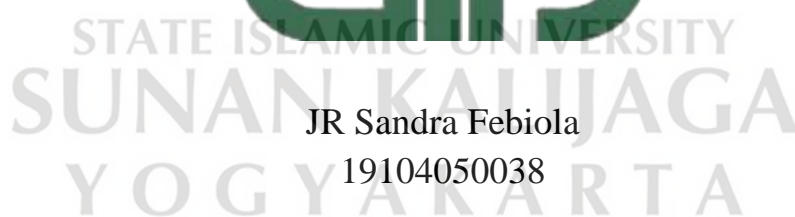


**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF  
BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID  
PADA MATERI PENGUKURAN UNTUK KELAS X  
SMA N 2 BANGUNTAPAN**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1



JR Sandra Febiola

19104050038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA**

**2023**



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-3102/Un.02/DT/PP.00.9/10/2023

Tugas Akhir dengan judul : **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF BERBASIS *SMARTPHONE*  
*ANDROID***  
PADA MATERI PENGUKURAN UNTUK KELAS X SMA N 2 BANGUNTAPAN

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : JR SANDRA FEBIOLA  
Nomor Induk Mahasiswa : 19104050038  
Telah diujikan pada : Selasa, 24 Oktober 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Drs. Nur Untoro, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 655b19112b87c



Penguji I

Dr. Murtono, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 655ad3d72d41



Penguji II

Ari Cahya Mawardi, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6549a8004a74b



Yogyakarta, 24 Oktober 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Iij. Siti Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 65506e034164a

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JR Sandra Febiola  
NIM : 19104050038  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis *Smartphone* Android pada Materi Pengukuran untuk Kelas X SMA N 2 Banguntapan" merupakan hasil karya tulisan saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu yang saya kutip dan hasil karya tulisan orang lain sebagai bahan acuan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah, serta disebutkan dalam daftar Pustaka. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

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

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 29 September 2023  
Yang menyatakan,



JR Sandra Febiola  
NIM. 19104050038



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

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

Nama : JR Sandra Febiola

NIM : 19104050038

Judul Skripsi : Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis *Smartphone* Android pada Materi Pengukuran untuk Kelas X SMA N 2 Banguntapan

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika 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 berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 2 Oktober 2023

Pembimbing,

Drs. Nur Untoro, M.Si.

NIP. 19661126 199603 1 001

## HALAMAN MOTTO

*”The best way to get started is to quit talking and begin doing.”*

“Orang lain nggak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success storiesnya*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun nggak ada yang tepuk tangan, kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Diri sendiri, orang tua, kakak, adik, dan *partner* yang selalu memberikan do'a,  
semangat, dan motivasi selama pengerjaan skripsi.

Semua sahabat dan teman seperjuangan yang selalu memberikan arahan dan  
semangat.

Serta Almamater Prodi Pendidikan Fisika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Bismillahirrohmaanirrohiim.*

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, karunia, dan kasih sayang yang tiada hentinya kepada penulis, sehingga tugas akhir skripsi yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis *Smartphone* Android pada Materi Pengukuran untuk Kelas X SMA N 2 Banguntapan” dapat disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapat gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.). Shalawat dan salam semoga tetap tercurah pada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas akhir skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
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 Yogyakarta sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar mencurahkan ilmu, bimbingan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Murtono, M.Si. dan Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd., selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan koreksi dan perbaikan terhadap skripsi ini.
5. Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd., M.Ed., Bapak Ahmad Syafi'i, M.Pd., Ibu Nira Nurwulandari, M.Pd., serta Ibu Puspo Rohmi, M.Pd., selaku validator instrumen penelitian, validator produk ahli materi, dan validator produk ahli

media yang telah memberikan saran serta masukan untuk perbaikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai tujuan.

