

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM INTENSITAS CAHAYA (LUX)  
MENGUNAKAN SENSOR BH1750 BERBASIS MIKROKONTROLER  
NODEMCU ESP8266 DAN KOMPUTER**

**SKRIPSI**

*Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Fisika  
FMIPA Universitas Sriwijaya*



**OLEH:**

**WULAN MAYNITA  
NIM. 08021181823092**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM INTENSITAS CAHAYA (LUX)  
MENGUNAKAN SENSOR BH1750 BERBASIS MIKROKONTROLER  
NODEMCU ESP8266 DAN KOMPUTER**

**SKRIPSI**

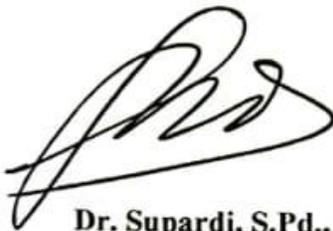
*Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Tugas Akhir*

Oleh:

WULAN MAYNITA  
NIM.08021181823092  
Indralaya, 4 Juni 2022

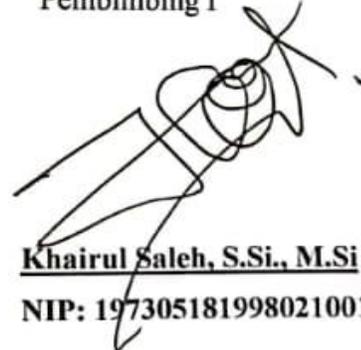
Menyetujui,

Pembimbing II



**Dr. Supardi, S.Pd., M.Si.**  
NIP: 197112112002121002

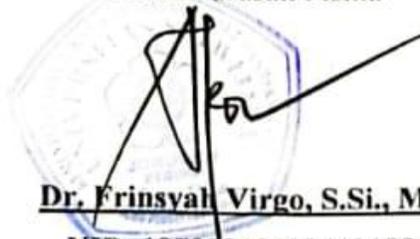
Pembimbing I



**Khairul Saleh, S.Si., M.Si**  
NIP: 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



**Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T**  
NIP: 197009101994121001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Wulan Maynita  
NIM : 08021181823092  
Judul TA : Rancang Bangun Alat Praktikum Intensitas Cahaya (Lux)  
Menggunakan Sensor BH1750 Berbasis Mikrokontroler  
NODEMCU ESP8266 dan Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di Program Studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila dikemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam surat pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, 1 Juli 2022

Yang menyatakan



Wulan Maynita  
NIM.08021181823092

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan topik “**Rancang Bangun Alat Praktikum Intensitas Cahaya (lux) Menggunakan Sensor BH1750 Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Komputer**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan bantuan berupa saran dan kritik yang membangun. Penulis sampaikan juga rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan tugas akhir ini terutama kepada:

1. Bapak Khairul Saleh, S.Si.,M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dan memberikan saran kepada penulis sehingga terselesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Supardi, S.Pd.,M.Si selaku pembimbing II yang telah sabar membimbing, mengarahkan dan memberikan saran kepada penulis agar lebih baik lagi sehingga terselesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Octavianus CS, M.T. selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun.
4. Ibu Dra. Yulinar Adnan, M.T. selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun agar penulis lebih baik lagi.
5. Bapak Dr. Azhar Kholiq Affandi, M.S selaku pembimbing akademik, yang selalu sabar memberikan semangat, motivasi, dan selalu membimbing penulis agar dapat menjadi lebih baik.
6. Ibu Erni, S.Si., M.Si yang sudah memotivasi dan banyak memberikan saran agar penulis dapat lebih baik lagi dan sangat perhatian terhadap penulis.
7. Serta seluruh dosen Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dan luar biasa bagi penulis.

8. Keluarga besar Darmawie yang telah banyak berbagi rezeki kepada penulis dan memberikan saran.
9. Keluarga besar Wiro Diarjo yang selalu menyemangati dengan tulus dan mendoakan yang terbaik bagi penulis.
10. Teman-teman yang banyak membantu, memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Ade Ristika, Nurlaila, Rizka Andri Yani, dan Tiara.
11. Teman-teman AMF18BI (Fisika angkatan 2018) yang telah kebersamai dan menyemangati penulis.
12. Teman-teman yang selalu mendoakan penulis dan siap menjadi *support system*, Dwi melinia, Hilya Aulia, Alma Azzahra, dik Farda, dik Dwi, dik Ira, dik Siti, dik Salma, dik Neli, dik Suli, dan dik Shaumi.
13. Teman-teman dibalik layar yang selalu menyemangati penulis ketika lelah, Yolanda, Cicit, Deral, Rara, Anggi, Acul, Indri, Aulia dan Vera.
14. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu dan spesial orang yang diam-diam mendo'akan penulis.

Indralaya, 1 Juni 2021

Penulis



Wulan Maynita

NIM. 08021181823092

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM INTENSITAS CAHAYA (LUX)  
MENGUNAKAN SENSOR BH1750 BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU  
ESP8266 DAN KOMPUTER**

Oleh :

**WULAN MAYNITA**

**NIM.08021181823092**

**ABSTRAK**

Perkembangan teknologi mikrokontroler menimbulkan ide-ide dan inovasi manusia untuk memanfaatkan secara optimal termasuk dalam bidang pengukuran ilmu fisika. Perancangan perangkat keras dan perangkat lunak alat praktikum dilakukan untuk mengukur intensitas cahaya (lux) menggunakan sensor cahaya BH1750 dengan sensor ultrasonik HYSRF05 untuk mengukur jarak ukur intensitas cahaya berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan data dikirimkan ke *spreadsheet* sehingga data dapat disimpan secara *real time*. Hasil uji karakteristik sensor cahaya BH1750 memiliki kemampuan yang baik dengan rata-rata nilai akurasi 99,49%, presisi 99,43%, dan *error* 0,13% kalibrasi dilakukan menggunakan *light meter* Krisbow KW06-266. Sensor ultrasonik HYSRF05 untuk mengukur jarak sudah memiliki akurasi yang baik saat dikalibrasi dengan penggaris. Alat ukur ini mampu mengirim data pengukuran sejauh 80m secara *wireless*. Intensitas cahaya (lux) lampu yang diuji yaitu Lampu Pijar, Lampu CFL (*Compact Fluorescent Lamp*), dan Lampu LED (*Light Emitting Diode*) dengan warna lampu *warm white* untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap intensitas cahaya (hukum kuadrat terbalik), pengaruh daya terhadap intensitas cahaya, dan pengaruh tegangan terhadap intensitas cahaya.

Kata Kunci : BH1750, NodeMCU ESP8266, *Spreadsheet*, lux.

Indralaya, 9 Mei 2022

Menyetujui,

Pembimbing II



**Dr. Supardi, S.Pd., M.Si.**

**NIP: 197112112002121002**

Pembimbing I



**Khairul Saleh, S.Si., M.Si**

**NIP: 197305181998021001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



**Dr. Ffinsyah Virgo, S.Si., M.T**

**NIP: 197009101994121001**

**DESIGN CONSTRUCTION LIGHT INTENSITY (LUX) EQUIPMENT USING  
BH1750 SENSOR BASED ON MICROCONTROLLER NODEMCU ESP8266 AND  
COMPUTER**

By :

