

PENGEMBANGAN *POCKET BOOK* BERBASIS *AUGMENTED REALITY (AR)* PADA MATERI ELEKTROSTATIKA UNTUK SISWA KELAS XII DI SMAN 1 WIRADESA

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Siti Hajar Ekana Aprilira

NIM. 16690022

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2020/2021**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3231/Ua.02/DT/PP.00.9/12/2021

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Pocket Book Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Elektrostatis untuk Siswa Kelas XII di SMA N 1 Wiradesa

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SITI HAJAR EXANA APRILIRA
Nomor Induk Mahasiswa : 16690022
Telah diujikan pada : Jumat, 17 Desember 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 612200aaef79



Pengaji I

Rachmad Reuniyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED



Pengaji II

Ari Cahya Mawardi, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 61004130ad15



Yogyakarta, 17 December 2021

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Samani, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6100614149748

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamualaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Siti Hajar Ekana Aprilira

NIM : 16690022

Judul Skripsi : Pengembangan *Pocket Book* Berbasis *Augmented Reality* (AR) pada Materi Elektrostatika untuk Siswa Kelas XII di SMAN 1 Wiradesa.

sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini, kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiamnya kami ucapkan terima kasih.

Waalaikumsalam Wr. Wb.

Yogyakarta, 06 Desember 2021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Pembimbing

Dr. Winard, S.Pd., M.Pd.Si.

NIP. 19830315 200901 2 010

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Hajar Ekana Aprilira

NIM : 16690022

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi Saya yang berjudul "Pengembangan Pocket Book Berbasis Augmented Reality (AR) pada Materi Elektrostatika untuk Siswa Kelas XII di SMAN 1 Wiradesa" adalah hasil penelitian dan karya Saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang Saya kutip dari hasil karya orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 06 Desember 2021

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Siti Hajar Ekana Aprilira

NIM. 17106090017

MOTTO

“You are lovely as you are”

-Love, This.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Bapak dan Ibu tercinta

Bapak Eko Prih Prantono dan Ibu Ulu Nawiyah

yang selalu men-*support*, mendo'akan, menasehati dengan tulus, membantu, dan selalu hadir di samping penulis.

Adik-adik tersayang

**Dwi Ekana Novitasari, Indah Kurnia Lestari, Puspita Mulya Astari, Diva
Shafri Henexa Putri, Axela Octaviani Henexa Putri, Arzhanka Ahandarika
Henexa Putra**

yang selalu memberi tawa kepada penulis.

Serta almamater tercinta

**Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Ilmu Tarbiah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, yang karena-Nya penulis diberikan kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Pocket Book* Berbasis *Augmented Reality* (AR) pada Materi Elektrostatika untuk Siswa Kelas XII di SMAN 1 Wiradesa” ini. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak baik moril dan atau materi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, terutama kepada:

1. Orang tua saya, ayahanda tercinta Eko Prih Prantono dan Ihromin, dan ibunda tersayang Ulu Nawiyah dan Henny Agustin yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil serta doa yang tiada hentinya kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr. H. Sri Sumarni, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si. dan Ibu Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd. Si. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd. Si. selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah berkenan membimbing, mengarahkan, memberikan tambahan ilmu, serta solusi pada setiap permasalahan dan kesulitan yang saya jumpai dalam penulisan skripsi ini.
5. Kepada Bapak/Ibu dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

6. Seluruh staf dan karyawan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan pelayanan kepada penulis.
7. Kawan-kawan seperjuangan saya, Pendidikan Fisika 2016 yang telah mengingatkan, menyemangati, dan menghibur saya.
8. Kawan-kawan “*Bridesmaid's to be*”, Afril, Caca, Mbak Icha, Mbak Addini, dan Ifa. *Alhamdulillah Jazakumullahukhaira* telah menemani, dan mendengarkan segala keluh kesah saya.
9. Sahabat terbaik saya, Salma Putri Wijayanti yang terus menyemangati saya untuk menyelesaikan studi dan selalu bersedia menemani dan menghibur saya selama penyelesaian penulisan ini.
10. Nabil, Ikrima, Dian, dan Eka, yang telah mendengarkan keluhan saya, membantu saya, dan menemani saya selama penyelesaian penulisan ini.
11. Ahmad Amin Abdulloh selaku kawan satu DPS saya, yang selalu bersedia membantu saya selama proses penggerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan banyaknya kekurangan karena keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran, masukan, dan kritik yang membangun dari berbagai pihak.

Akhirnya, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kawan-kawan mahasiswa dan para pembaca sekalian, khususnya dalam bidang pendidikan.

Yogyakarta,2021

Siti Hajar Ekana Aprilira

**PENGEMBANGAN POCKET BOOK BERBASIS AUGMENTED REALITY
(AR) PADA MATERI ELEKTROSTATIKA UNTUK SISWA KELAS XII
DI SMAN 1 WIRADESA**

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk (1) mengembangkan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) materi elektrostatika sebagai media pembelajaran, (2) mengetahui kelayakan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) materi elektrostatika sebagai media pembelajaran, dan (3) mengetahui respon siswa terhadap *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) materi elektrostatika sebagai media pembelajaran. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Adapun pengembangan pada penelitian ini menggunakan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) namun peneliti membatasi hanya sampai pada tahap *Implementation*.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi, lembar penilaian, dan lembar respon peserta didik. Penilaian kualitas *pocket book* dan aplikasi *Augmented Reality* (AR) menggunakan skala *Likert* empat skala yang terdiri dari Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK) dibuat dalam bentuk *checklist*, adapun lembar penilaian respon peserta didik menggunakan skala *Guttman* dua skala yang terdiri dari Setuju (S) dan Tidak Setuju (TS) dibagikan melalui *G-form*.