6. Bapak Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc., Ph.D. dan Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku penilai materi, Bapak Himawan Putranta, M.Pd. dan Bapak Moh Lutfi Salim Al Hanani, S.Pd. selaku penilai media, serta Bapak Tri Herusetyawan, S.Pd. selaku penilai fisika yang telah memberikan nilai, saran, dan masukan guna untuk menyempurnakan penelitian ini.
7. Segenap Dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan banyak ilmu serta nasihat kepada penulis.
8. Bapak Tri Giharto, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala SMA N 2 Banguntapan yang telah memberikan izin dan bantuan selama proses penelitian.
9. Para guru, staf, serta siswa kelas X SMA N 2 Banguntapan yang telah memberikan bantuan selama proses pengambilan data penelitian.
10. Kedua orang tua yang selalu memberikan do'a, semangat, dan dukungan hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
11. Kakak dan adik yang selalu membantu dan memberikan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
12. Teman seperjuangan Prodi Pendidikan Fisika Angkatan 2019 yang selalu memberikan arahan dan semangat kepada penulis.
13. Sahabat dekat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah menemani penulis, menjadi tempat berbagi, serta selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
14. Deva Adiansyah Putra yang telah kebersamai penulis pada hari-hari yang tidak mudah selama proses penyusunan skripsi. Terima kasih atas dukungan dan semangat, serta telah menjadi tempat untuk berkeluh-kesah.
15. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis



menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi terwujudnya hasil yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin ya Rabb..

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 3 September 2023

Penulis,



JR Sandra Febiola



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF  
BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID PADA MATERI PENGUKURAN  
UNTUK KELAS X SMA N 2 BANGUNTAPAN**

**JR Sandra Febiola  
19104050038**

**INTISARI**

Pemanfaatan media interaktif merupakan salah satu sarana pembelajaran yang dapat membantu dalam proses pembelajaran. Salah satunya adalah penggunaan praktikum virtual guna membantu peserta didik untuk melakukan praktikum secara mandiri. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk 1) Menghasilkan bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android. 2) Mengetahui kualitas bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android yang telah dihasilkan menurut para ahli. 3) Mengetahui respon pengguna (peserta didik) terhadap bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android. 4) Menguji keterlaksanaan bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X SMA N 2 Banguntapan. Sampel penelitian yaitu kelas X Fase E1 dengan jumlah 36 peserta didik. Tahap pengembangan meliputi 1) *Define*, 2) *Design*, 3) *Develop*, dan 4) *Disseminate*. Penelitian ini dibatasi pada tahap pengembangan (*Develop*) dengan melakukan uji coba luas dan uji keterlaksanaan produk. Penilaian kualitas dan keterlaksanaan produk dengan skala *Likert* 1-4. Sedangkan respon peserta didik menggunakan skala *Guttman*. Instrumen yang digunakan meliputi lembar angket, lembar validasi produk, lembar penilaian produk, lembar respon peserta didik, dan lembar keterlaksanaan produk.

Hasil penelitian ini adalah bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android pada materi pengukuran untuk kelas X SMA N 2 Banguntapan. Hasil penilaian kualitas produk oleh ahli materi, ahli media, dan guru fisika secara berurutan memperoleh kriteria Sangat Baik (SB) dengan skor 3,9; 3,6; dan 3,9. Hasil uji coba terbatas memperoleh respon Setuju (S) dengan skor 0,99. Penilaian keterlaksanaan produk memperoleh kriteria Baik (B) pada aspek teknis penggunaan dengan skor 3 dan pada aspek penggunaan bahan ajar memperoleh kriteria Sangat Baik (SB) dengan skor 3,9.

**Kata Kunci:** bahan ajar interaktif, *smartphone* android, pengukuran

**DEVELOPMENT OF INTERACTIVE TEACHING MATERIALS  
ANDROID SMARTPHONE BASED ON MEASUREMENT MATERIALS  
FOR CLASS X SMA N 2 BANGUNTAPAN**

**JR Sandra Febiola  
19104050038**

**ABSTRACT**

The use of interactive media is one of the learning tools that can help in the learning process. One of them is the use of virtual practicum to help students to do practicum independently. This development research aims to 1) Produce interactive teaching materials based on android smartphones. 2) Knowing the quality of interactive teaching materials based on android smartphones that have been produced according to experts. 3) Knowing the user response (students) to interactive teaching materials based on android smartphones. 4) Testing the implementation of interactive teaching materials based on android smartphones.

This research is a development research (Research and Development) using the 4-D development model. The research population was all students of class X SMA N 2 Banguntapan. The research sample was class X Phase E1 with a total of 36 students. The development stages include 1) Define, 2) Design, 3) Develop, and 4) Disseminate. This research is limited to the development stage (Develop) by conducting limited trials and testing the applicability of the product. Assessment of product quality and applicability using a Likert scale of 1-4. While the response of students uses a Guttman scale. The instruments used include questionnaire sheets, product validation sheets, product assessment sheets, learner response sheets, and product implementation sheets.

