

**PENGEMBANGAN APLIKASI KALKULATOR
FISIKA BERBASIS *ANDROID* UNTUK MATERI
FISIKA KELAS XI SEMESTER GENAP DI SMA
NEGERI 8 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh Derajat
Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh

Nafika Afkarina

16690048

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN
KALIJAGA
YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1564/Un.02/DT/PP.00.9/06/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Aplikasi Kalkulator Pembelajaran Fisika Berbasis Android untuk Materi Fisika Kelas XI Semester Genap di SMA Negeri 8 Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NAFIKA AFKARINA
Nomor Induk Mahasiswa : 16690048
Telah diujikan pada : Senin, 20 Juni 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 62ba75c61464f

Ketua Sidang
Drs. Nur Untoro, M.Si.
SIGNED



Valid ID: 62ba6bf131420

Penguji I
Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED



Valid ID: 62ba68190a755

Penguji II
Ari Cahya Mawardi, M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 62b8d49ca627c

Yogyakarta, 20 Juni 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

HALAMAN PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Assalamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nafika Atkarina
NIM : 16690048
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Pengembangan Kalkulator Pembelajaran Fisika Berbasis *Android* Untuk Materi Fisika Kelas XI Semester Genap di SMA Negeri 8 Yogyakarta" merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana seharusnya

Wassalamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Yogyakarta, 13 Juni 2022


METER TEMBAK
38AJX836212154
Nafika Atkarina
NIM: 16690048

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 1 Bundel Skripsi
Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamualaikumwr.wb

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

Nama : Nafika Afkarina
NIM : 16690048
Judul Skripsi : Pengembangan Kalkulator Pembelajaran Fisika Berbasis *Android* Untuk Materi Fisika Kelas XI Semester Genap di SMA Negeri 8 Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali 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 Pendidikan Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Yogyakarta, 13 Juni 2022

Pembimbing



Drs. Nur Untoro, M. Si
NIP. 19661126 199603 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah
SWT

Karya ini saya persembahkan kepada:

Kedua Orang Tua tercinta

Ayah Moh Nawawi dan Ibu Nur Faizah

Yang senantiasa mendo'akan, memotivasi, dan
memberikan nasehat selama mengerjakan tugas akhir

Adik tersayang

M. Azrul Sirot

Serta almamater tercinta

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu

Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

وَهُوَ مَعَكُمْ أَيْنَ مَا كُنْتُمْ

“Dan Dia bersama kamu dimana saja kamu berada”

(QS. Al Hadid [57]: 4)

“Sebaik baik manusia adalah manusia yang bermanfaat untuk orang lain”

(Ust. Hanan Attaki)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan Aplikasi Kalkulator Fisika Berbasis *Android* Untuk Materi Fisika Kelas XI Semester Genap di SMA Negeri 8 Yogyakarta” telah berhasil terselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari tanpa bantuan, dukungan, dan doa berbagai pihak skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karenanya, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah Moh Nawawi, Ibu Nur Faizah dan adikku M. Azrul Sirot yang selalu mencurahkan doa dan dukungan yang tiada henti.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M. Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan semangat,

dorongan, arahan, kritik, dan saran hingga terselesaikannya skripsi ini.

4. Bapak Rachmat Resmiyanto, M.Sc. selaku Pembimbing akademik yang senantiasa memberikan saran dalam kegiatan akademik penulis.
5. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman.
6. Bapak Murtono M. Si., dan Bapak Ari Cahya Mawardi, M. Pd selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Guru – guru Fisika dan siswa kelas XI MIPA SMA N 8 Yogyakarta yang telah membantu dan bekerja sama dengan baik bersama penulis dalam pengambilan data dan penelitian di sekolah.
8. Teman-teman Pendidikan Fisika 2016 seperjuangan atas kebersamaan, semangat, kerja sama, doa, dukungan, dan kenangan melewati suka duka perkuliahan.
9. Serta semua pihak terkait yang telah membantu terselesaikannya skripsi tanpa mampu penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran dari

pembaca yang sifatnya membangun diterima dengan senang hati. Penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan. Aamiin.