**WULAN MAYNITA**

**NIM.08021181823092**

**ABSTRACT**

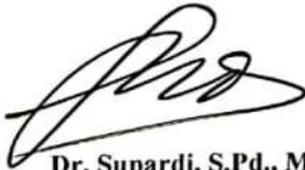
The development of microcontroller technology raises ideas and human innovations to make optimal use of physics, including in the field of measurement of physics. The design of hardware and software for practical tools is carried out to measure light intensity (lux) using a BH1750 light sensor with an ultrasonic sensor HY SRF05 to measure the distance measuring light intensity based on the NodeMCU ESP8266 microcontroller and the data is sent to a *spreadsheet* so that the data can be stored in real time. The results of the characteristic test of the BH1750 light sensor have good capabilities with an average value of 99.49% accuracy, 99.43% precision, and error calibration was carried out using light meter a Krisbow KW06-266The HYSRF05 ultrasonic sensor for measuring distance already has good accuracy when calibrated with a ruler. This measuring instrument is capable of sending measurement data as far as 80m wirelessly. The light intensity (lux) of the lamps tested were incandescent lamps, CFL lamps (Compact Fluorescent Lamp), and LED lamps (Light Emitting Diode) with warm white to determine the effect of distance on light intensity (inverse square law), the effect of power on intensity light, and the effect of voltage on light intensity.

Keywords: BH1750, NodeMCU ESP8266, Spreadsheet, lux.

Indralaya, 9 Mei 2022

Menyetujui,

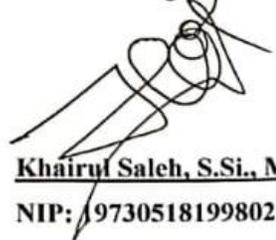
Pembimbing II



**Dr. Supardi, S.Pd., M.Si.**

**NIP: 197112112002121002**

Pembimbing I



**Khairul Saleh, S.Si., M.Si**

**NIP: 197305181998021001**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



**Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T**

**NIP: 197009101994121001**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

وَمَا عِنْدَ اللَّهِ خَيْرٌ

*“apa-apa yang ada di hadapan Allah SWT adalah lebih baik”, kata-kata ini sebagai reminder ketika diri ini sedang lelah, sedih, bahagia, dan ketika diri merasa iri dengan apa yang orang lain dapat lakukan. Kata-kata ini membuat saya sadar bahwa, benar untuk menempatkan segala sesuatu sesuai porsinya karena itu akan membuat kita lebih menikmati proses dan bersyukur akan hasil.*

**Skripsi ini saya persembahkan**

**Ayahanda tercinta**

*Zaryono*

Yang selalu mempercayai dan mengerti usaha penulis, yang selalu menguatkan anak bungsunya untuk menjadi seseorang yang lebih baik lagi. Yang telah memberikan semangat, nasehat, dan doa selama penulis menjalankan studinya.

**Ibunda tercinta**

*Jumiatusun*

Yang tak henti-hentinya melangitkan doa dan memberikan kasih sayang yang tak terhingga serta membimbing dan menyemangati penulis agar mampu melewati masa senang maupun sulitnya menjalankan studi.

**Kakak tercinta**

*Widia Febrilia*

Yang telah membantu mewarnai kehidupan studi penulis sebagai kakak, teman curhat, konsultan, musuh dan mitra sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya.



## DAFTAR ISI

|  |            |
|--|------------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>         | <b>i</b>   |
| <b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>    | <b>ii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>             | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRAK .....</b>                   | <b>v</b>   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>        | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>              | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>               | <b>xii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>          | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar Belakang.....               | 1          |
| 1.2. Rumusan Masalah .....             | 2          |
| 1.3. Batasan Masalah.....              | 2          |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....            | 2          |
| 1.5. Manfaat.....                      | 2          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>    | <b>3</b>   |
| 2.1. Cahaya .....                      | 3          |
| 2.2. Liquid Crystal Display (LCD)..... | 5          |
| 2.3. Sensor .....                      | 6          |
| 2.3.1 Sensor BH1750.....               | 6          |
| 2.3.2 Sensor HC-SR04.....              | 7          |
| 2.4. Arduino IDE .....                 | 8          |
| 2.5. WiFi .....                        | 10         |
| 2.6. Mikrokontroler .....              | 11         |
| 2.6.1 Mikrokontroler ESP8266.....      | 13         |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b> | <b>16</b>  |
| 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian ..... | 16         |
| 3.2. Alat dan Bahan .....              | 16         |
| 3.3. Alur Penelitian.....              | 17         |
| 3.4. Perancangan Perangkat.....        | 18         |

|                       |   |           |
|-----------------------|---|-----------|
| 3.4.1.                | Perancangan Perangkat Keras .....                       | 18        |
| 3.4.2.                | Perancangan Perangkat Lunak .....                       | 18        |
| 3.5.                  | Desain Rangkaian.....                                   | 21        |
| 3.6.                  | Desain Mekanik.....                                     | 21        |
| <b>BAB IV</b>         | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                        | <b>23</b> |
| 4.1.                  | Hasil Rancangan Alat.....                               | 23        |
| 4.1.1.                | Hasil Rancangan Peranti Keras ( <i>Hardware</i> ) ..... | 23        |
| 4.1.2.                | Hasil Rancangan Peranti Lunak ( <i>Software</i> ).....  | 24        |
| 4.2.                  | Data Hasil Pengujian.....                               | 27        |
| 4.2.1.                | Kalibrasi Sensor HY-SRF05.....                          | 27        |
| 4.2.2.                | Pengujian Sensor BH1750.....                            | 28        |
| 4.3.                  | Pengujian Jarak Komunikasi Data Lewat WiFi .....        | 31        |
| 4.4.                  | Intensitas Cahaya .....                                 | 32        |
| <b>BAB V</b>          | <b>PENUTUP.....</b>                                     | <b>39</b> |
| 5.1                   | Kesimpulan.....   | 39        |
| 5.2                   | Saran.....  | 39        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | <b>.....</b>  | <b>40</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>       | <b>.....</b>  | <b>43</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Spektrum Cahaya .....  | 3  |
| Gambar 2.2 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 16×2 .....                 | 6  |
| Gambar 2.3 <i>Light Sensor</i> BH1750 .....                                 | 7  |
| Gambar 2.4 Rangkaian Internal BH1750 .....                                  | 7  |
| Gambar 2.5 Prinsip Pemantulan Ultrasonik .....                              | 8  |
| Gambar 2.6 Arduino IDE .....  | 9  |
| Gambar 2.7 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE .....                       | 10 |
| Gambar 2.8 Cara Kerja Wi-Fi .....   | 11 |
| Gambar 2.9 Skema Mikrokontroler .....                                       | 13 |
| Gambar 2.10 ESP8266 .....   | 14 |
| Gambar 2.11 NodeMCU ESP8266 .....   | 14 |
| Gambar 2.12 GPIO NodeMCU ESP8266 .....                                      | 15 |
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian .....                           | 17 |
| Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Rangkaian Keras .....                        | 18 |
| Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Perancangan Program .....                       | 19 |
| Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Respon Sensor .....                             | 19 |
| Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Pemrograman Modul WiFi .....                    | 20 |
| Gambar 3.6 Desain Rangkaian <i>Fritzing</i> .....                           | 21 |
| Gambar 3.7 Desain Mekanik Alat Praktikum dengan Rangkaian .....             | 22 |
| Gambar 4.1 Hasil Rancangan perangkat keras ( <i>hardware</i> ) .....        | 23 |
| Gambar 4.2 Rancangan Perangkat Keras Pengukur Jarak .....                   | 24 |
| Gambar 4.3 Program Aplikasi pada Arduino IDE .....                          | 25 |
| Gambar 4.4 Program <i>Script Editor Spreadsheet</i> .....                   | 26 |
| Gambar 4.5 Hasil Data yang Terkirim pada <i>Spreadsheet</i> .....           | 27 |
| Gambar 4.6 Kalibrasi Sensor HY-SRF05 Menggunakan Penggaris .....            | 28 |
| Gambar 4.7 Grafik Hubungan Jarak dengan Intensitas Cahaya Lampu Pijar ..... | 33 |
| Gambar 4.8 Grafik Hubungan Jarak dengan Intensitas Cahaya Lampu CFL .....   | 34 |
| Gambar 4.9 Grafik Hubungan Jarak dengan Intensitas Cahaya Lampu LED .....   | 35 |
| Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya Lampu Uji .....           | 36 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Daya Terhadap Tegangan .....              | 37 |
| Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan ..... | 38 |

## **DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.1 Uji Karakteristik Sensor BH1750 .....                 | 29 |
| Tabel 4.2 Pengujian Pengiriman Komunikasi Data Lewat WiFi ..... | 31 |
| Tabel 4.3 Data hasil Pengukuran Lampu Pijar .....               | 32 |
| Tabel 4.4 Data hasil Pengukuran Lampu CFL .....                 | 33 |
| Tabel 4.5 Data hasil Pengukuran Lampu LED .....                 | 34 |
| Tabel 4.6 Data Hasil Pengukuran Lampu Variasi Tegangan .....    | 36 |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam proses belajar mengajar harus memperkenalkan teknologi sehingga memudahkan tercapai suasana tertentu dan tujuan pembelajaran agar peserta didik nyaman dalam belajar. Pada dasarnya belajar berupa suatu tindakan pengarah agar terwujud tujuan dengan memberi pengalaman bagi pelajar. Bahan pembelajaran dapat membantu pengajar dalam melakukan kegiatan belajar mengajar (Prianto, 2017). Perkembangan teknologi mikrokontroler menimbulkan ide-ide dan inovasi manusia untuk memanfaatkan secara optimal termasuk dalam bidang pengukuran ilmu fisika. Cahaya diketahui sebagai gelombang elektromagnetik dan dapat dilihat. Sinar putih (cahaya tampak ) atau polikromatik berisi banyak warna pada cahayanya. Spektrum cahaya dibagi atas beberapa bagian panjang gelombang (Pamungkas dkk., 2015). Untuk mempelajari seberapa besar cahaya yang dibutuhkan dalam berbagai kegiatan pada suatu ruang dan apa saja faktor yang mempengaruhinya. Pengukuran tentu dibutuhkan, salah satunya alat ukur pada bidang pendidikan sebagai media pembelajaran seperti alat praktikum. Terutama karena materi bersifat abstrak dan membutuhkan eksperimen untuk menjelaskannya.

Sensor cahaya BH1750 dapat menentukan iluminasi lampu uji, sensor menerima cahaya, mengukur dan menampilkannya pada sebuah tampilan digital. Komponen sensor memiliki akurasi yang baik dan tidak sulit digunakan. Alat ini juga berbasis Arduino Uno yang merupakan pengendali *mikro single board* (Muryani dan Sumariyah, 2020). Rancang bangun alat ukur *luxmeter* (intensitas cahaya) menggunakan sensor BH1750 ini telah dilakukan oleh Pamungkas dkk (2015). Penelitian lainnya dilakukan oleh Wijaya dan Sutrimo (2017) dengan membangun Lux Meter sebagai alat ukur intensitas cahaya lampu operasi menggunakan modul sensor BH1750FVI. Kemudian pada penelitian Muryani dan Sumariyah (2020) dibuat penerapan sensor cahaya GY-302 BH1750 dengan sensor ultrasonik HC-SR04 mengukur jarak untuk melakukan eksperimen fotometer. Pada penelitian ini, akan di rancang alat ukur intensitas cahaya dengan sensor BH1750 yang di integrasikan bersama sensor jarak ultrasonik HY-SRF05 kemudian data masukan akan diolah oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266

dan data dikomunikasikan secara serial menggunakan Modul WiFi ke dalam *spreadsheet* yang dapat diakses oleh komputer.

Dari hasil analisis pemanfaatan teknologi khususnya mikrokontroler yang masih minim pada dunia pendidikan untuk mendukung pembelajaran siswa khususnya pada materi fisika mengenai cahaya. Dan melihat semakin baiknya perkembangan teknologi mikrokontroler serta harga yang ekonomis. Sementara siswa saat ini harus mampu bersaing di era industri 4.0, maka diperlukan alat praktikum yang mengukur intensitas cahaya menggunakan teknologi *wireless* untuk memperoleh hasil data uji yang akurat dan presisi. Sehingga, data yang dihasilkan dapat ditampilkan secara *real time* dan dapat disimpan.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang alat ukur intensitas cahaya menggunakan sensor BH1750 dan sensor jarak ultrasonik HY-SRF05 berbasis NodeMCU ESP8266 sebagai komunikasi serial ke komputer?
2. Bagaimana menguji kualitas dari alat praktikum yang dirancang?

### **1.3. Batasan Masalah**

1. Penggunaan sensor BH1750 dan HY-SRF05 pada penelitian untuk mengukur besar intensitas cahaya sebagai alat praktikum untuk memahami faktor pengaruhnya.
2. Perangkat yang digunakan berbasis Mikrokontroler ESP8266.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Merancang alat praktikum yang dapat mengukur Intensitas Cahaya dan menyimpan data di komputer secara *real time* dengan *spreadsheet*.
2. Membandingkan hasil data pengukuran dari alat praktikum yang dirancang dengan alat yang sudah ada dipasaran untuk menentukan kualitasnya.

### **1.5. Manfaat**

1. Dapat memberikan informasi perancangan modul praktikum untuk mengetahui besar intensitas cahaya melalui eksperimen untuk memahami faktor pengaruhnya.
2. Berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi Indonesia terutama bidang instrumentasi dalam media pembelajaran materi fisika gelombang cahaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agam, B. B., Yushardi, dan Prihandono, T. 2015. *Pengaruh Jenis dan Bentuk Lampu Terhadap Intensitas Pencahayaan dan Energi Buangan Melalui Perhitungan Nilai Efikasi Luminus*. Jurnal Pendidikan Fisika, 4(3): 387-388.
- Arafat., 2016. *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Esp8266*. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia", 4(7): 262-268.
- Arasada, B., 2017. *Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno*. Jurnal Teknik Elektro, 2(6): 2.
- Arifin, J., Zulita, L. N. dan Hermawansyah. 2016. *Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560*. Jurnal Media Infotama, 1(12):91-92.
- Artanto, D. 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Chamim, A. N. N., 2010. *Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM*. Jurnal Informatika, 1(4): 430-439.
- Corputty, R. Muriani. dan Kolyaan, Y. 2017. *Interworking WIMAX dan WIFI*. Jurnal Teknologi Informasi, 2(5): 13.
- Fajri, A. U, D. 2014. Hubungan antara Tegangan dan Intensitas Cahaya pada Lampu Hemat Energi *Fluorescent* Jenis SL (*Soft Light*) dan LED (*Light Emitting Diode*). *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Giancoli, D. C., 2001. *Fisika Edisi Kelima*. Jakarta : Erlangga.
- Hartati, W. dan Suprijadi., 2010. *Pengembangan model Pengukuran Intensitas Cahaya dalam Fotometri*. Jurnal J.Oto.Ktrl.Inst, 2(2): 1-2.
- Hendrawan, A. 2018. *Daya Listrik dan Intensitas Penerangan Lampu Pijar Merk "X"*. Jurnal Saintara, 1(3):4.
- Indriani, A., Rustandi, R., Rodiah, Y., dan Anggraini, I. N. 2016. *Solar Tracker Dan Lensa Fresnel Untuk Optimasi Kinerja Output Solar Cell*. Jurnal Teknosia, 2(17): 48.
- Karim, R. Sumendap, S. S. dan Koagouw, F. V. I. A. 2016. *Pentingnya Penggunaan Jaringan Wi-Fi Dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi Pemustaka pada Kantor Perpustakaan dan Kearsipan Daerah Kota Tidore Kepulauan*. Jurnal Acta Diurna, 2(5): 2-3.
- Muryani, S. dan Sumariyah, S. 2020. *Aplikasi Modul Sensor Cahaya GY-302 BH1750*



- Dan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Pada Eksperimen Fotometer Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO*. Berkala Fisika, 23(4), 142–150.
- Nuha, U. 2018. Rancang Bangun Alat Ukur Iluminansi Penerangan Berbasis Data Logger Terintegrasi Dengan Iot (Internet Of Things). *Tugas Akhir*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Pamungkas, M., Hafiddudin, H., dan Rohmah, Y. S. 2015. *Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya*. ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, dan Teknik Elektronika, 3(2), 119-120.
- Pangestu, A. D. Ardianto, F. dan Alfaresi, B. 2019. *Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino NODEMCU ESP8266*. Jurnal Ampere, 1(4): 190.
- Prayoga, I. Triyanto, D. dan Suhardi., 2020. *Sistem Monitoring Kualitas Udara Secara Realtime Dengan Peringatan Bahaya Kualitas Udara Tidak Sehat Menggunakan Push Notification*. Jurnal Komputer dan Aplikasi, 2 (8): 91-102.
- Priantama, R. 2015. *Efektivitas Wifi Dalam Menunjang Proses Pendidikan bagi Lembaga Perguruan Tinggi (Studi Kasus Terhadap Mahasiswa Pengguna di Lingkungan Universitas Kuningan)*. Jurnal Cloud Information, 1(1): 23-24.
- Prianto, Y. 2017. *Pemahaman Konsep Sifat-Sifat Cahaya melalui Model Pembelajaran Student Facilitator and Explaining (SFE) pada Siswa Kelas V di MI AL-Abror*. E-jurnal UMSIDA, 1(1): 3-4.
- Perdana, A. K., Rosma, I. H., dan Azriyenni. 2017. *Analisis Kalibrasi Sensor BH1750 untuk Mengukur Radiasi Matahari di Pekanbaru*. Jurnal SEMNASTEK, 1(1): 2.
- Rahmadiansyah, A. dkk., 2017. *Perancangan Sistem Telemetri untuk Mengukur Intensitas Cahaya Berbasis Sensor Light Dependent Resistor dan Arduino Uno*. Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA, 1(1):15-16.
- Rais, A. dan Fitriani, W. 2020. Sistem Smart Parking Dengan Mikrokontroler ESP 8266 NODEMCU. *Tugas Akhir*. Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Rianti, M. 2017. Rancang Bangun Alat Ukur Intensitas Cahaya dengan Menggunakan Sensor BH1750 Berbasis Arduino. *Tugas Akhir*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Riyanto., 2014. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta:Deepublish.
- Santoso, H. 2018. *Monster Arduino 3: Implementasi Internet of Things Pada Jaringan GPRS*. Malang: Elangsakti.com.

- Sasmoko, D dan Wicaksono, Y. A., 2017. *Implementasi Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Monitoring Infus Menggunakan Esp 8266 dan Web Untuk Berbagi Data*. Jurnal Ilmiah Informatika. 1 (2): 90-98.
- Simamora, W. F. 2019. Perancangan dan Pembuatan Luxmeter Digital Menggunakan Sensor Cahaya BH1750 berbasis Arduino. *Tugas Akhir*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sumanto, D. 2005. *Presisi dan Akurasi Hasil Penelitian Kuantitatif Berdasarkan Pengambilan Sampel Secara Acak*. Jurnal Litbang Universitas Muhammadiyah Semarang, 2(2):51.
- Syukur, A. dan Fahrudin, M. 2019. Prototipe Lux Meter Arduino UNO Menggunakan Sensor GY 302. *Laporan Tugas Akhir*. Tegal: Politeknik Harapan Bersama Tegal.
- Wanto. 2008. Rancang bangun Pengukur Intensitas Cahaya Tampak Berbasis Mikrokontroler. *Tugas Akhir*. Depok: Universitas Indonesia.
- Wibawa, I. M. S., dan Putra, I. K. 2018. *Perancangan dan Pembuatan Lux Meter Digital Berbasis Sensor Cahaya EL7900*. Jurnal Ilmu Komputer, 1(11):51-52.