The results of this research is interactive teaching materials based on android smartphones on measurement material for class X SMA N 2 Banguntapan. The results of product quality assessment by material experts, media experts, and physics teachers sequentially obtained Very Good (SB) criteria with scores of 3.9; 3.6; and 3.9. The results of the limited trial obtained an Agree (S) response with a score of 0.99. The product implementation assessment obtained Good (B) criteria in the technical aspect of use with a score of 3 and in the aspect of using teaching materials obtained Very Good (SB) criteria with a score of 3.9.

**Keywords:** interactive teaching materials, android smartphone, measurement

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>INTISARI</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	18
A. Latar Belakang .....	18
B. Identifikasi Masalah .....	24
C. Batasan Masalah .....	24
D. Rumusan Masalah .....	25
E. Tujuan Penelitian .....	25
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	25
G. Manfaat Penelitian .....	26
H. Keterbatasan Pengembangan .....	27
I. Definisi Istilah.....	27
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	28
A. Kajian Teori .....	28
1. Hakikat Fisika .....	28
a. Fisika sebagai Produk .....	29
b. Fisika sebagai Proses .....	30
c. Fisika sebagai Sikap.....	31
2. Pembelajaran Fisika .....	31

3. Bahan Ajar .....	34
a. Bahan ajar cetak .....	35
b. Bahan ajar audio.....	35
c. Bahan ajar audio-visual.....	36
d. Bahan ajar interaktif.....	36
4. Pengembangan Bahan Ajar .....	36
5. Bahan Ajar Interaktif.....	38
6. Android .....	40
7. <i>Articulate Storyline 3</i> .....	40
8. Materi Pengukuran.....	43
a. Pengukuran.....	43
b. Besaran dan Satuan .....	45
c. Dimensi .....	46
d. Jangka Sorong .....	47
f. Angka Penting.....	60
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	65
C. Kerangka Berpikir.....	68
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	70
A. Model Pengembangan.....	70
B. Prosedur Pengembangan .....	71
1. Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ).....	72
a. Analisis Peserta Didik .....	73
b. Analisis Materi .....	73
2. Tahap Perencanaan ( <i>Design</i> ).....	74
a. Pemilihan Media .....	74
b. Pemilihan Format .....	75
c. Rancangan Awal .....	77
3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ) .....	78
a. Penilaian Ahli.....	78
b. Uji Coba Pengembangan.....	80
C. Uji Coba Produk.....	81
1. Desain Uji Coba .....	81

2. Subyek Uji Coba .....	81
3. Jenis Data .....	82
a. Data kualitatif.....	82
b. Data kuantitatif.....	82
4. Instrumen Pengumpulan Data .....	83
a. Lembar angket.....	83
b. Lembar validasi.....	84
c. Lembar penilaian kualitas produk.....	84
d. Lembar respon peserta didik.....	85
D. Teknik Analisa Data.....	85
1. Analisa penilaian kualitas produk.....	85
2. Analisa respon peserta didik.....	87
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>89</b>
A. Hasil Penelitian .....	89
1. Produk Awal .....	89
2. Validasi dan Penilaian.....	93
3. Analisis Data Produk Akhir.....	104
B. Pembahasan.....	108
1. Produk Awal .....	108
2. Validasi dan Penilaian.....	114
3. Hasil Analisa Data.....	121
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>132</b>
A. Kesimpulan .....	132
B. Keterbatasan Penelitian.....	132
C. Saran .....	132
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>133</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Skor Penilaian Produk .....	85
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Produk.....	87
Tabel 3.3 Skor Respon Skala <i>Guttman</i> .....	87
Tabel 3.4 Kategori Respon Peserta Didik .....	88
Tabel 4.1 Saran dan Masukan Validator Ahli Materi .....	95
Tabel 4.2 Saran dan Masukan Validator Ahli Media.....	96
Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Materi .....	97
Tabel 4.4 Saran dan Masukan dari Ahli Materi .....	98
Tabel 4.5 Data Hasil Penilaian Kualitas Produk oleh Ahli Media.....	99
Tabel 4.6 Saran dan Masukan dari Ahli Media.....	100
Tabel 4.7 Data Hasil Penilaian Kualitas Produk oleh Guru Fisika .....	101
Tabel 4.8 Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Terbatas.....	103
Tabel 4.9 Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Luas.....	104