Yogyakarta, 30 Juni 2022
Penulis

Nafika Afkarina
NIM. 16690048



PENGEMBANGAN APLIKASI KALKULATOR FISIKA BERBASIS *ANDROID* UNTUK MATERI FISIKA KELAS XI SEMESTER GENAP DI SMA NEGERI 8 YOGYAKARTA

Nafika Afkarina

16690048

INTISARI

Di Indonesia, fisika merupakan salah satu materi yang diajarkan sejak jenjang Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA). Pada lingkungan sekolah, ternyata fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang disukai oleh siswa. Alasan para siswa tersebut tidak menyukai fisika adalah karena fisika memiliki banyak sekali persamaan dan perhitungan yang harus mereka fahami. Upaya yang dapat dilakukan guru untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satunya adalah dengan menggunakan *smartphone*.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi fisika kelas XI semester genap, (2) Mengetahui kualitas aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi Fisika kelas XI semester genap, (3) Mengetahui respon peserta didik SMA/MA terhadap aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi Fisika kelas XI semester genap.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan) dan *Develop* (pengembangan) yang dibatasi pada uji coba terbatas. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi, lembar penilaian kualitas aplikasi kalkulator fisika berbasis android dengan menggunakan skala *Likert* dengan skala 4 dan respon peserta didik menggunakan skala *Guttman* yang dibuat dalam bentuk *checklist*.

Hasil dari penelitian ini (1) Telah dihasilkan sebuah aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi fisika kelas XI semester genap, (2) Kualitas aplikasi kalkulator fisika berbasis android termasuk dalam kategori Baik (B) berdasarkan penilaian ahli materi dengan skor sebesar 3,20. Sedangkan menurut penilaian ahli media dan guru fisika, kualitas aplikasi kalkulator fisika berbasis android termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) berdasarkan penilaian ahli media dengan skor sebesar 3,33 dan penilaian guru fisika dengan skor 3,54. (3) Respon peserta didik terhadap aplikasi kalkulator fisika berbasis android yang dikembangkan dalam uji coba terbatas mendapat respon yang positif dan mendapat kategori Baik (B) dengan skor sebesar 0,9.

Kata kunci: Aplikasi, kalkulator, android.

DEVELOPMENT OF AN *ANDROID-BASED* PHYSICS CALCULATOR APPLICATION FOR PHYSICS STUDY MATERIALS XI GRADE SECOND SEMESTER AT YOGYAKARTA PUBLIC HIGH SCHOOL 8

Nafika Afkarina

16690048

ABSTRACT

In Indonesia, physics is one of the materials taught from Elementary School (SD) to Senior High School (SMA). In the school environment, it turns out that physics is one of the subjects that students do not like. The reason the students didn't like physics was because physics had a lot of equations and calculations that they had to understand. Efforts that can be made by teachers to solve these problems are by utilizing learning media that are in accordance with the times. One of them is by using a smartphone.

This study aims to: (1) Develop an android-based physics calculator application for physics study materials eleventh grade second semester, (2) Know the quality of the android-based physics calculator application for physics study materials eleventh grade second semester, (3) Knowing the response of high school / islamic senior high school students to the android-based physics calculator application for physics study materials eleventh grade second semester.

This research is a *Research and Development* (R&D) research with a 4D development model which includes *Define* (definition), *Design* (design) and *Develop* (development) which is limitations to limited trials. The research instruments used are validation sheets, quality assessment sheets for android-based physics learning calculator applications using the *Likert* scale with a scale of 4 and student responses using *guttman* scales which are made in the form of *checklists*.

The results of this study (1) an android-based physics learning calculator application has been produced for physics study materials eleventh grade second semester, (2) The quality of the android-based physics learning calculator application is included in the Good category based on the physics matter expert assessment with an average score of 3.20. Meanwhile, according to the assessment of media experts and physics teachers, the quality of the android-based physics calculator application is included in the Excellent category based on the assessment of media experts with a score of 3.33 and the assessment of physics teachers with a score of 3.54. (3) The response of students to the android-based physics calculator application developed in a limited trial received a positive response and received an Agree category with a score of 0.9.

Keywords: App, calculator, android.

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan	11
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan.....	11
G. Manfaat Penelitian.....	12
H. Keterbatasan Pengembangan.....	13
I. Definisi Istilah	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
A. Kajian Teori	15
1. Pembelajaran Fisika	15
2. Media Pembelajaran.....	18
3. Materi Fisika Kelas XI Semester Genap	22

4. Android	76
5. Android Studio	82
6. Kalkulator fisika.....	88
B. Kajian Penelitian yang Relevan	89
C. Kerangka Berpikir	93
BAB III METODE PENELITIAN.....	95
A. Model Pengembangan.....	95
B. Prosedur Pengembangan	95
C. Uji Pengembangan Produk.....	107
D. Teknik Analisis Data.....	112
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	118
A. Hasil Penelitian	118
1. Produk Awal.....	118
2. Validasi Produk	122
3. Penilaian Produk	128
4. Respon Peserta Didik	136
5. Analisis Data	138
B. Pembahasan.....	141
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	171
A. Kesimpulan	171
B. Keterbatasan Penelitian.....	171
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan	172
DAFTAR PUSTAKA	174
DAFTAR LAMPIRAN.....	180

