

**PENGEMBANGAN MODEL OSILOSKOP DIGITAL PORTABEL SEBAGAI  
ALAT UKUR GELOMBANG SINYAL LISTRIK**

**SKRIPSI**



**OLEH**

**ANITA SARI**

**NPM. 17330002**

**PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2021**



**PENGEMBANGAN MODEL OSILOSKOP DIGITAL PORTABEL SEBAGAI  
ALAT UKUR GELOMBANG SINYAL LISTRIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

**ANITA SARI**

**NPM. 17330002**

**PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2021**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain model alat ukur osiloskop pada pembelajaran materi gelombang sinyal listrik laboratorium fisika SMK 3 Muhammadiyah Metro dan Universitas Muhammadiyah Metro yang diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep gelombang sinyal listrik arus bolak-balik. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Research and Development (R&D)*. Model yang digunakan adalah model ADDIE yang merupakan singkatan dari tahapan analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluate*). Instrumen yang digunakan adalah angket penilaian. Jenis angket yang digunakan ada dua yaitu pertama angket validasi ahli materi dan media, dan kedua angket respon peserta didik dan guru. Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa alat ukur gelombang sinyal listrik berupa osiloskop digital portabel yang menggunakan mikrokontroler STM32 pada fungsi osiloskop dan Arduino nano pada fungsi generator frekuensi. Hasil pengukuran uji coba alat pada pengukuran tegangan efektif memiliki nilai error rata-rata sebesar 0,015 dan untuk kesalahan relatifnya sebesar 2,2%, kemudian pada pengujian generator frekuensi memiliki rata-rata nilai error 4 dan kesalahan relatifnya sebesar 0,6%. Kemudian dilanjutkan dengan hasil uji validasi ahli materi dan media memperoleh nilai presentase rata-rata sebesar Validasi penilaian ahli materi mendapatkan hasil 83% dengan kriteria sangat, validasi penilaian ahli media mendapatkan hasil 78% dengan kriteria valid, dan penilaian uji coba lapangan mendapatkan hasil 88% dengan kriteria sangat layak, dari beberapa penilaian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa alat yang dikembangkan layak digunakan sebagai alat ukur gelombang sinyal listrik.

**Kata Kunci :** Model Osiloskop, Gelombang Sinyal Listrik, Laboratorium Fisika

## ABSTRACT

*This study aims to develop a model design for an oscilloscope measuring instrument in the learning of electrical signal waves in the physics laboratory of SMK 3 Muhammadiyah Metro and Universitas Muhammadiyah Metro which is expected to help students understand the concept of alternating current electric signal waves. The type of research used is Research and Development (R&D) research. The model used is the ADDIE model which stands for the stages of analysis (analysis), design (design), development (development), implementation (implementation), and evaluation (evaluate). The instrument used is an assessment questionnaire. There are two types of questionnaires used, the first is a material and media expert validation questionnaire, and the second is a student and teacher response questionnaire. The product resulting from this research is a measuring instrument for measuring electrical signal waves in the form of a portable digital oscilloscope that uses the STM32 microcontroller on the oscilloscope function and Arduino nano on the frequency generator function. The test results of the instrument test on the effective voltage measurement have an average error value of 0.015 and a relative error of 2.2%, then the frequency generator test has an average error value of 4 and a relative error of 0.6%. Then continue with the results of the material and media expert validation test obtained an average percentage value of 83% material expert assessment validation with very criteria, media expert assessment validation obtained 78% results with valid criteria, and field trial assessment obtained 88% results with very criteria worthy. From some of these assessments, it can be concluded that the developed tool is suitable for use as a measuring instrument for electrical signal waves.*

**Keywords:** *Osilloscope Model, Electrical Signal Wave, Physics Laboratory*

## RINGKASAN

Sari, Anita. 2022. *Pengembangan model osiloskop digital portabel sebagai alat ukur gelombang sinyal listrik*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Metro.

Pembimbing(1) Drs.Partono,M.Pd. (2) Riswanto, M.Pd.Si

**Kata Kunci :** Model Osiloskop, Gelombang Sinyal Listrik, Laboratorium Fisika

Produk yang dikembangkan adalah alat ukur gelombang sinyal listrik berupa model osiloskop digital portabel. Alat ukur ini dibuat menggunakan mikrokontroler stm 32 sebagai otak dalam menjalankan fungsi osiloskop. Selain itu desain dari model osiloskop digital portabel ini dikemas dengan ukuran yang tidak terlalu besar, ringan dan lebih mudah digunakan dikarenakan generator frekuensi yang langsung menjadi satu perangkat dalam osiloskop dan pengaturan tombol fungsi yang tidak terlalu banyak dan rumit. Dikarenakan produk yang dikembangkan adalah alat ukur digital maka hanya perlu satukali kalibrasi pada awal saat alat dibuat dan untuk pemakaian selanjutnya alat ukur ini bisa langsung digunakan dalam pengukuran.

Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini untuk mengembangkan model osiloskop digital portabel sebagai alat ukur gelombang sinyal listrik, mengetahui tingkat kelayakan dan kepraktisan model osiloskop digital portabel.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Research and Development* (RnD) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Instrumen yang digunakan adalah angket penilaian. Jenis angket yang digunakan ada dua yaitu : pertama, angket validasi ahli dengan 2 aspek penilaian (materi dan media), validasi ini digunakan untuk menilai kelayakan produk. kedua, angket respon peserta didik untuk menilai kepraktisan produk.

Berdasarkan hasil dari validasi, kelayakan produk yang dikembangkan diperoleh hasil sangat layak sebagai alat ukur gelombang sinyal listrik berupa model osiloskop digital portabel dengan rata-rata skor validator 81%. Pendapat peserta didik terhadap produk yang dikembangkan memperoleh hasil penilaian sangat praktis digunakan sebagai alat ukur gelombang sinyal listrik yang ditunjukkan dengan rata-rata presentase respon peserta didik sebesar 88%.

## PERSETUJUAN

Skripsi oleh **ANITA SARI** ini,  
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, September 2021

Pembimbing I



Drs. Partono, M.Pd  
NIP. 0013046603

Pembimbing II



Riswanto, M.Pd.Si  
NIDN. 0215088901

Ketua Program Studi



Dedy Hidayatullah A., M.Pd  
NIDN. 0219128401

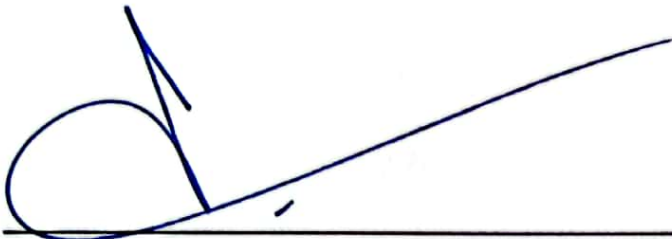
## PENGESAHAN

Skripsi oleh **ANITA SARI** ini,  
Telah dipertahankan didepan Tim Penguji  
Pada tanggal **16 September 2021**  
Tim Penguji



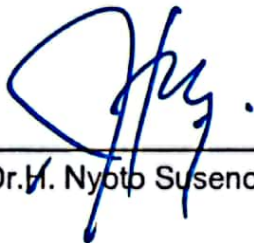
\_\_\_\_\_  
Drs. Partono, M.Pd.

.Penguji 1



\_\_\_\_\_  
Riswanto, M.Pd.Si

.Penguji 2



\_\_\_\_\_  
Dr. H. Nyoto Suseno, M.Si

.Penguji Utama

Mengetahui

Pakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



\_\_\_\_\_  
Drs. Partono, M.Pd.

NIP. 196604131991031003



**MOTTO**

*Menyia-nyiakan waktu lebih buruk dari kematian.  
Karena kematian memisahkanmu dari dunia  
sementara menyia-nyiakan waktu memisahkanmu  
dari Allah.*

**- Imam bin Al-Qayim**

*Ilmu pengetahuan itu bukanlah yang dihafal,  
melainkan yang memberi manfaat.- Imam Syafi'i*

*Kamu tidak tertinggal, teruslah bergerak tak  
perduli apakah kamu berlari, berjalan, atau  
merangkak sekalipun. Berhenti untuk  
membandingkan pencapaianmu dengan orang  
lain. Kamu hanya perlu fokus agar roda  
kehidupanmu berputar.*

