkong, A. A. E. Sinsuw, and A. S. . Lumenta, "Perancangan Penunjuk Rute pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android yang Terintegrasi pada Google Maps," *E-journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 18–25, 2015.
- [46] W. Goldstone, *Unity Game Development Essentials*. Birmingham Mumbai: Packt Publishing, 2009.
- [47] L. Toruan, P. Rino, E. Widiyanto, and Tinaliah, "Penerapan Algoritma Greedy pada Aplikasi Dakon The Congklak Berbasis Unity 3D untuk Perangkat Android," *STMIK GI MDP Palembang*, pp. 1–13, 2014.
- [48] R. Nugraha, E. Exridores, and H. Sopryadi, "Penerapan Algoritma Fisher-Yates Pada Aplikasi The Lost Insect Untuk Pengenalan Jenis Serangga Berbasis Unity 3D," pp. 1–11, 2015.
- [49] Sudarwanto, A. Budianto, Yoannita, and Yohannes, "Rancang Bangun Aplikasi Edugame Selamatkan Hutan Indonesia Berbasis Unity 3D," *STMIK GI MDP Palembang*, pp. 1–11, 2015.
- [50] M. Pratama, A. Sinsuw, V. Tulenan, and S. Sentinuwo, "Prototipe Game Musik Bambu Menggunakan Engine Unity 3D," *E-journal Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2014.
- [51] M. Arroyan and Yoannita, "Rancang Bangun Aplikasi Edugame Sejarah Walisongo (Sunan Kalijaga) dengan Unity 3D," *STMIK GI MDP Palembang*, pp. 1–10, 2014.
- [52] Wamiliana, D. Kurniasari, and J. S. Nugraha, "Pembuatan Media Pembelajaran Pengenalan Tata Surya dan Exoplanet dengan Menggunakan

- Unity untuk Sekolah Menengah Pertama,” *J. Komputasi*, vol. 1, no. 10, pp. 47–57, 2013.
- [53] S. Blackman, *Beginning 3D Game Development with Unity: World’s Most Widely Used Multi Platform Game Engine*. Apress, 2011.
- [54] S. Labschütz, M., Krösl, K., Aquino, M., Grashäftl, F., and Kohl, “Content Creation for a 3D Game with Maya and Unity 3D,” *Proc. ofCESCG 2011 15th Cent. Eur. Semin. Comput. Graph.*, vol. 6, no. 124, pp. 1–8, 2011.
- [55] D. V. and De Macedo and M. A. Formico Rodrigues, “Experiences with Rapid Mobile Game Development Using Unity Engine,” *ACM Comput. Entertain.*, vol. 9, no. 3, pp. 1–12, 2011.
- [56] T. Norton, *Learning C# by Developing Games with Unity 3D*. Birmingham: Packt Publishing, 2013.
- [57] P. G. Solutions, “5 Rarely Known Advantages And Disadvantages Of Unity Game Development,” 2019. .
- [58] J. Weimann, “What are The Disadvantages of Unity?,” *Quora*, 2017. .
- [59] B. A. Pribadi, *Desain dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Implementasi Model ADDIE*. Jakarta: Prenada Media Group, 2014.
- [60] J. Karbach, “Game-Based Cognitive Training for The Aging Brain,” *Front. Psychol.*, vol. 5, no. 1100, pp. 1–2, 2014.
- [61] L. E. Nacke, A. Nacke, and C. A. Lindley, “Brain Training for Silver Gamers: Effects of Age and Game Form on Effectiveness, Efficiency, Self-Assessment, and Gameplay Experience,” *CyberPsychology Behav.*, vol. 12, no. 5, pp. 493–499, 2009.
- [62] M. I. T. C. Perera, K. Lokuge, H. Mudunkotuwa, N. Premarathne, and M. Kularathna, “QuizFun: Mobile Based Quiz Game for Learning,” in *International Workshop on Technology for Education (T4E)*, 2009, pp. 96–98.
- [63] I. Pollock, J. and Murray, and B. Yeager, “Brain Jam - STEAM learning Through Neuroscience-Themed Game Development,” in *Proceedings of the Second International Conference on Game Jams, Hackathons, and Game Creation Events*, 2017, pp. 15–21.
- [64] T. H. Wang, “Web-Based Quiz-Game-Like Formative Assessment: Development and Evaluation,” *J. Comput. Educ.*, vol. 51, no. 3, pp. 1247–1263, 2008.
- [65] S. A. dan Suparno, “Effectiveness of Physics Mobile Learning Media to Improve Higher Order Thinking Skills of Students in Thermodynamics,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1097, no. 1, pp. 1–9, 2018.



- [66] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2015.
- [67] E. Mulyatiningsih, *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2012.
- [68] D. Prawiradilaga, Dewi Salama., *Mozaik Teknologi Pendidikan E-learning*. Jakarta: Kencana, 2013.
- [69] H. Septanto, “Pengaruh HOAX dan Ujaran Kebencian sebuah Cyber Crime dengan Teknologi Sederhana di Kehidupan Sosial Masyarakat,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 2, pp. 157–162, 2018.
- [70] H. Herdiansyah, *Wawancara, Observasi, dan Focus Group Discussion sebagai Instrumen Penggalan Data Kualitatif*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2015.
- [71] A. Suryani, Nunuk., Setiawan, Achmad., dan Putra, *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2018.
- [72] P. Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana, 2013.
- [73] S. Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.
- [74] A. Sudjiono, *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2006.
- [75] N. Purwanto, *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset, 2013.