

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM BANDUL FISIS  
MENGUNAKAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS *WIFI*  
MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266**

**SKRIPSI**

*Dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Bidang studi Fisika*



**OLEH:**

**RIZKA ANDRI YANI**

**08021281823039**

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2022**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : RIZKA ANDRI YANI

NIM : 08021281823039

Judul TA : Rancang Bangun Alat Praktikum Bandul Fisis Menggunakan Sensor *Infrared* Berbasis *WiFi* Mikrokontroler NodeMCU Esp8266

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, 23 Mei 2022

Yang menyatakan,



Rizka Andri Yani

NIM. 08021281823039

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM BANDUL FISIS  
MENGUNAKAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS *WIFI*  
MIKROKONTROLLER NODEMCU ESP8266**

**SKRIPSI**

*Dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Sains bidang studi Fisika*

Oleh:

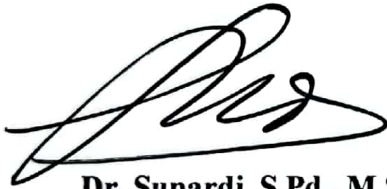
**RIZKA ANDRI YANI**

**08021281823039**

Indralaya, 23 Mei 2022

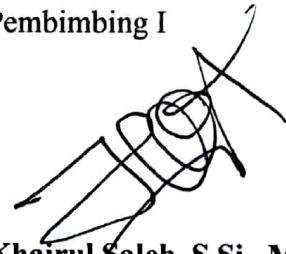
Menyetujui,

Pembimbing II



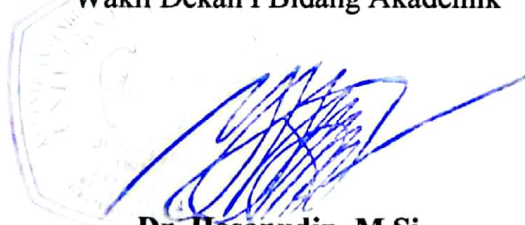
**Dr. Supardi, S.Pd., M.Si.**  
**NIP. 197112112002121002**

Pembimbing I



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

Mengetahui,  
PLT. Ketua Jurusan Fisika  
Wakil Dekan I Bidang Akademik



**Dr. Hasanudin, M.Si.**  
**NIP. 197205151997021003**

HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Jangan berhenti berupaya ketika menemui kegagalan. Bersyukurlah karena kegagalan adalah cara Tuhan mengajari kita arti kesungguhan"*

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri

(QS. Ar-Ra'd, 11).

Skripsi ini saya dedikasikan untuk :

“Diri Saya sendiri terimakasih telah bertahan sejauh ini, Orang tua saya tercinta, Adik dan Keluarga yang selalu mendo’akan penulis agar dimudahkan dalam menuntut ilmu dan selalu bersemangat memberikan motivasi agar penulis dapat menyelesaikan studinya serta selalu percaya kepada penulis dalam segala hal yang dilakukan untuk kegiatan perkuliahan, sehingga penulis dapat mencapai akhir studinya”.

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF PHYSICAL PENDULUM PRACTICAL TOOL USING INFRARED SENSOR BASED WIFI MICROCONTROLLER NODEMCU ESP8266**

**By:**

**RIZKA ANDRI YANI**

**NIM.08021281823039**

**ABSTRACT**

Physical pendulum practicum data collection and processing are generally still done manually, so it takes a relatively long time and errors often occur which cause the low level of accuracy of the data obtained. Therefore, in this study, the development of a physical pendulum practicum tool based WiFi microcontroller nodeMCU esp8266 with an infrared sensor as a measuring pendulum period. The data obtained from the measurement of the pendulum period is set in seconds which will be directly sent by the WiFi microcontroller nodeMCU esp8266 to google spreadsheet so that it can be processed using the linear regression calculation method to get the value of the acceleration of gravity. The tool that has been designed has been tested using variations in angles of 20° and 30° with a distance from center of mass to rotation axis of the pendulum 0,05 m, 0,1 m, 0,15 m, 0,2 m, 0,25 m, 0,3m, 0,35 m, 0,4 m, 0,45 m and 0,5 m. Based on the data obtained from the measurement of the pendulum period, the tool is able to transmit data with a maximum distance of 70 m and has good accuracy with the value of the accuracy of 96,302%, precision of 97,076%, an error of 0,786%. The acceleration of gravity obtained (9,902±0,130) m/s<sup>2</sup> at an angle of 20° and (9,990 ±0,183) m/s<sup>2</sup> at an angle of 30°.

**Keywords:** Physical Pendulum, Infrared Sensor, NodeMCU Esp8266, WiFi, Acceleration of Gravity.

Indralaya, 23 Mei 2022

Menyetujui,

Pembimbing II



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

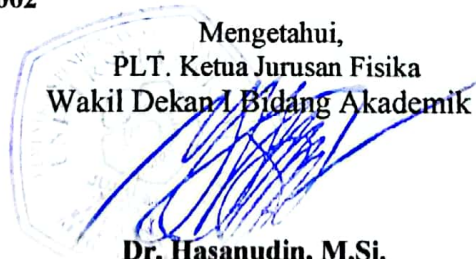
Pembimbing I



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

Mengetahui,

PLT. Ketua Jurusan Fisika  
Wakil Dekan I Bidang Akademik



**Dr. Hasanudin, M.Si.**  
NIP. 197205151997021003

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM BANDUL FISIS MENGGUNAKAN  
SENSOR *INFRARED* BERBASIS *WiFi* MIKROKONTROLLER NODEMCU  
ESP8266**

**Oleh:**

**RIZKA ANDRI YANI  
NIM.08021281823039**


**ABSTRAK**

Pengambilan dan pengolahan data praktikum bandul fisis umumnya masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dan seringkali terjadi kesalahan yang menyebabkan rendahnya tingkat keakuratan data yang diperoleh. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengembangan alat praktikum bandul fisis berbasis *WiFi* mikrokontroler nodeMCU esp8266 dengan sensor *infrared* sebagai pengukur periode bandul. Data yang diperoleh dari pengukuran periode bandul diatur dalam satuan detik yang akan secara langsung dikirimkan oleh *WiFi* mikrokontroler nodeMCU esp8266 ke *google spreadsheet* sehingga dapat diolah menggunakan metode perhitungan regresi linear untuk mendapatkan nilai percepatan gravitasinya. Alat yang telah dirancang diuji coba menggunakan variasi sudut  $20^\circ$  dan  $30^\circ$  dengan jarak pusat massa ke poros ayunan bandul 0,05 m, 0,1 m, 0,15 m, 0,2 m, 0,25 m, 0,3m, 0,35 m, 0,4 m, 0,45 m dan 0,5 m. Berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran periode bandul, alat yang telah dirancang mampu mengirimkan data dengan jarak maksimal 70 m dan mempunyai ketelitian yang baik dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 96,302%, rata-rata presisi sebesar 97,076% dan rata-rata error sebesar 0,786%. Nilai percepatan gravitasi yang didapatkan sebesar  $(9,902 \pm 0,130) \text{ m/s}^2$  pada sudut  $20^\circ$  dan  $(9,990 \pm 0,183) \text{ m/s}^2$  pada sudut  $30^\circ$ .

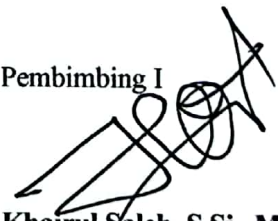
**Kata Kunci:** Bandul Fisis, Sensor *Infrared*, NodeMCU Esp8266, *WiFi*, Percepatan Gravitasi.

Indralaya, 23 Mei 2022  
Menyetujui,

Pembimbing II

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

Pembimbing I

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

Mengetahui,  
PLT. Ketua Jurusan Fisika  
Wakil Dekan I Bidang Akademik

  
**Dr. Hasanudin, M.Si.**  
NIP. 197205151997021003

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT, sehingga saya dapat menyelesaikan hasil tugas akhir berjudul ” Rancang Bangun Alat Praktikum Bandul Fisis Menggunakan Sensor *Infrared* Berbasis *WiFi* Mikrokontroler NodeMCU Esp8266”. Adapun maksud dan tujuan pembuatan tugas akhir adalah memperoleh gelar Sarjana Sains di bidang studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak- pihak yang telah membantu dalam pembuatan hasil tugas akhir ini:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya
2. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Supardi, S.pd., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya dan selaku Pembimbing II yang bersedia memberikan bimbingan dan memberikan pengetahuan serta masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si selaku Pembimbing I yang selalu meluangkan waktu untuk berdiskusi memberikan masukan dan selalu memberikan semangat kepada penulis agar dapat bekerja dengan baik dan efisien.
6. Dr. Fiber Monado, S.Si., M.Si. dan Bapak Akmal Johan, S.Si., M.Si. selaku penguji yang memeberikan banyak saran dan masukan serta memberikan semangat kepada penulis.
7. Dra. Yulinar Adnan, M.T. selaku pembimbing akademik, yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan selalu membimbing penulis agar menjadi mahasiswi yang lebih baik.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman yang sangat bermanfaat untuk penulis.

9. Tiara Martika Gerhany, sebagai Sahabat sekaligus Rekan penelitian yang selalu membantu, memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam hal perkuliahan maupun hal lainnya.
10. Teman-teman yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini, Lestiani Angquna, Maghira Maulani Rachma, Alzira Lutifah, Maysya Rulia, dan Dinia Tausiyah Diferentiana.
11. Teman teman sekaligus keluarga AMF18I dan ELINKOMNUK 18 yang banyak memeberikan warna baru berbagi pengalaman, dan saling membantu dalam kegiatan perkuliahan.
12. Keluarga Asisten ELINKOMNUK dan Asisten FISKOM yang telah memberikan pengetahuan baru khususnya di bidang Elektronika Instrumentasi dan Komputasi.
13. Keluarga Besar BEM KM FMIPA yang telah memberikan warna dalam kegiatan organisasi di lingkungan UNSRI dan selalu memberikan semangat dalam setiap kegiatan yang penulis lakukan.
14. Teman-teman yang telah banyak membantu penulis di kampus Universitas Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah dapat membalas semua kebaikan yang telah diberikan dan mempertemukan kembali di lain kesempatan Aamiin.

*Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.*

Indralaya, 28 Maret 2022

Penulis,



Rizka Andri Yani

NIM.08021281823039



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB 1 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 Penelitian.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Gerak Harmonik Sederhana .....	4
2.1.1 Bandul Sederhana.....	5
2.1.2 Bandul Fisis.....	5
2.2 Sensor .....	7
2.2.1 Sifat Sensor .....	8
2.2.2 Karakteristik Sensor .....	8
2.2.3 Elemen-Elemen Penting Pada Sensor .....	9
2.3 Sensor <i>Infrared</i> .....	10
2.4 Mikrokontroler .....	11
2.5 Modul <i>WiFi</i> NodeMCU.....	12
2.6 <i>WiFi</i> .....	13
2.7 Gelombang Elektromagnetik.....	14
2.8 Bahasa C.....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17

3.2	Alat dan Bahan .....	17
3.3	Alur Penelitian .....	18
3.3.1	Algoritma .....	18
3.3.2	<i>Flowchart</i> .....	18
3.4	Perancangan Alat .....	19
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	19
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	21
3.5	Pengolahan Data Hasil Penelitian .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>24</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	24
4.1.1	Hasil Perancangan Alat .....	24
4.1.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	24
4.1.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	25
4.1.2	Hasil Pengukuran .....	28
4.2	Pembahasan .....	29
4.2.1	Pengujian Hasil Perancangan .....	29
4.2.1.1	Pengujian Karakteristik Sensor <i>Infrared</i> .....	29
4.2.1.2	Pengujian Jarak Komunikasi <i>WiFi</i> NodeMCU ESP8266.....	30
4.2.1.3	Pengujian Karakteristik Alat.....	31
4.2.1.4	Pengujian Validasi Data pada LCD, <i>Serial Monitor</i> dan <i>Spreadsheet</i> .....	35
4.2.2	Perhitungan Percepatan Gravitasi Bumi Pada Bandul Fisis .....	36
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>40</b>
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Aman Paparan Radiasi Gelombang Elektromagnetik.....	15
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	17
Tabel 4. 1 Konfigurasi Pin Sensor <i>Infrared</i> ke NodeMCU ESP8266 .....	25
Tabel 4. 2 Konfigurasi Pin LCD ke NodeMCU ESP8266.....	25
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengukuran Periode Bandul Fisis Pada Sudut 20° .....	28
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengukuran Periode Bandul Fisis Pada Sudut 30° .....	28
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor <i>Infrared</i> .....	30
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Jarak Komunikasi <i>WiFi</i> NodeMCU ESP8266.....	30
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Karakteristik Alat Pada Sudut 20° .....	33
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Karakteristik Alat Pada Sudut 30° .....	34
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Validasi Data pada LCD, <i>Serial Monitor</i> , dan <i>Spreadsheet</i> .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bandul fisis.....	6
Gambar 2. 2 Sifat sensor berdasarkan klasifikasi sesuai fungsinya.....	8
Gambar 2. 3 Diagram blok sistem pengukuran.....	10
Gambar 2. 4 <i>Input</i> dan <i>output</i> sistem pengukuran. ....	10
Gambar 2. 6 Modul sensor <i>Infrared</i> .....	10
Gambar 2. 7 Modul NodeMCU ESP8266.....	13
Gambar 2. 8 Spektrum gelombang elektromagnetik.....	15
Gambar 2. 9 Contoh penulisan bahasa c pada arduino .....	16
Gambar 3. 1 Bagan alir tahapan penelitian. ....	19
Gambar 3. 2 Diagram blok perancangan perangkat keras ( <i>hardware</i> ). ....	19
Gambar 3. 3 Desain alat pengukuran periode bandul fisis.....	20
Gambar 3. 4 Skematik rangkaian mikrokontroler.....	21
Gambar 3. 5 Diagram alir perancangan perangkat lunak ( <i>software</i> ). ....	22
Gambar 4. 1 (a) Hasil perancangan alat pengukuran periode bandul fisis. (b) Hasil perancangan mikrokontroler. ....	24
Gambar 4. 2 Tampilan tabel dan program pada <i>spreadsheet</i> .....	26
Gambar 4. 3 Tampilan program pada aplikasi arduino-IDE.....	27
Gambar 4. 4 Hasil tampilan LCD. ....	35
Gambar 4. 5 Hasil tampilan <i>serial monitor</i> .....	36
Gambar 4. 6 Hasil tampilan <i>spreadsheet</i> . ....	36
Gambar 4. 7 Grafik hubungan $T^2d$ terhadap $d^2$ pada sudut $20^\circ$ . ....	37
Gambar 4. 8 Grafik hubungan $T^2d$ terhadap $d^2$ pada sudut $30^\circ$ . ....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Rumus Perhitungan Nilai Percepatan Gravitasi .....	44
Lampiran 1. 2 Rumus Perhitungan Nilai <i>Error</i> Percepatan Gravitasi .....	44
Lampiran 1. 3 Listing Program Arduino-IDE.....	44
Lampiran 1. 4 Listing Program <i>Spreadsheet</i> .....	49
Lampiran 1. 5 Pembuatan Program.....	50
Lampiran 1. 6 Hasil Rancang Alat .....	50
Lampiran 1. 7 Proses Penentuan Titik Tengah Bandul Fisis .....	51
Lampiran 1. 8 Proses Pengambilan Data Komunikasi <i>WiFi</i> .....	51
Lampiran 1. 9 Proses Pengambilan Data Menggunakan PASCO <i>Photogate</i> .....	52
Lampiran 1. 10 Proses Pengambilan Data Menggunakan Alat.....	52
Lampiran 1. 11 Tampilan Hasil Pengukuran Pada <i>Spreadshet</i> .....	52
Lampiran 1. 12 Modul Panduan Praktikum Bandul Fisis .....	58
Lampiran 1. 13 Data <i>Sheet WiFi</i> Mikrokontroler NodeMCU Esp8266.....	62
Lampiran 1. 14 Data <i>Sheet Sensor Infrared</i> .....	84
Lampiran 1. 15 Data <i>Sheet LCD 12-C</i> .....	86

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ilmu yang mempelajari tentang gejala-gejala alam yang terjadi pada kehidupan sehari-hari dikenal dengan Ilmu Fisika. Gejala alam atau fenomena alam tersebut kemudian dikaji dan diteliti menggunakan metode tertentu sehingga menghasilkan teori yang dapat diuji dan dibuktikan melalui eksperimen.

Eksperimen yang berkaitan dengan teori-teori fisika yang dijadikan bahan ajar praktikum perguruan tinggi salah satunya adalah bandul fisis. Bandul fisis merupakan contoh GHS (Gerak Harmonik Sederhana), dimana benda bergerak bolak-balik melalui titik kesetimbangannya secara teratur. Bandul fisis dapat didefinisikan sebagai benda tegar yang digantungkan sehingga dapat berayun pada bidang vertikal terhadap sumbu yang dilaluinya (Khanafiyah, 2009).

Pengambilan dan pengolahan data praktikum bandul fisis umumnya masih dilakukan secara manual dengan pengukuran periode bandul menggunakan *stopwatch* dan pengolahan data yang dilakukan dengan perhitungan manual menggunakan rumus teori yang ada, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dan seringkali terjadi kesalahan yang menyebabkan rendahnya tingkat keakuratan data yang diperoleh. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat praktikum bandul fisis untuk mengurangi tingkat kesalahan dalam pengambilan dan pengolahan data dengan waktu yang lebih efisien.

Penelitian bandul fisis untuk memperoleh nilai periode bandul sebelumnya telah dilakukan secara manual oleh Andri Muslim (2007) dengan menggunakan program *Picolog Recorder* sebagai *software* yang menampilkan grafik pengukuran pada komputer. Kemudian penelitian tersebut kembali dilakukan oleh Hini Karlina (2016) yang berbasis Arduino uno menggunakan sensor variabel resistor untuk mengukur periode bandul tetapi hasil pengukurannya hanya ditampilkan pada LCD. Setelah itu penelitian bandul fisis dikembangkan lagi oleh Erda Kurnia Eka Putri (2017) dengan alat yang lebih modern dan penampilan data yang lebih praktis. Alat yang digunakan pada penelitian tersebut berbasis mikrokontroler PC-link USB Smart I/O dengan menggunakan sensor yang sama seperti penelitian sebelumnya.

Mengacu pada ketiga penelitian tersebut, penulis bermaksud mengembangkan alat praktikum bandul fisis dengan sensor *infrared* untuk mengukur periode bandul secara otomatis dan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang dapat mengirimkan data melalui jaringan *WiFi*, sehingga data hasil pengukuran yang diperoleh dapat langsung ditampilkan dan diolah pada komputer.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara merancang alat ukur periode bandul fisis yang berbasis *WiFi* mikrokontroler nodeMCU esp8266?
2. Bagaimana cara menampilkan data pengukuran praktikum bandul fisis pada komputer menggunakan fasilitas *WiFi*?
3. Bagaimana nilai percepatan gravitasi yang didapatkan dari pengukuran periode bandul fisis menggunakan alat yang dirancang?

## **1.3 Batasan Masalah**

1. Menggunakan *WiFi* mikrokontroler nodeMCU esp8266 untuk merancang alat praktikum bandul fisis.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor *Infrared* untuk mengukur periode bandul saat berosilasi.
3. Fokus dari penelitian ini adalah memperoleh hasil pengukuran periode untuk mendapatkan nilai percepatan gravitasi pada bandul fisis.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Merancang alat praktikum bandul fisis *hardware* dan *software* untuk mengukur periode bandul fisis menggunakan sensor *infrared* berbasis *WiFi* mikrokontroler nodeMCU esp8266.
2. Melakukan pengujian karakteristik alat ukur periode bandul fisis yang telah dirancang.
3. Mengukur periode untuk mendapatkan nilai percepatan gravitasi pada bandul fisis.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memudahkan pengambilan data hasil praktikum bandul fisis karena menggunakan *WiFi* mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang dapat menampilkan data secara otomatis.

2. Dapat dijadikan inovasi dalam pembuatan instrumentasi praktikum bandul fisis berbasis *WiFi* mikrokontroler NodeMCU ESP8266.



## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, D., Munawar, K., & Setiawan, A. (2019). Alat Monitoring Pada Depo Air Minum Biru Cabang Nagrak Kota Tangerang Menggunakan Air Galon Berbasis Sms Gateway. *SENSI Journal*, 5(1), 109–117. <https://doi.org/10.33050/sensi.v5i1.325>
- Enny, E. (2015). Efek Samping Penggunaan Ponsel. *Gema Teknologi*, 17(4), 178–183. <https://doi.org/10.14710/gt.v17i4.8938>
- Fajar Wicaksono, M. (2017). Implementasi Modul WiFi Nodemcu Esp8266 Untuk Smart Home. *Jurnal Teknik Komputer Unikom-Komputika*, 6(1), 9–14.
- Giancoli, D., C. (2001). *Physics Principles With Applications*. Jakarta: Erlangga.
- Ibrahim, A. M., & Setiyadi, D. (2021). Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266. *Infotech: Journal of Technology Information*, 7(1), 27–34. <https://doi.org/10.37365/jti.v7i1.103>
- Irsyam, M. dan Sadarsyah, P. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kelayakan Oli Pada Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Arduino Uno Atmega328. *Sigma Teknika*, 2(2), 179. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2061>
- Kadir. (2019). *Statistika Terapan: Konsep, Contoh, dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
- Karim, R., Sumendap, S. S., & