

**PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM INTENSITAS
CAHAYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) UNTUK
SMA KELAS XI**

SKRIPSI

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



Uhamka
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Oleh

Jihan Muna Waroh

1801115003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

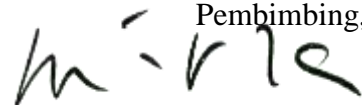
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Praktikum Intensitas Cahaya Berbasis
Internet of Things (IoT) untuk SMA Kelas XI
Nama : Jihan Munawaroh
NIM : 1801115003

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

Jakarta, 29 Juli 2022

Pembimbing,



Mirza Nur Hidayat, S.Si, M.Si

NIDN. 0423068204

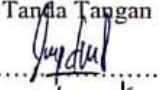
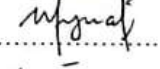

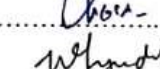
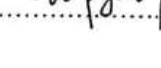
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Proposal : Pengembangan Alat Praktikum Intensitas Cahaya
Skripsi Berbasis *Internet of Things (Iot)* Untuk SMA Kelas
XI
Nama : Jihan Munawaroh
NIM : 1801115003

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

Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Hari : Senin
Tanggal : 08 Agustus 2022

Disahkan oleh :

		Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Feli Cianda Adrin Burhendi, M.Si		13-09-2022
Sekretaris	: Wahyu Dian Laksanawati, M.Si		13-09-2022
Pembimbing	: Mirza Nur Hidayat, S.Si, M.Si		26.08.2022
Penguji I	: Dr. Acep Kusdiwelirawan, M.Si		26.08.2022
Penguji II	: Wahyu Dian Laksanawati, M.Si		24/08/2022

Dekan,


Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd
NIDN.0917126903

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jihan Munawaroh

NIM : 1801115003

Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM INTENSITAS CAHAYA BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* UNTUK SMA KELAS XI", merupakan hasil karya saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Akademik Sarjana, baik yang ada di Universitas bersangkutan maupun di Perguruan Tinggi lainnya. Semua sumber sudah saya tulis berdasarkan aturan tata cara penulisan. Apabila dikemudian hari skripsi ini terbukti menjiplak hasil karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Jakarta, 30 Juli 2022

Pembuat pernyataan



Jihan Munawaroh

NIM: 1801115003

ABSTRAK

Jihan Munawaroh: 1801115003. “Pengembangan Alat Praktikum Intensitas Cahaya Berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk SMA Kelas XI”. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2022.

Penelitian dan pengembangan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan dalam melakukan kegiatan praktikum yang lebih efektif dan efisien khususnya pada praktikum intensitas cahaya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan alat praktikum intensitas cahaya berbasis *internet of things (iot)*. Pada penelitian ini, pengembangan yang dilakukan menggunakan model ADDIE. Pada tahap analisis, dilakukan tahap studi literature dan analisis kebutuhan. Pada tahap desain, dilakukan tahap pembuatan alat praktikum dan pembuatan aplikasi. Tahap ini, diawali desain alat, merancang alat praktikum, dan mendesain aplikasi menggunakan *mit app inventor*. Pada tahap pengembangan, media yang sudah diuji kelayakannya melalui ahli materi dan ahli media. Pada tahap implementasi, media diuji coba kelompok skala kecil 64 responden. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Nilai rata – rata uji ahli materi 77,14% berkategori baik, uji ahli media 76% berkategori baik, uji skala kecil 80,8% berkategori baik, dan uji skala besar 81,05% berkategori baik. Dapat disimpulkan bahwa alat praktikum intensitas cahaya berbasis *internet of things (iot)* ini layak digunakan dalam kegiatan praktikum intensitas cahaya.

Kata Kunci : *Internet of Things*, Intensitas Cahaya, *Mit App Inventor*

ABSTRACT

Jihan Munawaroh: 1801115003. *"Development of Internet of Things (IoT)-Based Light Intensity Practicum Tool for Class XI Senior High Schools"*. Thesis. Jakarta: Physics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2022.

This research and development is carried out to overcome problems in conducting practical activities that are more effective and efficient, especially in light intensity practicum. The purpose of this research is to develop a light intensity practicum tool based on the internet of things (iot). In this study, the development was carried out using the ADDIE model. In the analysis stage, the literature study and needs analysis are carried out. At the design stage, the stage of making practical tools and making applications is carried out. This stage begins with tool design, designing practical tools, and designing applications using mit app inventor. At the development stage, media that has been tested for feasibility through material experts and media experts. In the implementation phase, the media was tested in a small-scale group of 64 respondents. The data obtained were analyzed descriptively qualitatively and quantitatively. The average value of the material expert test is 77.14% in the good category, the media expert test 76% in the good category, the small scale test 80.8% in the good category, and the large scale test 81.05% in the good category. It can be concluded that this internet of things (iot)-based light intensity practicum tool is suitable for use in light intensity practicum activities.

Keywords: *Internet of Things, Light Intensity, Mit App Inventor*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Rasulullah SAW yang telah mengantarkan manusia dari zaman kegelapan hingga zaman terang benderang. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat – syarat guna mencapai gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak moril maupun materil. Oleh karena itu izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini terutama kepada :

1. Kedua orang tua saya yaitu ayahanda Agus Suryaman dan ibunda Tina yang telah memberikan perhatian, semangat, motivasi dan segala doa yang telah beliau panjatkan sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini;
2. Alya Nurjajila, adik yang telah membantu dengan dukungannya sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini;
3. Bapak Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd, Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA;
4. Bapak Feli Cianda Adrin Burhendi, M.Si, Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
5. Bapak Mirza Nur Hidayat, M.Si, Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dari awal skripsi hingga skripsi ini selesai;
6. Ibu Dra. Imas Ratna Ermawaty, M.Pd, Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dari awal kuliah hingga skripsi ini selesai;
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis;

8. Seluruh Staf Akademik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA yang telah membantu penulis dalam pembuatan administrasi;
9. Bapak Surata, M.Pd Kepala Sekolah SMAN 106 Jakarta yang telah memberikan izin dan menerima penulis untuk dapat melakukan penelitian;
10. Ibu Tety Soesanti, S.Pd, Kepala Sekolah SMAN 13 Depok yang telah memberikan izin dan menerima penulis untuk dapat melakukan penelitian;
11. Bapak Samrinal, S.Pd guru fisika SMAN 106 Jakarta yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian untuk skripsi ini;
12. Bapak Toto Suryo Saputro, M.Pd, guru fisika SMAN 13 Depok yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian untuk skripsi ini;
13. Seluruh Peserta Didik Kelas XI MIPA SMAN 106 Jakarta dan SMAN 13 Depok yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu menyelesaikan penelitian ini;
14. Teman – temanku Nassa Kharisma, Nabila Sekarini, dan Nuraeni Nanda yang selalu mendukung, membantu dan memotivasi kepada penulis;
15. Teman- teman seperjuangan angkatan 2018 Program Studi Pendidikan Fisika

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya dalam bidang alat praktikum fisika.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORITIS	6
A. Konsep Pengembangan Media	6
B. Konsep Media yang Dikembangkan	9
C. Kerangka Teoritik	12
D. Rancangan Media	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
A. Tujuan Penelitian	28
B. Tempat dan Waktu Penelitian	28
C. Karakteristik Media yang Dikembangkan	29
D. Pendekatan dan Metode Penelitian	30
E. Langkah – Langkah Pengembangan Media	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	62
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN – LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	29
Tabel 3.2 Kisi - Kisi Instrumen Validasi Materi	36
Tabel 3.3 Kisi - Kisi Instrumen Validasi Media.....	36
Tabel 3.4 Rentang Persentase dan Kriteria Kelayakan Media	40
Tabel 4.1 Penilaian Kuantitatif Ahli Materi Setiap Indikator	48
Tabel 4.2 Penilaian Kuantitatif Ahli Media Setiap Indikator	49
Tabel 4.3 Penilaian Kuantitatif Uji Kelompok Skala Kecil	50
Tabel 4.4 Penilaian Kuantitatif Uji Kelompok Skala Besar	52
Tabel 4.5 Perbandingan Uji Skala Kecil dan Skala Besar.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Cahaya BH1750	22
Gambar 2.2 Arduino	23
Gambar 2.3 Tampilan Mit App Inventor	25
Gambar 2.4 Mekanisme Alat Praktikum	27
Gambar 3.1 Bagan Alir Pengembangan Media	39
Gambar 4.1 Tampilan Alat Praktikum	46
Gambar 4.2 Tampilan Aplikasi	46
Gambar 4.3 Persentase Penilaian Ahli Materi.....	54
Gambar 4.4 Persentase Penilaian Ahli Media	55
Gambar 4.5 Persentase Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media.....	56
Gambar 4.6 Persentase Penilaian Skala Kecil	57
Gambar 4.7 Persentase Penilaian Skala Besar.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Kebutuhan	68
Lampiran 2. Desain Alat Praktikum dan Aplikasi	72
Lampiran 3. Cara Kerja Alat Praktikum	81
Lampiran 4. Akurasi Alat Praktikum	84
Lampiran 5. Rekapitulasi Penilaian Ahli	88
Lampiran 6. Rekapitulasi Uji Skala Kecil	94
Lampiran 7. Rekapitulasi Uji Skala Besar	98
Lampiran 8. Lembar Validasi Ahli Materi	101
Lampiran 9. Lembar Validasi Ahli Media	104
Lampiran 10. Lembar Angket Uji Skala Kecil	108
Lampiran 11. Lembar Angket Uji Skala Besar	112
Lampiran 12. Daftar Responden	116
Lampiran 13. Surat Uji Validitas	120
Lampiran 14. Surat Izin Penelitian	122
Lampiran 15. Surat Keterangan Telah Penelitian	124
Lampiran 16. Daftar Riwayat Hidup	126

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia abad 21 ditandai dengan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala segi kehidupan salah satunya adalah dalam dunia pendidikan. Pendidikan nasional abad 21 bertujuan untuk mewujudkan cita – cita bangsa yaitu masyarakat bangsa Indonesia yang memiliki kedudukan yang setara dengan bangsa lain dalam dunia global melalui sumber daya manusia yang berkualitas (BSNP,2010). Sejalan dengan hal itu, kemendikbud merumuskan bahwa paradigma abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Litbang Kemendikbud, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian Nyemas Wulandari di SMA Negeri 3 Ngabang, bahwa kegiatan pembelajaran hanya berfokus pada guru menyampaikan materi dengan metode ceramah, pemberian tugas, dan kegiatan tanya jawab. Penggunaan media pembelajaran sangat minim dalam kegiatan pembelajaran sehingga membuat siswa menjadi pasif. Permasalahan baru muncul pada saat wabah Covid – 19 melanda Indonesia pada bulan Maret 2020. UNESCO mengungkapkan bahwa banyak negara salah satunya Indonesia telah menutup sekolah untuk menghindari

penyebaran Covid -19 di kalangan pelajar yang berpotensi berdampak luas (Gunawan, 2020). Pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 119 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh Pada Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah, bahwa pendidikan jarak jauh menggunakan berbagai sumber belajar melalui penerapan prinsip – prinsip teknologi. Berdasarkan peraturan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran jarak jauh harus diikuti dengan penggunaan media pembelajaran yang efektif dan efisien sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang menjelaskan fenomena yang terjadi di alam. Pembelajaran fisika adalah suatu proses memperoleh ilmu pengetahuan dengan cara memahami konsep fisika dan menemukan serta memecahkan masalah atau peristiwa yang terjadi. Dalam memahami konsep fisika yang abstrak, siswa perlu melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan secara langsung yang dinamakan dengan kegiatan praktikum. Kegiatan ini membuat siswa lebih aktif dalam pembelajaran sehingga siswa lebih dapat memahami konsep fisika melalui kegiatan praktikum yang dilakukannya sendiri.

Konsep cahaya merupakan salah satu materi fisika yang abstrak sehingga perlu adanya media alat praktikum dalam mengukur suatu intensitas cahaya. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di sekolah melalui analisis kebutuhan ditemukan bahwa 84,3% peserta didik kesulitan dalam pembelajaran fisika khususnya pada materi intensitas cahaya yang

bersifat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan praktikum intensitas cahaya yang dapat dilakukan oleh peserta didik secara langsung. Terdapat 69,3% guru belum melakukan kegiatan praktikum intensitas cahaya dikarenakan keterbatasan alat praktikum di sekolah. Dalam hal ini, dirancanglah suatu alat pengukur intensitas cahaya berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat terhubung dengan *smartphone* sehingga kegiatan praktikum intensitas cahaya dapat dilakukan oleh peserta didik secara efektif dan efisien. Dengan pengembangan alat praktikum intensitas cahaya berbasis *Internet of Things (IoT)* ini diharapkan agar peserta didik dapat lebih mudah memahami konsep fisika tentang Intensitas Cahaya dengan lebih konkret dan nyata serta sebagai alat bantu guru dalam pembelajaran fisika baik luring maupun daring.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, peneliti membatasi masalah – masalah penelitian pada “Pengembangan Alat Praktikum Intensitas Cahaya Berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk SMA kelas XI” dengan fokus penelitian sebagai berikut.

1. Penelitian dan pengembangan dilakukan dengan menggunakan model pengembangan *ADDIE*.
2. Produk hasil dari penelitian ini berupa alat praktikum intensitas cahaya berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat diakses menggunakan *smartphone*.

3. Merancang alat praktikum intensitas cahaya menggunakan *Arduino Uno* dan Sensor *BH1750*
4. Pembuatan aplikasi menggunakan *MitApp Inventor* untuk menampilkan, memonitoring dan mengontrol hasil data dari alat praktikum intensitas cahaya yang telah dirancang.

Berdasarkan latar belakang, fokus penelitian ini terdapat pada perancangan alat ukur intensitas cahaya berbasis *Internet of Things (IoT)*.

C. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, rumusan masalah yang akan diteliti berdasarkan latar belakang sebagai berikut.

1. Bagaimana desain alat praktikum intensitas cahaya berbasis *Internet of Things (IoT)* ?
2. Apakah alat praktikum intensitas cahaya berbasis *Internet of Things (IoT)* efektif dan efisien dalam pembelajaran fisika ?
3. Bagaimana kelayakan alat praktikum intensitas cahaya berbasis *Internet of Things (IoT)* dalam pembelajaran fisika ?

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peserta didik, pendidik, dan peneliti yaitu :

1. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi alat praktikum yang dapat membantu peserta didik dalam mempelajari materi cahaya.

2. Bagi pendidik, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam praktikum sehingga dapat mempermudah pendidik menjelaskan konsep fisika kepada peserta didik.
3. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat mengasah kreativitas peneliti dalam menciptakan alat praktikum yang dapat membantu proses pembelajaran fisika.
4. Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi media pembelajaran yang membantu guru sehingga terlaksananya kurikulum sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. A. (2021). Pengembangan Kontrol Elektronis Berbasis Internet of Things (IoT). 3.
- Apriansyah, M. R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Berbasis Animasi Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 10.
- Budi, K. S. (2017). Pengembangan Sistem Akusisi Data Kelembaban dan Suhu Dengan Menggunakan Sensor DHT11 dan Arduino Berbasis IoT. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*.
- Cahyadi, R. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Islamic Education Journal*, 36.
- Damanik, J. R. (2021). *Rancang Bangun Sistem Pengaturan Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Uno Pada Ruang Baca Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi*. Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Gunawan, B. (2020). Analisis Yuridis Pendidikan Jarak Jauh Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia Dalam Undang - Undang Dasar NKRI 1945 Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Indonesia. *Jurnal HAM*, 388.
- Ikhbal, M. (2020). Perancangan Media Pembelajaran Fisika. *Information Management For Educators And Professionals*, 16.

- Iwan Fachrozi, M. J. (2020). *Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Olahraga*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Kadir, A. (2018). *Wireless Programming untuk Arduino*. Yogyakarta: ANDI.
- Kadir, A. (2019). *Arduino & Johnny-Five, Dasar Pemrograman Arduino Menggunakan JavaScript Robotics Programming Framework*. Yogyakarta: ANDI.
- Khotijah, S. (2020). Rancang Bangun Edukasi Hardware Komputer Berbasis Android Menggunakan App Inventor Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 16-21.
- Lasfeto, D. B., & Setyorini, T. (2019). *Wireless Sensor Network Dan Internet Of Things Aplikasi Dalam Sistem Monitoring Ternak Sapi*. Yogyakarta: TEKNOSAIN.
- Manik, S. (2020). Perancangan Alat Ukur Intensitas Cahaya Berbasis Arduino Leonardo Menggunakan Sensor LDR. *Jurnal Natural*, 3.
- Musril, M. I. (2020). Perancangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android. *Information Management For Educators And Professionals*, 16.
- Pribadi, B. A. (2014). *Desain Dan Pengembangan Program Pelatihan Berbasis Kompetensi, Implementasi Model ADDIE*. Jakarta: Kencana.
- Purwanti, E. (2020). *Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Abad 21*. Malang: Kota Tua.

- Rayanto, Y. H. (2020). *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori & Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Suoth, V. A. (2018). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Intensitas Cahaya Berbasis Sensor Light Dependent Resistance (LDR). *Jurnal MIPA UNSRAT*, 48.
- Suryani, N. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT REMAJA ROSDAKARYA.
- Sutarti, T. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian dan Pengembangan*. Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- Wibowo, T. H. (2020). *Membangun Integrated Device Electronic Ternak Ayam Boiler Dengan Fuzzy Berbasis Internet Of Things (IoT)*. Ponorogo: Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Widayanti. (2018). Pengembangan Alat Praktikum Sederhana Sebagai Media Praktikum Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah*.
- Wijaya, R. A. (2019). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Alat Baby Incubator Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi*, 55-56.
- Wulandari, N. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Di SMA Negeri 3 Ngabang. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 22.