Hasil penelitian pengembangan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Elektrostatika untuk siswa kelas XII di SMAN 1 Wiradesa, yaitu: (1) *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan di lokasi penelitian; (2) kualitas *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) memperoleh persentase sebesar 77,92% untuk ahli materi dengan kategori layak, 87,78% untuk ahli media dengan kategori sangat layak, 94,85% untuk ahli grafis dengan kategori sangat layak, dan 92,63% untuk guru fisika dengan kategori sangat layak; dan (3) respon peserta didik memperoleh hasil persentase secara keseluruhan sebesar 95,88% dengan kategori baik.

Kata Kunci: *Pocket Book, Augmented Reality (AR), ADDIE, Elektrostatika.*

**DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED REALITY (AR) BASED POCKET
BOOK ON ELECTROSTATIC MATERIALS FOR CLASS XII STUDENTS AT
SMAN 1 WIRADESA**

ABSTRACT

The research aims to (1) develop pocket books based on Augmented Reality (AR) electrostatic material as a learning medium, (2) know the feasibility of pocket books based on Augmented Reality (AR) electrostatic material as a learning medium, and (3) know the student's response to pocket books based on Augmented Reality (AR) electrostatic material as a learning medium. This type of research is development research or Research and Development (R&D). The development of this study uses ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) but researchers limit it only to the Implementation stage.

The research instruments used in this study are validation sheets, assessment sheets, and student response sheets. Pocket book quality assessments and Augmented Reality (AR) applications using a four-scale Likert scale consisting of Excellent, Good, Less, and Very Less are created in the form of a checklist, while the learner's response assessment sheet uses a two-scale Guttman scale consisting of Agree and Disagree shared via G-form.

The results of research on the development of Augmented Reality (AR) based pocket books on Electrostatic materials for class XII students at SMAN 1 Wiradesa, are: (1) Augmented Reality (AR) based pocket book was developed based on needs analysis at the research site; (2) the quality of Augmented Reality (AR) based pocket books earned a percentage of 77.92% for material experts with decent categories, 87.78% for media experts with very decent categories, 94.85% for graphicians with very decent categories, and 92.63% for physics teachers with very decent categories; and (3) the response of learners obtained an overall percentage result of 95.88% with a good category.

Keywords: *Pocket Book, Augmented Reality (AR), ADDIE, Electrostatic.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR SURAT PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
G. Manfaat Penelitian	7
H. Keterbatasan Pengembangan	7
I. Definisi Istilah	8
BAB II LANDASAN TEORI	

A. Kajian Teori	9
1. Pembelajaran Fisika	9
2. <i>Augmented Reality</i> (AR)	11
3. Materi Elektrostatika	23
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	29
C. Kerangka Berpikir	32

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan	35
B. Prosedur Pengembangan.....	36
C. Uji Coba Produk	39
1. Desain Uji Coba	39
2. Subjek Coba	39
3. Jenis Data	39
4. Instrumen Pengumpulan Data	40
D. Teknik Analisis Data	43

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	46
1. Produk Awal.....	46
2. Validasi dan Penilaian.....	55
3. Uji Coba Produk.....	69
B. Pembahasan	71
1. Produk Akhir	71
2. Kelebihan dan Kekurangan <i>Pocket Book</i> Berbasis <i>Augmented Reality</i> (AR)	92

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	94
B. Keterbatasan Penelitian	94
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk.....	95
1. Saran Pemanfaatan <i>Pocket Book</i>	95
2. Saran Pengembangan <i>Pocket Book</i> Berbasis <i>Augmented Reality (AR)</i> .	95
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN I	101
LAMPIRAN II.....	104
LAMPIRAN III	168
CURICULUM VITAE.....	185