**-Anita Sari-**

## PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ibunda Amin Nur Rokhimah dan ayahanda Ari Purwoto, teristimewa ku persembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta dan tersayang yang telah mendidik, merawat dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan terganti, senantiasa memberi keteduhan dalam hidupku dan tidak henti-hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah demi keberhasilan studiku.
2. Bapak Ibu Dosen Pendidikan Fisika UM Metro
3. Sahabat-sahabatku Eva Agus Fina, Ghozy Ridho Mudhoffar, Kurniati, Lilik Khuswatun Hasanah, Dhea Dina Amalia, Sintya Rahma, Novi Ermayasari, Siti Sarmiyatin, Sinta Apriliati, Suranti, dan I Wayan Octha Widiartha rekan seperjuangan Fisika Angkatan 17
4. Seluruh keluarga IMAFIS Angkatan 2016,2017,2018,2019,2020
5. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro.
6. Sahabat-sahabatku Dwi novitasari, Aldes Nia Ananda, Bahar Andi Muhammad, rekan terbaik seperjuangan KKN PPL
7. Sahabat-sahabatku Dwi Sari Purwaningsih, Fenita Septiani, Nerviana Sari, Indah Safitri, yang sedikit banyak membantu dalam proses studiku.
8. Heru Safrudin yang telah membantu banyak hal dari awal proses studiku.

## KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “*Pengembangan Model Osiloskop Digital Portabel untuk Mengukur Gelombang Sinyal Listrik Sebagai Media Pembelajaran Fisika*”. Shalawat serta Salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafa’at-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian proposal ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd. Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Drs. Partono, M.Pd. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Metro sekaligus Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun proposal ini.
3. Bapak Dedy Hidayatullah A., M.Pd Kaprodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Bapak Drs.Partono,M.Pd dan Bapak Riswanto, M.Pd.Si selaku dosen pembimbing
5. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis menempuh pendidikan.
6. Seluruh rekan-rekan Pendidikan Fisika angkatan 2017 yang telah berjuang bersama selama kuliah.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis hanya dapat memohon dan berdoa atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, semangat, masukan, dan do’a yang telah diberikan menjadi pintu datangnya Ridho dan Kasih Sayang Allah SWT di dunia dan akhirat. *Aamiin ya Rabbal alamiin*.

Penulis berharap semoga proposal ini akan membawa manfaat yang sebesar-besarnya khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Penulis

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anita Sari

NPM : 17330002

Fakultas : Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan

Program Studi: Fisika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**PENGEMBANGAN MODEL OSILOSKOP DIGITAL PORTABEL SEBAGAI ALAT UKUR GELOMBANG SINYAL LISTRIK**" merupakan karya saya dan bukan hasil plagiat. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggungjawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini di buat dengan sesungguhnya.

Metro, ..... 2022

Yang membuat pernyataan

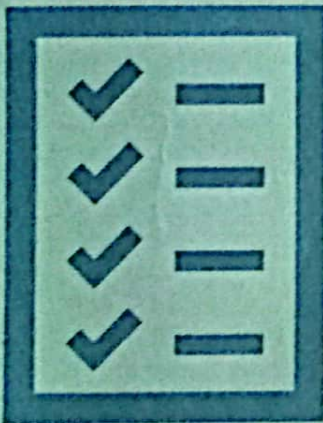
  


Anita Sari

17330002



**UNIT PUBLIKASI ILMIAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO**



## **SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK)**

Nomor: 2645/II.3.AU/F/UPI-UK/2022

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : ANITA SARI  
NPM : 17330002  
Jenis Dokumen : SKRIPSI


### **JUDUL:**

**PENGEMBANGAN MODEL OSILOSKOP DIGITAL PORTABEL  
SEBAGAI ALAT UKUR GELOMBANG SINYAL LISTRIK**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen yang telah diperiksa dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase  $\leq 20\%$ . Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 24 Januari 2022  
Kepala Unit,  
  
Swaditya Rizki, S.Si., M.Sc.  
NIDN. 0224018703

### **Alamat:**

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116  
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota  
Metro, Lampung, Indonesia

**Website:** [www.upi.ummetro.ac.id](http://www.upi.ummetro.ac.id)  
**E-mail:** [upi@ummetro.ac.id](mailto:upi@ummetro.ac.id)

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER .....	i
HALAMAN LOGO .....	ii
HALAMAN JUDUL .....	iii
ABSTRAK .....	iv
RINGKASAN .....	v
PERSETUJUAN .....	vi
PENGESAHAN .....	vii
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN ( <i>SIMILARITY CHECK</i> ).....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Pengembangan Produk .....	4
D. Kegunaan Pengembangan Produk .....	4
E. Spesifikasi Pengembangan Produk .....	4
F. Urgensi Pengembangan .....	5
G. Keterbatasan Pengembangan.....	5
<b>BAB II. KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>6</b>
A. <i>Research and Development</i> .....	6
B. Media Pembelajaran .....	7
C. Osiloskop.....	8
D. Gelombang Sinyal Listrik .....	12
E. Penelitian Yang Relevan .....	14
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
A. Model Pengembangan .....	18
B. Prosedur Pengembangan .....	18
C. Instrumen Pengumpul Data.....	21
D. Teknik Analisis Data.....	23

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>29</b>
A. Penyajian Hasil Pengembangan .....	29
B. Analisis Data .....	54
C. Pembahasan Akhir Produk .....	56
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	<b>59</b>
A. Kesimpulan .....	59
B. Saran .....	60
<b>DAFTAR LITERATUR</b> .....	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>63-162</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Penelitian Yang Relevan.....	15
2. Keterangan Desain Alat .....	20
3. Indikator Penilaian Ahli Media .....	22
4. Indikator Penilaian Ahli Materi.....	22
5. Indikator Respon Pengguna.....	23
6. Tabulasi Data Hasil Uji Coba Alat .....	24
7. Tabulasi Data Validasi Ahli Media .....	25
8. Tabulasi Data Validasi Ahli Media .....	26
9. Kriteria Interpretasi Skor.....	26
10. Tabulasi Data Respon Pengguna.....	27
11. Kriteria Interpretasi Skor.....	27
12. Komponen Alat .....	30
13. Hasil Uji Coba Alat .....	43
14. Hasil Validasi Ahli Media .....	45
15. Hasil Validasi Ahli Materi.....	46
16. Hasil Penilaian Respon Pengguna .....	47
17. Data Hasil Kritik dan Saran Validasi Oleh Ahli.....	48
18. Data Hasil Evaluasi .....	49
19. Data Kritik dan Saran Pengguna .....	53
20. Analisis Hasil Validasi .....	54



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok Diagram Osiloskop Analog .....	9
2. Blok Diagram Osiloskop Digital .....	10
3. Contoh tampilan hasil pengukuran gelombang sinyal listrik pada layar LCD osiloskop .....	11
4. Contoh tampilan sinyal gelombang listrik yang mengalami noise .....	12
5. Bentuk gelombang arus DC .....	13
6. Bentuk gelombang arus AC .....	14
7. Prosedur pengembangan model ADDIE .....	18
8. Desain Model Osiloskop Digital Portabel.....	19
9. Skematik rangkaian STM32 bagian osiloskop .....	34
10. Skematik rangkaian Arduino nano bagian generator frekuensi.....	34
11. System koding untuk pengaturan generator frekuensi.....	35
12. System koding untuk pengaturan tampilan layar awal.....	36
13. System koding untuk pengaturan osiloskop .....	36
14. Proses penyusunan perangkat keras .....	39
15. Prosedur penggunaan sebelum perbaikan.....	49
16. Prosedur penggunaan setelah perbaikan.....	50
17. Fungsi dari bagian-bagian alat sebelum perbaikan .....	51
18. Fungsi dari bagian-bagian alat setelah perbaikan .....	51
19. Tampilan daftar Pustaka sebelum perbaikan .....	52
20. Tampilan daftar Pustaka setelah perbaikan .....	52
21. Grafik persentase hasil analisis data .....	55
22. Alat ukur tampak depan .....	57
23. Alat ukur tampak samping .....	58

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Hasil Angket Penelitian Materi .....	63
2. Hasil Angket Penelitian Media.....	71
3. Hasil Angket Respon Pengguna .....	79
4. Hasil Analisis Angket Validasi Ahli .....	115
5. Hasil Analisis Angket Respon Pengguna .....	117
6. Dokumentasi Uji Coba Alat .....	118
7. Kartu Bimbingan Proposal .....	119
8. Formulir Pengajuan Judul .....	122
9. Surat Keputusan Pembimbing.....	123
10. Surat Izin Penelitian .....	124
11. Surat Balasan Izin Penelitian .....	125
12. Dokumentasi.....	126
13. Transkrip Nilai .....	127
14. Kartu Bimbingan .....	128
15. Analisis Perhitungan Nilai Error dan Kesalahan Relatif .....	134
16. Hasil Pengukuran Uji Coba Alat .....	134
17. Lembar Pengesahan Proposal .....	137
18. Berita Acara Seminar Proposal.....	138
19. Koding Pemrograman Mikrokontroler.....	139
20. Buku Panduan Alat .....	146
21. Riwayat Hidup.....	162