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Cepat Rambat Bunyi pada Berbagai Medium	39
Tabel 2. 2 Rincian versi Android.....	80
Tabel 3. 1 Ketentuan Pengubahan Skor untuk Penilaian	114
Tabel 3. 2 Kriteria Kategori Penilaian.....	115
Tabel 3. 3 Skor Respon Berdasarkan Skala Guttman	116
Tabel 3. 4 Kategori Respon Siswa	117
Tabel 4. 1 Hasil Validasi Instrumen	124
Tabel 4. 2 Saran dan Masukan dari Validator Ahli Materi	126
Tabel 4. 3 Saran dan Masukan dari Validator Ahli Media	128
Tabel 4. 4 Data Hasil Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Materi	130
Tabel 4. 5 Saran dan Masukan dari Penilai Ahli Materi	131
Tabel 4. 6 Data Hasil Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Media	132
Tabel 4. 7 Saran dan Masukan dari Penilai Ahli Media	134
Tabel 4. 8 Data Hasil Penilaian Kualitas Produk oleh Guru Fisika	135
Tabel 4. 9 Saran dan Masukan dari Guru Fisika	136
Tabel 4. 10 Data Hasil Respon Siswa.....	137
Tabel 4. 11 Saran dan Masukan dari peserta didik.....	138

SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Geometrik Pemantulan Gelombang	23
Gambar 2. 2 Pembiasan pada bidang batas medium yang berbeda	25
Gambar 2. 3 Gelombang merambat sepanjang sumbu horizontal.....	27
Gambar 2. 4 Interferensi dua gelombang transversal pada tali	32
Gambar 2. 5 Pemantulan gelombang pada ujung bebas..	34
Gambar 2. 6 Pemantulan gelombang pada ujung tetap ...	36
Gambar 2. 7 Pola gelombang pada dawai	43
Gambar 2. 8 Model gelombang tegak untuk gelombang dawai pada pipa organa (a) Kedua ujung pipa terbuka, (b) Satu ujung terbuka	45
Gambar 2. 9 Sejumlah gelombang yang masuk melalui celah.....	49
Gambar 2. 10 Kisi-kisi difraksi yang diidealisasi yang menghasilkan pola interferensi pada layar pandang C di tempat jauh	51
Gambar 2. 11 Sinar dari garisan dalam kisi difraksi ke titik P yang jauh berupa hampir garis lurus.	52
Gambar 2. 12 Percobaan interferensi Young	54
Gambar 2. 13 Skema percobaan Young	55
Gambar 2. 14 Polarisasi cahaya karena pemantulan	58
Gambar 2. 15 Polarimeter.....	59
Gambar 2. 16 Pembentukan bayangan oleh mata.....	63
Gambar 2. 17 Sudut pandang mata berakomodasi maksimum ketika tanpa lup dan dengan lup	66
Gambar 2. 18 Sudut pandang mata tak berakomodasi ketika tanpa lup dan dengan lup	68
Gambar 2. 19 Mikroskop dan bagian-bagiannya.....	69
Gambar 2. 20 Gambar pembentukan bayangan pada teropong pantul	75
Gambar 2. 21 Logo android.....	77
Gambar 2. 22 Versi android	79

Gambar 2. 23 Tampilan Android Studio	84
Gambar 2. 24 Bagan Kerangka Berpikir	94
Gambar 3. 1 Alur Pengembangan	96
Gambar 3. 2 Tampilan awal aplikasi kalkulator fisika pembelajaran fisika.....	103
Gambar 3. 3 Tampilan isi aplikasi kalkulator fisika.....	104
Gambar 3. 4 Koding dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Kotlin	113
Gambar 3. 5 Koding dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Java.....	113
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Awal.....	119
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Isi	120
Gambar 4. 3 Tampilan Ringkasan Materi	121
Gambar 4. 4 Tampilan Petunjuk Penggunaan	122
Gambar 4. 5 Tampilan Halaman awal.....	142
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Isi	145
Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Ringkasan Materi.....	147
Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan..	148
Gambar 4. 9 Halaman Ringkasan Materi sebelum direvisi	150
Gambar 4. 10 Halaman Ringkasan Materi setelah direvisi	150
Gambar 4. 11 Tampilan Persamaan Teropong setelah direvisi	151
Gambar 4. 12 Hasil perhitungan dan persamaan gelombang mekanik sebelum direvisi	152
Gambar 4. 13 Hasil perhitungan dan persamaan gelombang mekanik setelah direvisi	152
Gambar 4. 14 Halaman Petunjuk Penggunaan sebelum direvisi	154
Gambar 4. 15 Halaman Petunjuk Penggunaan setelah direvisi	154
Gambar 4. 16 Tampilan kolom hasil dan persamaan sebelum direvisi.....	157
Gambar 4. 17 Tampilan kolom hasil dan persamaan setelah direvisi	157

Gambar 4. 18 Ukuran gambar sebelum dikompres	158
Gambar 4. 19 Ukuran gambar setelah dikompres	158
Gambar 4. 20 Tampilan tombol default sebelum direvisi	160
Gambar 4. 21 Tampilan tombol default setelah direvisi	160
Gambar 4. 22 Tampilan kolom hasil dan persamaan sebelum direvisi.....	161
Gambar 4. 23 Tampilan kolom hasil dan persamaan setelah direvisi	161
Gambar 4. 24 Tampilan tombol sebelum direvisi	161
Gambar 4. 25 Tampilan tombol sebelum direvisi	161



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fisika adalah satu cabang ilmu alam yang mempelajari tentang bagaimana alam semesta bekerja baik dari sifat, perilaku maupun pola-pola alamiah yang ditunjukkannya, kemudian menyusun semua itu menjadi teori-teori yang dapat bermanfaat dalam kehidupan. Objek dalam kajian fisika juga sangat beragam misalnya dari segi ukuran suatu materi, fisika mempelajari materi yang memiliki ukuran sangat kecil (seperti atom, elektron, foton dan lain sebagainya) sampai materi berukuran sangat besar (seperti bintang, galaksi, tata surya dan lain sebagainya).¹

Fisika memiliki dampak yang sangat besar bagi peradaban dan kehidupan manusia. Salah satu manfaat dari fisika yaitu ditemukannya teori tentang kelistrikan oleh Michael Faraday. Dari penemuannya tersebut saat ini hampir seluruh manusia di Bumi sangat bergantung dengan listrik. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya kebutuhan manusia yang bergantung pada energi listrik seperti peralatan rumah tangga, barang-barang

¹ Muhammad Farchani Rosyid dkk, “*Fisika Dasar Jilid I: Mekanika*” (Yogyakarta: Periuk, 2014) hal. 10

elektronik, transportasi, hingga perindustrian di pabrik maupun kantor dan sebagainya. Dari salah satu contoh tersebut dapat dilihat jika mempelajari teori fisika dan mengembangkan teori-teori yang ada sangat penting bagi kehidupan. Oleh karena itu, di Indonesia fisika merupakan salah satu materi yang diajarkan sejak jenjang Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA).

Pada lingkungan sekolah, ternyata fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang disukai oleh siswa. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti pada peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 8 Yogyakarta diperoleh hasil bahwa, dari 27 siswa sebanyak 17 siswa tidak menyukai fisika. Alasan para siswa tersebut tidak menyukai fisika adalah karena fisika memiliki banyak sekali persamaan dan perhitungan yang harus mereka fahami.

Selain itu, hasil dari observasi tersebut juga memperoleh hasil bahwa sebanyak 23 siswa menganggap fisika sulit. Para siswa tersebut menganggap fisika sulit karena mengalami kendala yang berhubungan dengan persamaan dan konsep, seperti persamaan yang banyak, tidak faham persamaan dan konsep serta bingung dalam mengerjakan soal. Selain itu, sebanyak 81% siswa merasa kesulitan dalam memahami soal dan

menentukan persamaan yang harus mereka gunakan untuk menyelesaikan soal.

Salah satu faktor yang dapat membantu siswa mengatasi kendala yang mereka alami adalah peran seorang guru. Guru bertanggung jawab terhadap proses belajar mengajar, oleh karena itu guru seharusnya memahami tanda-tanda kendala dalam belajar yang dialami oleh peserta didik.² Guru fisika kelas XI di SMA Negeri Yogyakarta dalam mengatasi kendala siswa dalam belajar fisika adalah dengan cara memberlakukan tutor sebaya agar siswa yang sudah faham dapat mengajarkan siswa lain yang belum faham. Dengan adanya kegiatan tutor sebaya, siswa yang belum faham dan tidak berani bertanya langsung kepada guru bisa bertanya kepada temannya yang sudah faham. Namun ternyata tutor sebaya tidak bisa menyelesaikan permasalahan yang di atas.

Upaya lain yang dapat dilakukan guru untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran. Menurut Seodijarto salah satu faktor yang dapat membantu siswa dalam memahami suatu materi adalah dengan media pembelajaran. Media pembelajaran yang

² Ikhsar Nur Jiwanto, Joko Purwanto, dan Murtono, "Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Menurut Polya", *Prosiding: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, Vol 3 No 5 (2012), 416.

digunakan oleh guru dalam pembelajaran di kelas hendaknya sesuai dengan perkembangan zaman.³ Pada zaman sekarang ini teknologi berkembang sangat pesat. Salah satu teknologi yang sangat diminati dan digunakan oleh masyarakat adalah telepon pintar atau *smartphone*.

Zaman dahulu *smartphone* sangat jarang ada orang yang menggunakan tapi sekarang hampir semua orang telah mengenal bahkan menggunakan teknologi tersebut. Menurut Rich Ling dan Jonathon Donner pada tahun 2014 diperkirakan terdapat 6,8 miliar *smartphone* yang beredar di seluruh dunia dan pada tahun 2015 jumlah tersebut akan melebihi jumlah populasi penduduk di dunia⁴. Selain itu, pada zaman sekarang banyak kalangan guru dan siswa sudah menggunakan *smartphone* sebagai alat komunikasi berupa mengirim pesan, menerima panggilan, dan pada sektor pendidikan peserta didik dapat mengakses pembelajaran melalui *smartphone*.⁵

³ Soedijarto, "*Landasan dan Arah Pendidikan Nasional Kita*", (Jakarta: Kompas Media Nusantara, 2008) hal. 149

⁴ G Yasser Art, "*Mobile Phone: Sejarah, Tuntutan Kebutuhan Komunikasi Hingga Prestis*", Ilmu Dakwah Vol 15 No 30, 2016 hal 76

⁵ Nopita Setiawati, Ika Kartika, dan Joko Purwanto, "Pengembangan *Mobile Learning (M-Learning)* Berbasis Moodle Sebagai Daya Dukung Pembelajaran Fisika di SMA", Prosiding: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Visika, Vol 3 No 3, (2012), 181.

Oleh karena itu, media pembelajaran yang digunakan guru hendaknya mengacu pada teknologi yang sangat akrab bagi siswa yaitu dengan menggunakan *smartphone*. Dengan begitu siswa dapat menggunakan *smartphone* yang dimilikinya untuk hal-hal yang lebih bermanfaat dan mengacu pada pendidikan mereka. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 8 Yogyakarta aplikasi yang sering mereka gunakan ketika menggunakan *smartphone* adalah game dan sosial media. Hanya sedikit siswa yang menggunakan *smartphone* mereka untuk keperluan pendidikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizki Suhendar Putra dkk mengenai pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis android terhadap hasil belajar siswa, dimana dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis android dan tidak. Para siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis android memperoleh nilai rata-rata yang didapatkan lebih tinggi daripada para siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran berbasis android. Penggunaan media pembelajaran berbasis android tersebut memiliki pengaruh yang positif dalam proses pembelajaran, hal ini ditunjukkan dengan data hasil

angket dalam penelitian tersebut yang mendapatkan kategori baik yaitu sebesar 80,05%.⁶ Hal ini menunjukkan bahwa menggunakan media pembelajaran berbasis android adalah langkah yang tepat untuk mengatasi kendala yang dialami oleh siswa.

Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran berbasis android yaitu berupa aplikasi kalkulator fisika. Sebelumnya sudah ada penelitian tentang aplikasi kalkulator sebagai media pembelajaran dan mendapatkan hasil respon yang sangat baik oleh siswa, namun aplikasi kalkulator yang dikembangkan adalah aplikasi kalkulator kimia. Penelitian tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Septa Ika Ratnasari mengenai pengembangan kalkulator bentuk molekul berbasis *android mobile application* sebagai media pembelajaran kimia interaktif mendapatkan respon positif dari siswa dengan prosentase 86,41% dengan kategori Sangat Baik. Ketika aplikasi kalkulator bentuk molekul digunakan sebagai media pembelajaran interaktif, proses belajar mengajar menjadi terlaksana dengan sangat baik dengan prosentase sebesar 86,2% dan respon peserta didik juga sangat positif dengan

⁶ Rizki Suhendar Putra dkk, “*Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa*”, Inovasi Pendidikan Kimia, Vol. 11 No. 2, 2017, hal. 2016

prosentase sebesar 80,88%.⁷ Pada penelitian ini, aplikasi kalkulator yang dikembangkan adalah aplikasi untuk materi fisika. Dengan adanya aplikasi kalkulator fisika diharapkan dapat membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika.

Sudah ada beberapa peneliti yang telah mengembangkan kalkulator fisika sebelumnya, misalnya yang dilakukan oleh Khotimah dan Hilyana berupa aplikasi kalkulator fisika berbasis *android* untuk materi pencerminan.⁸ Dalam aplikasi yang dikembangkan tersebut hanya terdapat menu untuk menyelesaikan soal, tidak ada keterangan persamaan yang digunakan ataupun ringkasan materi dari bab pencerminan.

Kemudian pada tahun berikutnya Khotimah dan Hilyana melakukan pengembangan Kalkulator fisika berbasis *android* lagi tetapi untuk materi yang berbeda yaitu Gerak Satu Dimensi.⁹ Dalam aplikasi yang dikembangkan tersebut mirip dengan aplikasi yang

⁷ Septa Ika Ratnasari, Skripsi: "*Pengembangan Kalkulator Bentuk Molekul Berbasis Android Mobile Application Sebagai Media Pembelajaran Kimia Interaktif*" (Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga, 2017), Hal 87-88.

⁸ Tutik Kotimah dan F Shoufika Hilyana, 2017, "*Aplikasi Kalkulator Fisika Pencerminan Berbasis Android*" dalam Prosiding SNATIF ke-4 Tahun 2017, hal. 15

⁹ Tutik Kotimah dan F Shoufika Hilyana, "*Kalkulator Fisika Gerak Satu Dimensi Berbasis Android*", SIMETRIS Vol. 9 N0. 1 April 2018, hal. 541

dikembangkan sebelumnya yaitu hanya berisi menu untuk menyelesaikan soal saja dan tidak ada keterangan persamaan ataupun ringkasan materi.

Berbeda dari penelitian sebelumnya yang melakukan pengembangan Kalkulator fisika berbasis *android*, Astuti dan Alhidayatuddiniyah melakukan pengembangan media pembelajaran Kalkulator fisika berbasis Adobe Flash Pro CS6 untuk materi Induksi Elektromagnetik. Dikarenakan penelitian ini menggunakan software Adobe Flash Pro CS6 sehingga Kalkulator fisika ini hanya dapat diakses melalui laptop. Kalkulator fisika ini dilengkapi dengan gambar dan persamaan dari materi Induksi Elektromagnetik.¹⁰

Dari ketiga penelitian pengembangan di atas, Kalkulator fisika yang dikembangkan hanya berisi satu materi Fisika saja. Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengembangkan aplikasi Kalkulator fisika yang berisi materi Fisika kelas XI semester genap. Agar aplikasi tersebut dapat digunakan oleh banyak siswa maka kalkulator fisika yang akan dikembangkan tersebut berbasis *android*. Sehingga bagi siswa yang memiliki *smartphone* akan mudah mengakses

¹⁰ Astuti, Siwi Puji dan Alhidayatuddiniyah T W, "Pengembangan Media Pembelajaran Kalkulator Fisika-Induksi Elektromagnetik Berbasis Adobe Flash Pro CS6", SAP Vol. 2 No. 3 April 2018, hal. 243

kalkulator fisika tersebut. Aplikasi kalkulator fisika ini juga dilengkapi dengan ringkasan materi agar aplikasi ini bisa digunakan sebagai salah satu media belajar bagi siswa.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Kalkulator fisika Berbasis *Android* untuk Materi Fisika Kelas XI Semester Genap di SMA Negeri 8 Yogyakarta”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Dari 27 siswa kelas XI di SMA N 8 Yogyakarta sebanyak 17 siswa tidak menyukai fisika karena fisika memiliki banyak sekali persamaan dan perhitungan yang harus mereka fahami.
2. Sebanyak 85% siswa menganggap fisika sulit karena mengalami kendala yang berhubungan dengan persamaan dan konsep, seperti persamaan yang banyak, tidak faham persamaan dan konsep serta bingung dalam mengerjakan soal
3. Sebanyak 81% siswa merasa kesulitan dalam memahami soal dan menentukan persamaan yang harus mereka gunakan untuk menyelesaikan soal fisika.

4. *Smartphone* yang dimiliki siswa belum dimanfaatkan untuk pembelajaran fisika.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas banyak sekali kendala-kendala yang dialami oleh siswa berkaitan dengan mata pelajaran fisika. Kendala yang sering dialami oleh siswa adalah berkaitan dengan persamaan. Oleh karena itu, batasan masalah dari penelitian ini yaitu permasalahan siswa dalam menentukan persamaan yang mereka gunakan untuk menyelesaikan soal fisika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi Fisika kelas XI semester genap?
2. Bagaimana kualitas aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi Fisika kelas XI semester genap yang dihasilkan berdasarkan penilaian guru fisika SMA/MA?
3. Bagaimana respon peserta didik SMA/MA terhadap aplikasi kalkulator fisika berbasis

android untuk materi Fisika kelas XI semester genap?

E. Tujuan

Tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi Fisika kelas XI semester genap.
2. Mengetahui kualitas aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi Fisika kelas XI semester genap.
3. Mengetahui respon peserta didik SMA/MA terhadap aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi Fisika kelas XI semester genap.

F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan

Spesifikasi produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi kalkulator fisika ini dikemas dalam bentuk *mobile application*.
2. Aplikasi kalkulator fisika ini dikembangkan menggunakan *software Android Studio* dan bahasa pemrograman Java.
3. Bahasa yang digunakan dalam aplikasi kalkulator fisika ini adalah bahasa Indonesia.

4. Aplikasi yang dikembangkan ini memuat ringkasan materi, persamaan yang digunakan, hasil hitungan dan satuan SI. Materi yang digunakan adalah materi fisika kelas XI semester genap kurikulum 2013 revisi. Materi tersebut antara lain:
 - a. Gelombang Mekanik
 - b. Gelombang Berjalan dan Stasioner
 - c. Gelombang Bunyi
 - d. Gelombang Cahaya
 - e. Alat-alat optik

G. Manfaat Penelitian

Secara umum, manfaat yang diperoleh dari pengembangan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru

Aplikasi yang dikembangkan dapat digunakan oleh guru untuk mencocokkan soal yang telah dibuat oleh guru dengan jawaban dari soal tersebut dengan cara cepat.
2. Bagi peserta didik

Aplikasi ini dapat digunakan peserta didik untuk mencocokkan hasil perhitungan dari soal fisika yang dihitung secara manual dengan hasil perhitungan yang diperoleh dari aplikasi. Peserta didik dapat mengetahui persamaan yang dapat

digunakan untuk menyelesaikan soal-soal fisika ketika latihan dan evaluasi belajar secara mandiri.

3. Bagi peneliti

Penelitian ini mempunyai manfaat bagi peneliti yaitu dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam mengembangkan suatu produk berupa aplikasi yang bermanfaat sebagai media pembelajaran yang mengikuti perkembangan teknologi saat ini.

H. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan dalam pengembangan produk ini adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi kalkulator fisika berbasis *android mobile application* yang dihasilkan hanya dapat digunakan untuk *handpone* atau *smartphone* dengan sistem operasi *android* dan computer/laptop dengan emulator android.
- b. Aplikasi kalkulator fisika yang dikembangkan hanya berisi materi fisika kelas XI semester genap kurikulum k13 revisi.

I. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang perlu diketahui dalam penelitian pengembangan Kalkulator fisika berbasis *android* adalah sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan

Penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah dalam penelitian untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dan dapat dipertanggungjawabkan.¹¹

2. Kalkulator fisika

Kalkulator fisika adalah Kalkulator khusus yang dikembangkan untuk menyelesaikan soal-soal Fisika yang dipandu secara rinci, dilengkapi dengan ringkasan materi, penyelesaian soal, dan persamaan yang dipakai.

3. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang didesain untuk perangkat berupa layar sentuh seperti telepon pintar dan tablet.¹²

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

¹¹ Sukmadinata, Nana Syaodih, 2012, “*Metode Penelitian Pendidikan*”, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, hal. 164

¹² Arif Akbarul Huda, 2013, “*Live Coding! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri*”, Yogyakarta: Andi Publisher, hal. 1

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penelitian ini menghasilkan aplikasi kalkulator fisika berbasis android untuk materi fisika kelas XI semester genap.
2. Kualitas aplikasi kalkulator fisika berbasis android menurut ahli materi adalah 3,20 dengan kriteria baik, sedangkan menurut ahli media kualitas aplikasi ini berada pada kategori sangat baik dengan skor rata-rata sebesar 3,33. Menurut penilaian guru fisika SMA, kualitas dari aplikasi kalkulator pembelajaran fisika juga mendapat kategori sangat baik, dengan skor rata-rata sebesar 3,54.
3. Respon peserta didik terhadap aplikasi kalkulator fisika ini mendapat respon yang positif dengan rata-rata skor sebesar 0,9 dan berada pada kategori baik.

B. Keterbatasan Penelitian

Penggunaan aplikasi kalkulator fisika ini hanya terbatas pada pengguna *smartphone* dengan sistem operasi android saja. Selain itu, materi yang ada pada

aplikasi ini dibatasi hanya pada materi fisika kelas XI semester genap kurikulum k13 saja.

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan

1. Saran Pemanfaatan
 - a. Aplikasi kalkulator fisika yang dikembangkan harapannya dapat membantu peserta didik untuk menyelesaikan soal fisika.
 - b. Aplikasi kalkulator fisika yang dikembangkan diharapkan bisa menjadi salah satu solusi yang digunakan oleh peserta didik ketika belajar mandiri di rumah.
2. Saran Pengembangan
 - a. Aplikasi kalkulator fisika yang dikembangkan hanya dapat digunakan oleh pengguna android, harapannya aplikasi ini dapat dikembangkan lagi agar bisa digunakan oleh pengguna ios.
 - b. Materi yang ada pada aplikasi kalkulator fisika hanya materi fisika kelas XI semester genap saja. Agar aplikasi ini lebih lengkap, alangkah lebih baik jika dikembangkan aplikasi kalkulator fisika yang mencakup seluruh materi fisika.
 - c. Pengembangan aplikasi kalkulator fisika hanya sampai tahap *develop* (pengembangan)

saja, sehingga perlu adanya penelitian lanjut sampai tahap *disseminate* (penyebarluasan) agar didapatkan aplikasi yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Art, G Yasser. 2016 “Mobile Phone: Sejarah, Tuntutan Kebutuhan Komunikasi Hingga Prestis” dalam *Jurnal Ilmu Dakwah Vol. 15 No. 30 Juli-Desember 2016*.
- Astuti, Siwi Puji dan Alhidayatuddiniyah T W. 2018. “Pengembangan Media Pembelajaran Kalkulator Fisika-Induksi Elektromagnetik Berbasis Adobe Flash Pro CS6” dalam *Jurnal SAP Vol. 2 No. 3 April 2018*.
- Aziz, Abdul dkk. 2018. *Bermain Android Studio Itu Mudah Studi Kasus Pembuatan eM-Tilang*. Yogyakarta: Deepublish.
- Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni. 2015. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-ruz Media.
- Cahyaningtyas, Annisa Wilis. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Quantum Learning untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Depok*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Enterprise, Jubilee. 2014. *Java untuk Pemula*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

- Enterprise, Jubilee. 2017. *Java Komplet*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Fudyartanto, Ki RBS. 2002. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Yogyakarta: Global Pustaka Ilmu.
- Hallyday, David dkk. 2010. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Huda, Arif Akbarul. 2013. *Live Coding! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Jiwanto, Ikhbar Nur, Joko Purwanto, dan Murtono. (2012). “Analisis Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Fisika Menurut Polya”. Dalam *Prosiding: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, Vol 3 No 5*.
- Kotimah, Tutik dan F Shoufika Hilyana. 2017. “Aplikasi Kalkulator Fisika Pencerminan Berbasis Android” dalam *Prosiding SNATIF ke-4 Tahun 2017*.
- Kotimah, Tutik dan F Shoufika Hilyana. 2018. “Kalkulator Fisika Gerak Satu Dimensi Berbasis Android” dalam *Jurnal SIMETRIS Vol. 9 NO. 1 April 2018*.
- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.

Ngafifi, Muhammad. 2014. “Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya” dalam *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi Volume 2 Nomor 1*.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Menengah.

Prabowo, Erik R dan Islandsript. 2012. *Modding Android*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Prasetyo, Yugo D dkk. 2015. “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android Terhadap Peningkatan Motivasi Belajar Siswa SMA” Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Pendidikan Sains, 19 November 2015.

Putra, Rizki Suhendar dkk. 2017. “Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa” dalam *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia. Vol. 11 No. 2, 2017*.

Ratnasari, Septa Ika. 2017. *Pengembangan Kalkulator Bentuk Molekul Berbasis Android Mobile Application Sebagai Media Pembelajaran Kimia Interaktif*. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

- Rosyid, Muhammad Farchani dkk. 2014. *Fisika Dasar Jilid I: Mekanika*. Yogyakarta: Periuk.
- Sanjaya, Wina. 2017. *Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Sari, Nurmalita dkk. 2018. “Analisis Motivasi Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Fisika Sekolah Menengah Atas” dalam *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Vol. 3 No. 1, Juni 2018*.
- Satya Putra, Alfa dan Eva Maulina Aritonang. 2016. *Let's Build Your Android Apps with Android Studio*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Setiawati, Nopita, Ika Kartika, dan Joko Purwanto. “Pengembangan *Mobile Learning (M-Learning)* Berbasis *Moodle* Sebagai Daya Dukung Pembelajaran Fisika di SMA”. Dalam *Prosiding: Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Visika, Vol 3 No 3. (2012)*.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soedijarto. 2008. *Landasan dan Arah Pendidikan Nasional Kita*. Jakarta: Kompas Media Nusantara.
- Statcounter Global Stats. Mobile Operating System Market Share in Indonesia-April 2022. Diakses tanggal 31

Mei 2022 dari <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>

- Subagya, Hari. 2017. *Konsep dan Penerapan Fisika SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sumiharsono, Rudy dan Hisbiyatul Hasanah. 2018. *Media Pembelajaran: Buku Bacaan Wajib Dosen, Guru dan Calon Pendidik*. Jember: CV Pustaka Abadi
- Thiagarajan dkk. 1974. *Instruction Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minneapolis: Leadership Training Institute.
- Tim Penyusun. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Winarti. 2015. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Bermuatan Integrasi Islam-Sains untuk Menanamkan Nilai-Nilai Spiritual Siswa Madrasah Aliyah". dalam *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*, Vol. 1 No. 2. September 2015.
- Winarti. (2019). *Peran Pendidik Fisika dalam Mempersiapkan Society 5.0*. Makalah disajikan

dalam Semiar Nasional Pendidikan Fisika V 2019 di Madiun.

Young, Hough D dan Roger A Freedman. 2001. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Yudhanto, Yudha dan Ardhi Wijayanto. 2017. *Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.