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel skala Likert interval 1 - 5	44
Tabel 3. 2 Tabel persentase kelayakan.....	45
Tabel 3. 3 Tabel skala Guttman interval 1 - 2.....	45
Tabel 3. 4 Tabel persentase kelayakan.....	45
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Validasi Aiken pada Validasi Instrumen.....	56
Tabel 4. 2 Kritik dan Saran Validator Instrumen.....	57
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Validasi Aiken pada Validasi Materi	58
Tabel 4. 4 Kritik dan Saran Validator Ahli Materi	58
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Validasi Aiken pada Validasi Media.....	59
Tabel 4. 6 Kritik dan Saran Validator Media.....	59
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Validasi Aiken pada Validasi Grafis	60
Tabel 4. 8 Kritik dan Saran Validator Grafis	61
Tabel 4. 9 Hasil Penilaian Ahli Materi.....	62
Tabel 4. 10 Kritik dan Saran Ahli Materi	63
Tabel 4. 11 Hasil Penilaian Ahli Media	64
Tabel 4. 12 Kritik dan Saran Ahli Media.....	65
Tabel 4. 13 Hasil Penilaian Ahli Grafis	66
Tabel 4. 14 Kritik dan Saran Ahli Grafis	67
Tabel 4. 15 Hasil Penilaian Guru Fisika SMA.....	68
Tabel 4. 16 Kritik dan Saran Guru Fisika SMA	69
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Respon Peserta Didik	70
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Kritik dan Saran Validator Instrumen.....	74
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Kritik dan Saran Validator Materi	75
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Kritik dan Saran Validator Media.....	76
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Kritik dan Saran Validator Grafis	78
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Kritik dan Saran Penilai Ahli Materi	81
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Kritik dan Saran Penilai Ahli Media.....	83
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Kritik dan Saran Penilai Ahli Grafis	87
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Kritik dan Saran Penilaian Guru Fisika	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan jendela Blender 3D	18
Gambar 2. 2 Tampilan jendela Unity	20
Gambar 2. 3 Susunan model atom	24
Gambar 2. 4 Interaksi muatan listrik bermuatan sejenis	25
Gambar 2. 5 Interaksi muatan listrik berbeda muatan	25
Gambar 2. 6 Neraca puntir	26
Gambar 2. 7 Vektor penjumlahan gaya segaris	27
Gambar 2. 8 Gaya Coulomb untuk tiga muatan listrik tidak segaris	28
Gambar 2. 9 Bagan kerangka berpikir	34
Gambar 3. 1 Diagram model pengembangan ADDIE	35
Gambar 3. 2 Bagan alur penelitian.....	36
Gambar 4. 1 Halaman Depan <i>Pocket Book</i>	47
Gambar 4. 2 Halaman Kata Pengantar <i>Pocket Book</i>	48
Gambar 4. 3 Halaman Daftar Isi <i>Pocket Book</i>	49
Gambar 4. 4 Halaman Peta Konsep <i>Pocket Book</i>	49
Gambar 4. 5 Halaman Pendahuluan Materi Elektrostatika.....	50
Gambar 4. 6 Halaman Uraian Informasi dan Materi	51
Gambar 4. 7 Halaman ARme!!!	51
Gambar 4. 8 Halaman Daftar Pustaka.....	52
Gambar 4. 9 Tampilan Utama Aplikasi AR-Pocketbook	52
Gambar 4. 10 Pilihan Menu pada <i>Option Button</i>	53
Gambar 4. 11 <i>Play Button</i>	53
Gambar 4. 12 Tombol Petunjuk	54
Gambar 4. 13 Tombol Profil Pengembang	54
Gambar 4. 14 <i>Close Button</i>	54
Gambar 4. 15 <i>Augmented Reality</i> pada Susunan Atom	55
Gambar 4. 16 Gambar Muatan Sebelum Revisi I	75
Gambar 4. 17 Gambar Muatan Sesudah Revisi I.....	75
Gambar 4. 18 Tampilan Animasi 3D Sebelum Revisi I.....	77
Gambar 4. 19 Tampilan Animasi 3D Sesudah Revisi I	77

Gambar 4. 20 Sampul Depan <i>Pocket Book</i> Sebelum Revisi I.....	79
Gambar 4. 21 Sampul Depan <i>Pocket Book</i> Sesudah Revisi I.....	79
Gambar 4. 22 <i>Option UI Scale Mode</i> Sebelum Revisi I	80
Gambar 4. 23 <i>Option UI Scale Mode</i> Setelah Revisi I	80
Gambar 4. 24 Tampilan <i>AR-Camera</i> Sebelum Revisi	80
Gambar 4. 25 Tampilan <i>AR-Camera</i> Setelah Revisi	80
Gambar 4. 26 Definisi Listrik Statis Sebelum Revisi	82
Gambar 4. 27 Definisi Listrik Statis Sesudah Revisi.....	82
Gambar 4. 28 Penulisan Simbol Sebelum Revisi	82
Gambar 4. 29 Penulisan Simbol Setelah Revisi.....	83
Gambar 4. 30 Petunjuk Penggunaan Sebelum Revisi.....	84
Gambar 4. 31 Petunjuk Penggunaan Setelah Revisi	84
Gambar 4. 32 Keterangan Gambar Sebelum Revisi	85
Gambar 4. 33 Keterangan Gambar Setelah Revisi.....	85
Gambar 4. 34 Tampilan Daftar Pustaka Sebelum Revisi.....	85
Gambar 4. 35 Tampilan Daftar Pustaka Setelah Revisi.....	86



DAFTAR LAMPIRAN

1. 1 Surat Rekomendasi Dinas Pendidikan Wilayah XII	102
1. 2 Surat Keterlaksanaan Penelitian di SMAN 1 Wiradesa	103
2. 1 Nama Validator Instrumen dan Produk; Nama Penilai Materi, Media, Grafis, dan Guru Fisika	105
2. 2 Hasil Validasi Instrumen	107
2. 3 Hasil Penilaian Ahli Materi	124
2. 4 Hasil Penilaian Ahli Media	139
2. 5 Hasil Penilaian Ahli Grafis	148
2. 6 Hasil Penilaian Guru Fisika	160
3. 1 Hasil Validasi Aiken	169
3. 2 Hasil Perhitungan Ahli Materi	171
3. 3 Hasil Penilaian Ahli Media	173
3. 4 Hasil Penilaian Ahli Grafis	174
3. 5 Hasil Penilaian Guru Fisika	176
3. 6 Hasil Perhitungan Peserta Didik	178
3. 7 Daftar Nama Peserta Didik	180
3. 8 Contoh Respon Peserta Didik	181

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

John dan Kenneth mendefinisikan bahwa fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang bersifat mendasar karena berlaku sebagai ilmu yang dibutuhkan untuk mempelajari bidang-bidang umum lainnya.¹ Namun berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa fisika masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit. Salah satu penyebab sulitnya pembelajaran fisika antara lain adalah karakteristik materi fisika yang bersifat abstrak dan sulit untuk divisualisasikan.²

Beberapa materi fisika dianggap lebih sulit karena ruang lingkupnya terkait dengan dunia mikroskopis atau kecepatan suatu benda yang diamati mendekati kecepatan cahaya yang tidak dapat diamati langsung oleh panca indera.³ Salah satu materi yang tidak dapat diamati langsung oleh panca indra adalah Elektrostatika. Hal ini disebabkan karena ruang lingkup Elektrostatika terkait dengan dunia mikroskopis.