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan awal <i>Articulate Storyline 3</i> .....	42
Gambar 2.2 Tampilan halaman utama <i>Articulate Storyline 3</i> .....	42
Gambar 2.3 Tampilan lembar kerja <i>Articulate Storyline 3</i> .....	42
Gambar 3.1 Model Pengembangan 4-D.....	72
Gambar 4.1 Tampilan Awal Aplikasi .....	90
Gambar 4.2 Halaman <i>Log In</i> .....	90
Gambar 4.3 Halaman Menu .....	91
Gambar 4.4 Halaman Petunjuk .....	92
Gambar 4.5 Sebelum Perbaikan.....	115
Gambar 4.6 Sesudah Perbaikan.....	115
Gambar 4.7 Sebelum Perbaikan.....	116
Gambar 4.8 Sesudah Perbaikan.....	116
Gambar 4.9 Sebelum Perbaikan.....	117
Gambar 4.10 Sesudah Perbaikan.....	118
Gambar 4.11 Sebelum Perbaikan.....	120
Gambar 4.12 Sesudah Perbaikan.....	120
Gambar 4.13 Sebelum Perbaikan.....	121
Gambar 4.14 Sesudah Perbaikan.....	121

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Identitas Validator .....	137
Lampiran 2 Lembar Validasi .....	138
Lampiran 3 Identitas Penilai .....	146
Lampiran 4 Lembar Penilaian Ahli.....	147
Lampiran 5 Kisi-kisi Instrumen Penilaian .....	162
Lampiran 6 Rubrik Penilaian .....	171
Lampiran 7 Lembar Respon Peserta Didik .....	200
Lampiran 8 Gambar Tampilan pada Aplikasi .....	203
Lampiran 9 Analisis Hasil Kualitas Produk.....	206
Lampiran 10 Analisis Hasil Respon Peserta Didik.....	210
Lampiran 11 Dokumentasi.....	213
Lampiran 12 <i>Curriculum Vitae</i> .....	214



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kualitas dan tingkat kemajuan suatu bangsa ditentukan oleh kualitas pendidikan bangsa tersebut. Berbagai upaya telah dilakukan untuk memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia. Pemerintah berupaya memperbaiki kualitas pendidikan dengan terus membenahi kurikulum pendidikan di Indonesia dengan tujuan agar kualitas pendidikan semakin baik. Pendidikan merupakan suatu proses interaksi manusiawi antara pendidikan dengan subjek didik untuk mencapai tujuan pendidikan (Fahmanisa, 2002: 3). Oleh karena itu pendidikan adalah menanamkan semua kemampuan (termasuk kemampuan kognitif, emosional, dan psikomotorik) melalui kegiatan pengajaran dan pelatihan untuk menumbuhkan upaya dan proses manusia.

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan proses interaksi dan komunikasi antara guru dengan peserta didik. Proses pembelajaran memegang peranan penting dalam tujuan dan hasil belajar peserta didik, sehingga kualitas dari proses pembelajaran sangat perlu untuk diperhatikan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pembelajaran adalah media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran sangat membantu kelancaran dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang tidak bisa diabaikan dalam mengembangkan sistem pembelajaran yang berkualitas. Sesuai dengan

pendapat Hamalik (2002) yang menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan unsur penunjang dalam proses pembelajaran agar terlaksana dengan lancar dan efektif. Beberapa jenis media yang dapat digunakan oleh pendidik adalah media cetak seperti buku, *hand out*, modul, dan LKPD. Media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, dan kemampuan atau keterampilan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar.

Menurut Azhar (2014: 11) agar proses pembelajaran dapat berhasil dengan baik, siswa sebaiknya diajak untuk memanfaatkan semua alat inderanya. Guru berupaya untuk menampilkan rangsangan (stimulus) yang dapat diproses dengan berbagai indera. Semakin banyak alat indera yang digunakan untuk menerima dan mengolah informasi, maka semakin besar kemungkinan informasi tersebut dimengerti dan dapat dipertahankan dalam ingatan. Penggunaan media cetak seperti buku maupun LKPD memiliki keterbatasan yaitu pengguna hanya bisa mengetahui teorinya saja secara gambar sedangkan penggunaannya tidak paham langkah pengerjaannya. Fakta tersebut terlihat pada saat observasi di sekolah, peserta didik tidak paham dengan langkah pengerjaan yang telah diajarkan saat dilakukan praktikum langsung dalam pembelajaran fisika. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak mengerjakan tugas dengan baik dengan alasan tidak paham dengan materi yang diajarkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran khususnya materi pengukuran yang mengutamakan

praktikum yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk praktikum secara mandiri.

SMA N 2 Banguntapan merupakan sekolah tertua yang terletak di Jl. Imogiri Timur, Glondong, Wirokerten, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55194. Berdiri sejak 1952 dan telah terakreditasi “A”. Dilihat dari tahun berdirinya, SMA N 2 Banguntapan sudah berumur 71 tahun. Usia ini terbilang sangat tua dan tentu memiliki pengalaman yang panjang serta segudang prestasi. Namun dibalik itu semua ternyata masih banyak hal yang mesti ditingkatkan tentu pada pembelajaran fisika. SMA N 2 Banguntapan memiliki tiga laboratorium, yaitu laboratorium fisika, biologi, dan kimia. Alat praktikum pada masing-masing laboratorium ini kurang memadai. Tak hanya laboratorium, di SMA N 2 Banguntapan juga memiliki sebuah perpustakaan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar peserta didik. Terdapat berbagai macam buku, baik buku paket, majalah, novel, dan lain sebagainya. Terdapat pula fasilitas Wi-Fi di setiap kelas sehingga mempermudah peserta didik dalam mengakses internet untuk mendownload materi dalam bentuk e-modul, video, *powerpoint*, dan lain-lain.

Berdasarkan hasil observasi di SMA N 2 Banguntapan, satu-satunya sumber belajar yang disediakan oleh sekolah masih berupa media cetak sehingga pembelajaran masih bersifat monoton. Selain itu, peserta didik tidak tertarik untuk membaca materi di buku paket. Menurutnya, beraktivitas dengan menggunakan *smartphone* lebih menyenangkan

dibandingkan harus membaca materi di buku paket. Aktivitas yang biasa dilakukan oleh peserta didik antara lain, mencari materi di *Google*, membuka video pembelajaran di YouTube, dan lain-lain. Namun faktanya, peserta didik yang mencari materi fisika di *Google* masih kesulitan untuk memahaminya.

Selain belajar di kelas, peserta didik juga melaksanakan praktikum. Pada kelas X hanya dilakukan praktikum untuk materi pengukuran sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah, yaitu Kurikulum Merdeka. Berdasarkan hasil wawancara pada guru fisika SMA N 2 Banguntapan mengatakan bahwa praktikum pengukuran yang dilakukan hanya satu kali pertemuan dalam satu semester. Praktikum yang dilakukan pun belum maksimal karena kurangnya alat, yaitu mikrometer sekrup dan jangka sorong. Akibatnya, praktikum yang dilakukan terbagi menjadi tiga kelompok besar yaitu satu kelompok beranggotakan 12 peserta didik yang menyebabkan hanya beberapa peserta didik saja yang bisa menggunakan alat ukur dengan baik.

Upaya yang dapat dilakukan guru untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan memanfaatkan teknologi. Pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dapat diciptakan dengan memanfaatkan teknologi yaitu menerapkan bahan ajar sebagai penunjang proses pembelajaran (Kartika, 2020). Pemanfaatan teknologi pada proses pembelajaran bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam memecahkan berbagai permasalahan belajar, meningkatkan motivasi

belajar, serta menumbuhkan kemampuan belajar mandiri (Susanti, dkk, 2021). Pada zaman sekarang ini teknologi berkembang sangat pesat. Banyak sekali kemudahan yang dirasakan dalam berbagai bidang salah satunya bidang pendidikan. Tak bisa dipungkiri bahwa proses pembelajaran saat ini sudah sangat bergantung pada teknologi.

Permendiknas No. 16 Tahun 2007 tentang standar kualifikasi akademik dan kompetensi guru menyatakan bahwa guru dituntut harus bisa memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk pengembangan diri. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menuntut kita untuk memanfaatkan berbagai media sebagai penunjang proses pembelajaran. Pemanfaatan teknologi semacam ini dapat mengubah cara pembelajaran yang konvensional menjadi nonkonvensional. Penggunaan bahan ajar berbasis *smartphone* menjadikan proses pembelajaran dikemas dalam bentuk yang lebih menyenangkan (Lukita Yuniati, 2012).

Menurut Pusparisa dalam Databooks, di Indonesia sendiri penggunaan *smartphone* selalu meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 terdapat 28,6% populasi di Indonesia sudah menggunakan *smartphone*. Kemudian seiring berjalannya waktu, *smartphone* menjadi semakin mudah untuk diakses dan penggunaannya juga kian meningkat. Di Indonesia 56,2% penduduk atau lebih dari setengah populasi menggunakan *smartphone*. Setahun setelahnya, pada tahun 2019 pengguna *smartphone* meningkat menjadi 63,3%. Diperkirakan hingga tahun 2025 masyarakat Indonesia akan semakin bertambah dalam menggunakan *smartphone*. Di

Indonesia, penggunaan *smartphone* dapat dijumpai pada seluruh lapisan masyarakat, tidak hanya kalangan elit saja. Pada sektor pendidikan, guru dan siswa sudah menggunakan *smartphone* untuk mengakses pembelajaran di berbagai *platform*. Hasil angket yang diberikan kepada siswa kelas X di SMA N 2 Banguntapan menunjukkan bahwa 30 dari 36 siswa sudah memiliki *smartphone* android.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Neymas Wulandari menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara peserta didik yang menggunakan bahan ajar berbasis android dan tidak. Penggunaan bahan ajar berbasis android tersebut memiliki pengaruh yang positif dalam perolehan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan dengan data hasil angket dalam penelitian tersebut yang mendapatkan kategori sangat baik yaitu sebesar 87,72%. Hal ini menunjukkan bahwa menggunakan bahan ajar berbasis android adalah langkah yang tepat untuk mengatasi kendala yang dialami oleh peserta didik.

Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengembangkan sebuah bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android. Sebelumnya sudah ada penelitian tentang bahan ajar interaktif berbasis *discovery learning* untuk meningkatkan *critical thinking skill* peserta didik dan mendapatkan hasil respon yang sangat baik oleh peserta didik. Penelitian tersebut adalah penelitian yang dilakukan oleh Okta Alpindo, dkk yang memperoleh hasil bahan ajar tersebut sangat layak dan mampu memotivasi peserta didik

dalam pembelajaran fisika. Ketika produk tersebut digunakan, proses belajar mengajar menjadi lebih praktis, efektif, dan efisien.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, akan dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis *Smartphone* Android pada Materi Pengukuran untuk Kelas X di SMA N 2 Banguntapan”. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi berbasis *smartphone* android sehingga dapat digunakan oleh guru maupun peserta didik dalam proses pembelajaran.

#### B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai dasar penelitian pengembangan ini, yaitu :

1. Sumber belajar yang digunakan di SMA N 2 Banguntapan masih berupa media cetak sehingga pembelajaran bersifat monoton
2. Siswa lebih memilih beraktivitas dengan menggunakan *smartphone* daripada membaca materi di buku paket.
3. Pencapaian nilai KKM pada materi pengukuran hanya 24 dari 36 siswa.
4. Siswa masih belum bisa menggunakan alat ukur jangka sorong dan mikrometer sekrup dengan baik.
5. Praktikum pengukuran yang dilakukan belum maksimal karena terbagi menjadi 3 kelompok besar.

#### C. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dalam penelitian ini dibatasi pada aspek sebagai berikut :



1. Siswa masih belum bisa menggunakan alat ukur jangka sorong dan mikrometer sekrup dengan baik.
2. Praktikum pengukuran yang dilakukan belum maksimal karena terbagi menjadi 3 kelompok besar.

#### D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil pengembangan bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android?
2. Bagaimana kualitas dari bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android yang telah dihasilkan menurut para ahli?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android yang telah dikembangkan?

#### E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menghasilkan bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android.
2. Mengetahui kualitas bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android yang telah dihasilkan menurut para ahli.
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android yang telah dikembangkan.

#### F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah produk berupa aplikasi pembelajaran fisika dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Produk yang dikembangkan ini memuat ringkasan materi, simulasi alat ukur yaitu mikrometer sekrup dan jangka sorong, serta evaluasi.
2. Produk ini bersifat interaktif yang terletak di bagian simulasi alat ukur untuk memfasilitasi peserta didik melakukan praktikum virtual secara mandiri.
3. Produk ini menampilkan video dan animasi pembelajaran.
4. Produk ini hanya bisa diakses pada *smartphone* android.
5. Produk ini memiliki ukuran sebesar 21 mb.

#### G. Manfaat Penelitian

1. Bagi pendidik  
Sebagai referensi untuk mengembangkan media pembelajaran yang baru sehingga dapat membuat pelajaran fisika menjadi pelajaran yang sangat menyenangkan.
2. Bagi peserta didik  
Sebagai alat bantu pembelajaran sehingga dapat menumbuhkan semangat dan motivasi belajar. Selain itu juga sebagai media pembelajaran agar peserta didik tidak lagi menganggap fisika itu pelajaran yang sulit dan membosankan, namun menjadi pelajaran yang mudah dan menyenangkan.
3. Bagi sekolah  
Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan membantu sekolah untuk lebih termotivasi agar lebih baik lagi dalam menggunakan berbagai macam media.

## H. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Develop* (R&D) yang menghasilkan produk berupa bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android pada materi pengukuran, namun dibatasi pada materi pengukuran panjang menggunakan jangka sorong dan mikrometer sekrup.

Prosedur pengembangan penelitian ini menggunakan model 4-D menurut Thiagarajan dengan beberapa penyesuaian. Tahap prosedur pengembangan hanya dilakukan 3 tahapan, yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Pada penelitian ini dibatasi pada tahap pengembangan (*develop*) dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar yang telah dikembangkan.

## I. Definisi Istilah

1. Bahan ajar ialah segala sesuatu berupa bahan yang digunakan oleh guru ataupun peserta didik dalam belajar yang disusun secara sistematis. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan ajar cetak maupun non cetak.
2. Bahan ajar interaktif adalah suatu bahan ajar yang dapat digunakan dengan mengendalikan suatu perintah dalam suatu presentasi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar interaktif berupa aplikasi yang dapat berjalan pada *smartphone* android untuk memfasilitasi peserta didik melakukan praktikum virtual secara mandiri.
2. Kualitas bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* android berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru fisika SMA memperoleh kriteria Sangat Baik (SB) dengan rerata skor masing-masing sebesar 3,9; 3,6; dan 3,9.
3. Respon peserta didik terhadap bahan ajar interaktif berbasis *smartphone* pada uji coba terbatas dan uji coba luas memperoleh kriteria Setuju (S) dengan rerata skor sebesar 0,99.

#### B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan ini memiliki keterbatasan penelitian di antaranya hanya memfokuskan pengembangan bahan ajar interaktif ini pada materi pengukuran panjang dan belum dilakukannya tahap *disseminate* (penyebarluasan). Hal ini dikarenakan biaya yang diperlukan cukup besar dan keterbatasan waktu.

#### C. Saran

Peneliti berharap pada *software* pengembang aplikasi dapat ditambahkan fitur untuk *convert* produk dalam sistem operasi IOS, sehingga seluruh peserta didik dapat menggunakan produk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. 2009. *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Rosdakarya Offset.
- Ahmad Abu Hamid. 2011. *Pembelajaran Fisika di Sekolah*. Buku Monograf ISBN: 978-602-99834-0-1.
- Andi Prastowo. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Apin Nasifah Yasin dan Nur Ducha. 2017. *Kelayakan Teoritis Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline Materi Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI SMA*. Jurnal BioEdo: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi. Vol 6, No 2.
- Arikunto, Suharsimi. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariyanti, D. 2020. *Multimedia Interaktif Berbasis Ispring Suite 8*. Jurnal Education and Development. Vol 8, No 2.
- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Depdiknas. 2003. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Dewi, dkk. 2021. *Teori dan Aplikasi Pembelajaran IPA SD/MI*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Eko Putro Widoyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Enterprise, J. 2015. *Mengenal dasar-dasar Pemograman Android*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Fahmanisa, Ulfa. 2002. *Tips Memahami Peserta Didik*. Bandung: Boenz Enterprise.
- FDM Sidik dan I Kartika. 2020. *Pengembangan E-Modul dengan Pendekatan Problem Based Learning untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas XI Materi Gejala Gelombang*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika. Vol 11, No 2.
- Hadi, Sutrisno. 2006. *Metodologi Research*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ibrohim, dkk. 2016. *Pengembangan Modul Pembelajaran Inkuiri Berbasis Laboratorium Virtual*. Jurnal Pendidikan. Vol 1, No 6.
- Inayah. 2021. *PhET Simulation Effectiveness as Laboratory Practices Learning Media to Improve Students Concept Understanding and Critical Thinking Skills*. Vol 3, No 1.
- Khansa, M. L. & Sulisworo, D. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Sebagai Daya Dukung Pembelajaran Siswa Homeschooling*. Vol 2, No 1.
- Kosasih, E. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Marwatoen, F. 2015. *Pengaruh Media Presentasi dan Komik dalam Pembelajaran Biologi terhadap Hasil Belajar ditinjau dari Motivasi Siswa*. Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram. Vol 3, No 2.

- Muhammad Ashadi Kusumo. 2019. *Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI*.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA UNY.
- Munir. 2015. *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: CV Alfabeta.
- Muyaroah & Fajartia. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dengan Menggunakan Aplikasi Adobe Flash CS 6 pada Mata Pelajaran Biologi*. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*. Vol 6, No 2.
- Moh. Jazuli, dkk. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Android Sebagai Media Interaktif*. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Nuritno, dkk. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika Siswa*. *Jurnal ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*. eISSN: 2548-2157, hlm. 1-10.
- Oemar Hamalik. 2002. *Psikologi Belajar Mengajar*. Bandung Sinar Baru Algensindo.
- Okta Alpindo, dkk. 2022. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Interaktif Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Critical Thinking Skill Peserta Didik*. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol 10, No 1.

- Pannen, dkk. 2011. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta Pusat antar Universitas untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Dirjen Dikti Dinas.
- Permendiknas. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 Tentang Standar Kualifikasi Akademik Dan Kompetensi Guru*.
- Prastowo, Andi. 2011. *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: Fakultas Tarbiyah UIN.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratama, R.A. 2018. *Al Barik (Tutorial Gambar Grafik): Suatu Media Pembelajaran Berbasis Articulate Storyline*. AdMathEdu. Vol 8, No 2.
- Pusparisa, Yosepha. 2020. *Pengguna Smartphone Diperkirakan Mencapai 89% Populasi pada 2025*. Databooks.
- Rafmana, Hesta, dkk. 2018. *Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Articulate Storyline untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PKN Kelas XI di SMA Sriwijaya Negara Palembang*. Jurnal Bhinneka Tunggal Ika. Vol 5, No 1.
- RM Mudjid, dkk. 2022. *Development of Android Physics Learning Tools Based on Local Wisdom Traditional Game Bola Boy as a Learning Source*. Kassel University Press GmbH.
- Sanjaya, Wina. 2010. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.



- Saputri, Dwi Yuniasih. 2018. *Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Game untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. Tesis Universitas Sebelas Maret.
- Setyosari, Punaji. 2010. *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugihartono, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Pers.
- Suhendi & Adriyansyah, A. R. 2018. *Prototype Gamifikasi Situs-situs Wilayah Depok Menggunakan Perangkat Mobile*. Vol 2, No 2.
- Sukardi. 2009. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi dan Praktiknya)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumaryanto. 2016. *Pengembangan Majalah Fisika Elektronik Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Banguntapan Bantul dalam Pembelajaran Fisika*. Tesis. Universitas Negeri Yogyakarta: Tidak Diterbitkan.
- Supriyadi. 2008. *Kajian Penelitian Pencapaian Hasil Belajar*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Susanti, dkk. 2021. *Usability of Screencast in 1<sup>st</sup> Basic Physics Lectures During the Covid-19 Pandemic: Student's Perception Analysis*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika. Vol 3, No 3.

- S. Rezeki dan I. Ishafit. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Sekolah Menengah Atas Kelas XI pada Pokok Bahasan Momentum*. Jurnal Penelitian Pengembangan Pendidikan Fisika. Vol 3, No 1.
- ST. Misbach, dkk. 2019. *Pengembangan Bahan Ajar Konsep Suhu dan Kalor Berbasis Android*. Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online. Vol 7, No 1.
- Thiagarajan. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A Source Book*. Indiana: ERJC.
- Yahya, dkk. 2020. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Flipped Classroom Berisikan Mini-Project*. Jurnal SJME (*Supremum Journal of Mathematics Education*). Vol 4, No 1.
- Yuniati, Lukita. 2011. *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Efek Doppler Sebagai Alat Bantu Dalam Pembelajaran Fisika Yang Menyenangkan*. E-Jurnal JP2F. Vol 2, No 2.