Materi yang mencakup Elektrostatika diantaranya adalah interaksi elektrostatika, muatan listrik, medan listrik, hukum Coulomb, hukum Gauss, energi potensial dan potensial listrik, dan kapasitor.⁴ Sedangkan kemampuan manusia saat ini belum bisa menghadirkan langsung muatan atau medan listrik di dalam kelas dalam keadaan terisolasi. Selain itu fenomena fisika atau alat peraga yang sesuai materi dari bab elektrostatika akan sangat sulit

¹ Shelma Nur Chaeranti, et. al., “*Modul yang dilengkapi dengan Teknologi Augmented Reality: Cara Mudah Belajar Fisika untuk Konsep dan Fenomena Kuantum di SMAN Kelas XII*”. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal). Vol. VII, Oktober 2018.

² Fitria Rahmawati, Skripsi: “*Penerapan Model Teaching with Analogies (TWA) dalam Pembelajaran Fisika di MA*” (Jember: Universitas Jember, 2012).

³ Philips Nicolas Gunawidjaja – Risti Suryantari, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat: “*Pengajaran Fisika Modern untuk Mahasiswa Fisika*” (Bandung: Universitas Katolik Parahyangan, 2012).

⁴ Agus Taranggono – Hari Subagya, *Sains Fisika 3 SMA/MA Kelas XII* (PT. Bumi Aksara: Jakarta, 2007).

untuk bisa dihadirkan dalam pembelajaran.⁵ Sebab permasalahan yang telah dijabarkan, media visual yang mampu menunjukkan fenomena fisikanya akan cukup dibutuhkan.

Saat ini, sudah menjadi tren untuk memanfaatkan multimedia ber karakteristik dan model pengajaran berbasis komputer untuk konsep sains.⁶ Salah satu bidang sains yang tergolong abstrak dan membutuhkan visualisasi adalah fisika.

Perkembangan teknologi dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan. Dalam penelitian yang dilakukan Qumillaila didapatkan bahwa pemanfaatan teknologi dan media dalam dunia pendidikan dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran itu sendiri. Media pembelajaran yang dapat membuat siswa tertarik adalah media-media pembelajaran yang disesuaikan dengan perkembangan zaman, seperti gambar 3D, video, animasi, teknologi yang memanfaatkan perangkat *mobile*, dan internet yang bersifat interaktif. Media pembelajaran dengan memanfaatkan *mobile* juga diperlukan untuk menunjang kepraktisan.⁷

Kepraktisan penggunaan *mobile* sebagai media pembelajaran dapat didukung dengan penggunaan *pocket book*. *Pocket book* digital memiliki keunggulan-keunggulan yang dapat memudahkan siswa untuk belajar. *Pocket book* berbentuk digital dapat memudahkan siswa untuk mengaksesnya dimana pun dan kapan pun, menghemat tempat karena tidak banyak membutuhkan ruang penyimpanan.⁸ *Pocket book* ialah buku yang dapat

⁵ Agus Priyono, et. al., “Pengembangan Media Pembelajaran BARy (*Board’s Augmented Reality*) pada Pokok Bahasan Elektrostatika”. Unnes Physics Education Journal. 7 (3), September 2018.

⁶ Jung-Chuan Yen, et. al., “Augmented Reality in the Higher Education: Students’ Science Concept Learning and Academic Achievement in Astronomy”. Procediasocial and Behavioral Science, 103(26), 2013.

⁷ Qumillaila, et. al., “Pengembangan Augmented Reality Versi Android sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia”. Cakrawala Pendidikan, 36 (1), Februari 2017.

⁸ Alifudin Khumaidi – Imam Sucayyo, “Pengembangan Mobile Pocket Book Fisika sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Momentum dan Impuls”. Inovasi Pendidikan Fisika, 7(2), Juli 2018.

dibawa dan dipelajari dimana saja dan kapan saja serta dapat disimpan dalam saku.⁹

Suasana pembelajaran yang kurang menarik dan hasil belajar yang kurang memuaskan salah satunya disebabkan oleh banyaknya guru yang menerapkan metode pembelajaran verbal, selain itu guru juga belum menggunakan media utama yang menarik untuk menyajikan objek visual sehingga dapat membantu penalaran abstrak siswa dalam mempelajari materi yang abstrak atau tidak bisa dibayangkan.¹⁰ *Augmented Reality* (AR) dapat digunakan untuk menjembatani pembelajaran formal maupun non-formal. Hal ini dikarenakan salah satu keunggulan *Augmented Reality* (AR) adalah memungkinkan dilakukan pembelajaran di mana saja.¹¹ Artinya, aplikasi *Augmented Reality* (AR) adalah salah satu bentuk pemanfaatan teknologi *mobile* dalam bidang pendidikan. *Augmented Reality* (AR) digunakan sebagai bentuk pengajaran dan pembelajaran baru guna menyatukan keterpisahan antara dunia nyata dan virtual.¹²

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* (AR) akan sangat bermanfaat dalam meningkatkan proses belajar-mengajar karena teknologi ini memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat menggugah minat peserta didik untuk memahami secara kongkret sebab materi yang disampaikan melalui representasi visual tiga dimensi dengan melibatkan interaksi *user* dalam *frame Augmented Reality* (AR).¹³ Maka, dari pendapat tersebut *Augmented Reality* (AR) dapat dijadikan sebagai salah satu solusi agar pembelajaran menyenangkan dan tidak membosankan. Hal ini

⁹ Nisa Nafa Hafi – Supardiyono, “*Pengembangan Buku Saku Fisika dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Pemanasan Global.*” Invasi Pendidikan Fisika, 7(2), Juli 2018.

¹⁰ A. Syawaludin, et. al., “*Enhancing Elementary School Students’ Abstract Reasoning in Science Learning Through Augmented Reality-Based Interactive Multimedia*”. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 8(2), Maret 2019.

¹¹ Qumillaila, et. al., op.cit.

¹² Phil Diegman, et. al., “*Benefit of augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review*”. AIS Electronic Library (AISeL), 3(6), 2015.

¹³ Sigit Ady Prasetyo, Skripsi: “*Augmented Reality Tata Surya sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif bagi Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android*”. (Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014).

disebabkan oleh hasil angket siswa yang menyatakan bahwa pendapatnya tentang fisika adalah pelajaran yang membosankan.

Penggunaan aplikasi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran memiliki berbagai keuntungan, salah satunya adalah meningkatkan motivasi. Menurut Diegmann, *et al* (2015) peningkatan motivasi ini ditunjukkan dengan siswa lebih bersemangat, tertarik, dan berusaha untuk terlibat dengan teknologi baru serta konten pengajaran dan pembelajaran dibandingkan dengan metode non-AR (NAR).¹⁴

Permasalahan-permasalahan yang telah dijabarkan di atas, sesuai dengan permasalahan yang terdapat di SMAN 1 Wiradesa. Berdasarkan lembar angket yang telah dibagikan kepada siswa dan guru menunjukkan diantaranya, yaitu; 88,89% siswa berpendapat bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit dan terkadang ada materi yang membosankan; materi-materi yang dianggap sulit oleh siswa seperti gelombang cahaya, medan magnet, interferensi cahaya, elektrostatika, dsb; guru menyatakan kesulitan yang dijumpai pada materi fisika setiap siswanya berbeda-beda; 66,67% siswa menganggap bahwa materi elektrostatika adalah materi yang tergolong sulit. Adapun materi lainnya yang dianggap sulit yaitu gelombang cahaya, gelombang berjalan, gerak parabola, momentum dan impuls, relativitas, dsb; 88,89% siswa menyatakan bahwa ukuran buku mempengaruhi kenyamanan siswa dalam belajar. Beberapa alasan yang dikemukakan oleh siswa antara lain yaitu, buku paket (buku yang tebal) berat sehingga siswa malas untuk membawanya, buku yang tebal memberikan *mindset* pada siswa banyaknya tulisan dan rumus yang harus dibaca dan dipelajari sehingga siswa menghindarinya. Siswa juga menyatakan cukup tertarik dengan *pocket book* karena mudah untuk dibawa; tingkat penggunaan *smartphone* oleh siswa tergolong tinggi, ditunjukkan dengan hasil angket yang menunjukkan bahwa 100% siswa memiliki *smartphone* dengan penggunaan rata-rata 5-6 jam dalam sehari; media pembelajaran yang dimanfaatkan oleh guru berupa LCD proyektor, internet, alat-alat praktikum, dll; rendahnya motivasi belajar

¹⁴ Phil Diegman, *et. al.*, op.cit.

ditunjukkan dengan hasil angket yang menyatakan bahwa salah satu kesulitan yang dapat dijumpai saat mengajarkan mata pelajaran adalah ada sebagian siswa yang tidak mengerjakan tugas sebagai bahan belajar di rumah.

Berdasarkan beberapa permasalahan dan solusi yang telah dijabarkan di atas, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian berupa pengembangan media pembelajaran *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi elektrostatika untuk siswa kelas XII di SMAN 1 Wiradesa.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tertulis, kami mengidentifikasi masalah-masalah yang muncul, antara lain:

1. Rendahnya minat belajar siswa SMAN 1 Wiradesa pada mata pelajaran fisika, ditunjukkan dengan hasil angket yang menyatakan bahwa salah satu kesulitan yang dijumpai adalah ada sebagian siswa yang tidak mengerjakan tugas sebagai bahan belajar di rumah.
2. Siswa di SMAN 1 Wiradesa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi fisika, ditunjukkan dengan hasil angket yaitu 88,89% siswa berpendapat bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit dan terkadang membosankan.
3. Tidak adanya *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran di SMAN 1 Wiradesa.
4. Belum adanya media pembelajaran yang membantu memvisualisasikan materi fisika di SMAN 1 Wiradesa.
5. Minimnya sumber belajar di SMAN 1 Wiradesa.
6. Rendahnya nilai rata-rata siswa di SMAN 1 Wiradesa pada materi Elektrostatika, yaitu 45,36.

C. Batasan Masalah

Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian pengembangan lebih terarah, fokus, dan tidak menyimpang dari ruang lingkup penelitian. Adapun batasan masalah pada penelitian pengembangan ini antara lain:

1. Pengembangan media pembelajaran *pocket book* berbasis *Augmented (AR)* dibatasi pada materi Elektrostatika.
2. Materi Elektrostatika yang terdapat di dalam *pocket book* berbasis *Augmented Reality (AR)* hanya dibatasi pada materi yang membutuhkan visualisasi.
3. Penelitian menggunakan model ADDIE dibatasi sampai tahap *Implementation*.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengembangan *pocket book* berbasis *Augmented Reality (AR)* sebagai media pembelajaran dilakukan?
2. Bagaimana kelayakan *pocket book* berbasis *Augmented Reality (AR)* sebagai media pembelajaran?
3. Bagaimana respon siswa terhadap *pocket book* berbasis *Augmented Reality (AR)* sebagai media pembelajaran?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan *pocket book* berbasis *Augmented Reality (AR)* materi elektrostatika sebagai media pembelajaran.
2. Mengetahui kelayakan *pocket book* berbasis *Augmented Reality (AR)* materi elektrostatika sebagai media pembelajaran.
3. Mengetahui respon siswa terhadap *pocket book* berbasis *Augmented Reality (AR)* materi elektrostatika sebagai media pembelajaran.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. *Pocket book* berisi materi elektrostatika yang disusun dengan ringkasan materi inti dan dilengkapi dengan gambar pendukung.
2. *Pocket book* dibuat dengan menggunakan kertas ivory dengan ukuran A6 (10,5 cm × 12,4 cm).
3. *Pocket book* digunakan sebagai media penampilan gambar dalam penggunaan *Augmented Reality (AR)*.

4. *Augmented Reality* (AR) berisi visualisasi 3D dari gambar yang terdapat dari *pocket book* dengan pokok bahasan elektrostatika.
5. Pembuatan aplikasi *Augmented Reality* (AR) menggunakan *software Unity*.

G. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pengembangan media pembelajaran *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini secara teoritis dapat memberikan sumbangan pemikiran sebagai inovasi media pembelajaran dalam dunia pendidikan, khususnya pada materi-materi yang membutuhkan visualisasi.

2. Manfaat Praktis

- a. Siswa, dengan menggunakan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR), diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa serta membantu siswa memahami materi pembelajaran khususnya pada materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi.
- b. Guru, dapat digunakan sebagai salah satu referensi media pembelajaran dan memudahkan guru dalam menjelaskan materi-materi abstrak yang membutuhkan visualisasi.
- c. Sekolah, dapat dimanfaatkan sebagai tambahan koleksi media pembelajaran Fisika di SMAN 1 Wiradesa.

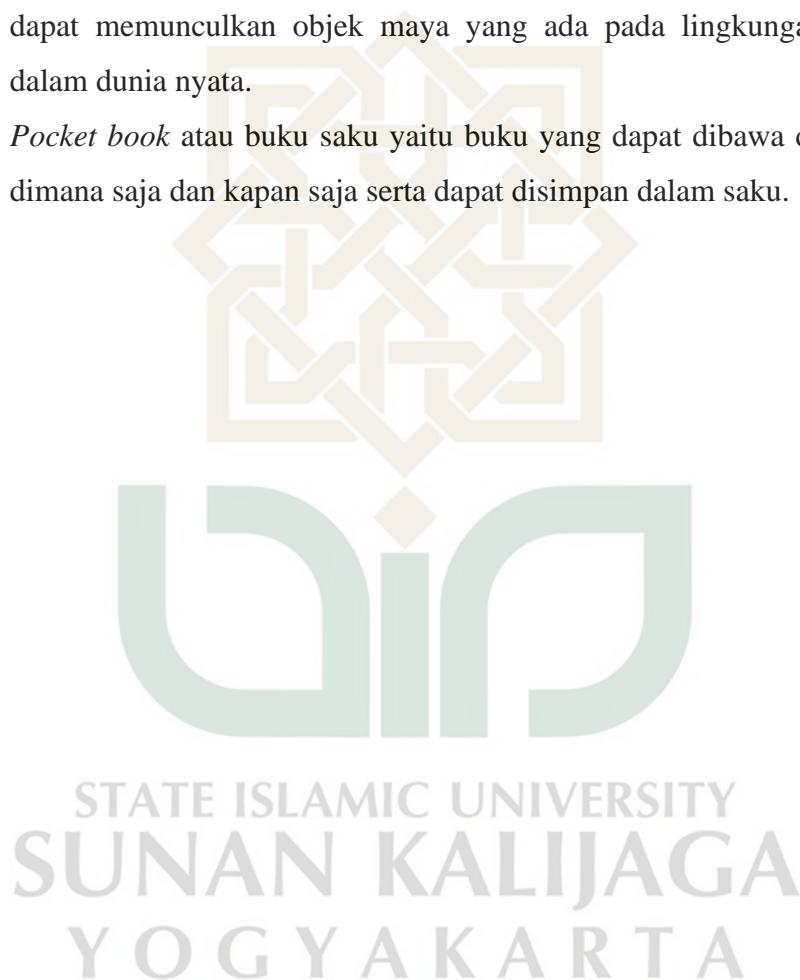
H. Keterbatasan Pengembangan

1. Media pembelajaran yang dikembangkan untuk materi Fisika kelas XII semester ganjil ini hanya dinilai oleh satu ahli materi fisika, satu ahli media, satu ahli grafis, dan empat siswa tingkat SMA, media diuji coba kan kepada siswa secara langsung.
2. Media yang dikembangkan hanya berupa aplikasi *Augmented Reality* (AR) dan buku saku yang disertai manual penggunaan.

I. Definisi Istilah

Istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan menurut Brog & Gall (1983) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.
2. *Augmented Reality (AR)* merupakan variasi dari *Virtual Reality (VR)* yang dapat memunculkan objek maya yang ada pada lingkungan buatan ke dalam dunia nyata.
3. *Pocket book* atau buku saku yaitu buku yang dapat dibawa dan dipelajari dimana saja dan kapan saja serta dapat disimpan dalam saku.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Pengembangan *Pocket Book* Berbasis *Augmented Reality* (AR) pada Materi Elektrostatika untuk Siswa Kelas XII di SMAN 1 Wiradesa antara lain adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan dua buah *output* produk, yaitu *pocket book* dan aplikasi AR yang didasarkan pada hasil analisis pra-penelitian pada peserta didik dan guru di SMAN 1 Wiradesa.
2. Kelayakan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Elektrostatika untuk siswa kelas XII di SMAN 1 Wiradesa berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, ahli grafis, dan guru fisika secara keseluruhan memperoleh persentase sebesar 77,92% untuk ahli materi dengan kategori layak, 87,78% untuk ahli media dengan kategori sangat layak, 94,85% untuk ahli grafis dengan kategori sangat layak, dan 92,63% untuk guru fisika dengan kategori sangat layak.
3. Respon peserta didik terhadap *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Elektrostatika kelas XII SMA memperoleh hasil persentase secara keseluruhan sebesar 95,88% dengan kategori baik.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* dengan model pengembangan berdasarkan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Namun, peneliti membatasi prosedur pengembangan hanya sampai tahap *implementation* karena keterbatasan waktu dan biaya. Selain itu, peneliti juga membatasi materi pada *pocket book* hanya pada pokok bahasan Elektrostatika, khususnya pada sub pembahasan yang membutuhkan visualisasi. Adapun pembatasan materi dilakukan oleh peneliti karena keterbatasan waktu.

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk

1. Saran Pemanfaatan *Pocket Book*

Hasil pengembangan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dilakukan oleh peneliti harapannya dapat dijadikan sebagai salah satu referensi saat pembelajaran Fisika pada Elektronika dilakukan. *Pocket book* yang dikembangkan oleh peneliti harapannya dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajari materi Elektrostatika dimana saja. Adapun animasi 3D yang terdapat di dalam aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan oleh peneliti harapannya dapat membantu peserta didik dalam memahami materi-materi yang tidak dapat dijumpai secara kasat mata, utamanya pada materi Elektronika. Pengembangan aplikasi *Augmented Reality* (AR) harapannya sekaligus dapat menunjang peserta didik untuk belajar dimana saja. Pengembangan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat dijadikan ide inovasi pembelajaran yang interaktif. Hal ini disebabkan oleh aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan mampu menghadirkan animasi 3D yang menghubungkan antara dunia maya dengan dunia nyata, sehingga pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan.

2. Saran Pengembangan *Pocket Book* Berbasis *Augmented Reality* (AR)

Pocket book yang dikembangkan merupakan rangkuman singkat dari materi Elektrostatika. Adapun aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang dikembangkan oleh peneliti terdiri dari dua fitur utama, yaitu *e-pocketbook* dan *Augmented Reality* (AR) yang menampilkan animasi 3D. Berdasarkan pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti, peneliti mengharapkan adanya pengembangan lebih lanjut terhadap *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR). Beberapa saran dari peneliti untuk mengembangkan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) adalah sebagai berikut:

- a. Isi materi pada *pocket book* dapat diperbanyak, seperti penambahan sub materi Kapasitor, penambahan latihan soal pada setiap sub-bab,

penambahan contoh fenomena yang terkini guna membantu pemahaman peserta didik.

- b. Fitur yang terdapat di dalam aplikasi *Augmented Reality* (AR) dapat lebih bervariasi seperti penambahan fitur kuis, penambahan *sound* penjelasan terkait materi yang di AR-kan
- c. Fitur *e-pocketbook* dapat ditambahkan *download button* agar pengguna dapat dengan mudah mendapatkan marker secara langsung.
- d. Pada *scene* AR dapat ditambahkan *scrollbar* yang berfungsi untuk merotasi animasi 3D yang ditampilkan pada layar.

Selanjutnya, peneliti mengharapkan hasil penelitian pengembangan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) yang dilakukan oleh peneliti dapat ditindaklanjuti, yaitu dengan melakukan tahap Evaluasi. Hal ini dikarenakan batasan penelitian yang dilakukan oleh peneliti hanya sampai pada tahap Implementasi. Dilakukannya tahap evaluasi bertujuan untuk menunjukkan pengaruh penggunaan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) pada hasil belajar peserta didik. Selain penindak lanjutan, peneliti juga mengharapkan penelitian pengembangan *pocket book* berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat dikembangkan pada materi-materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Rinawan; dan Supardianningsih. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XII*. Intan Pariwara: Klaten.
- Amir, Isnawati. (2017). *Pengembangan Buku Ajar dan Augmented Reality pada Konsep Sistem Pencernaan di Sekolah Menengah Atas*. (Doctoral dissertation, Pascasarjana).
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2004). *Evaluasi program pendidikan pedoman teoritis praktis bagi praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bakri, F., Ambarwulan, D., & Mulyati, D. (2018). Pengembangan Buku Pembelajaran yang dilengkapi Augmented Reality pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi dan Optik. *Gravity: Scientific Journal of Research and Learning Physics*, 4(2).
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. London: Springer.
- Chaeranti, S. N., et. al. (2018). Modul yang dilengkapi dengan Teknologi Augmented Reality: Cara Mudah Belajar Fisika untuk Konsep dan Fenomena Kuantum di SMA Kelas XII. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, VII, 118 – 128.
- Chang, K. E., Chang, C. T., Hou, H. T., Sung, Y. T., Chao, H. L., & Lee, C. M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & education*, 71, 185-197.
- Diegmann, P., Schmidt-Kraepelin, M., Eynden, S., & Basten, D. (2015). Benefits of augmented reality in educational environments-a systematic literature review. *Benefits*, 3(6), 1542-1556.
- Gunawidjaja, P. N., & Suryantari, R. (2012). Pengajaran Materi Fisika Modern untuk Mahasiswa Fisika. *Research Report Engineering Science*, 1.
- Hafi, N. N., & Supardiyono. (2018). Pengembangan Buku Saku Fisika dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android pada Materi Pemanasan Global. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 306 – 310.

- Khumaidi, A., & Sucahyo, I. (2018). Pengembangan mobile pocket book fisika sebagai media pembelajaran berbasis android pada materi momentum dan impuls. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(2).
- Kirikkaya, E. B., & Basgul, M. S. (2019). The Effect of The Use of Augmented Reality Applications on The Academic Success and Motivation of 7th Grade Students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 362.
- Liu, T. Y., Tan, T. H., & Chu, Y. L. (2009). Outdoor natural science learning with an RFID-supported immersive ubiquitous learning environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4), 161-175.
- Mardiana, Ropian., & Winarti. (2019). Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Negeri di Kabupaten Lombok Timur. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, (v), 1-14.
- Meilani, Gina Rahayu. (2018). *Membangun Aplikasi Augmented Reality dengan Unity*. Garuda Mas Sejahtera: Surabaya.
- Ozdemir, M., Shanin, C., Arcagok, S., Demir, K. M. (2018). The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. *Eurasia Journal of Educational Research*, 74(2018), 165-186.
- Pamoedji, A. K., Maryuni, & Sanjaya, R.. 2017. *Mudah Membuat Game Augmented Reality (AR) dan Virtual Relaity (VR) dengan Unity 3D*. PT. Elex Media Komputindo: Jakarta.
- Prasetyo, Sigit Ady, 2014. *Augmented Reality Tata Surya sebagai Sarana Pembelajaran Interaktif bagi Siswa Sekolah Dasar Berbasis Android*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Komunikasi dan Informatika. Universitas Muhammadiyah Surakarta; Surakarta.
- Pribadi, Benny A. (2017). *Media & Teknologi dalam Pembelajaran (Edisi Pertama)*. Prenada Media.
- Priyono, Agus, et. al., (2018). Pengembangan Media Pembelajaran BARy (*Board's Augmented Reality*) pada Pokok Bahasan Elektrostatika. *Unnes Physics Education Journal*, 7(3), 66 – 74.

- Putri, W. M., Bakri, F., & Permana, A. H. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia *Augmented Reality* pada Pokok Bahasan Alat Optik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal) SNF2016(5)*.
- Qumillaila, Q., Susanti, B. H., & Zulfiani, Z. (2017). Pengembangan Augmented Reality Versi Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia. *Cakrawala Pendidikan*, (1), 57-69.
- Rahmawati, Fitria, 2012. *Penerapan Model Teaching with Analogies (TWA) dalam Pembelajaran Fisika di MA*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Jember: Jember.
- Retnawati, Heri. 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing: Yogyakarta.
- Setiawan, Erwin, et. al., (2016). Implementasi Teknologi *Augmented Reality* pada Buku Panduan Wudhu Berbasis Mobile Android. *JOIN*, 1(1), 28 – 33.
- Slameto, 2013. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2014). *Instructional Technology & Media for Learning: Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar (Edisi Kesembilan)*. Prenada Media.
- Subagya, Hari; dan Taranggono, Agus. 2007. *Sains Fisika 3 SMA/MA*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R&D)*. Alfabeta: Bandung.
- Sundayana, R. (2014). *Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Syawaludin, A., Gunarhadi, G., & Rintayati, P. (2019). Enhancing Elementary School Students' Abstract Reasoning in Science Learning through Augmented Reality-Based Interactive Multimedia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 288-297.
- Taranggono, Agus., & Subagya, Hari. (2007). *Sains Fisika 3 SMA/MA Kelas XII*. PT Bumi Aksara: Jakarta.

- Winataputa, U. S., Delfi, R., Pannen, P., & Mustafa, D. (2014). Hakikat Belajar dan Pembelajaran. *Hakikat Belajar dan Pembelajaran*, 1 – 46.
- Wulandari, Agustina. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Dasar-Dasar Algoritma dan Pemrograman untuk Siswa Kelas X SMK Nasional Berbah*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik. Pendidikan Teknik Informatika. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Yen, J. C., Tsai, C. H., & Wu, M. (2013). Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy. *Procedia-social and behavioral sciences*, 103(26), 165-173.

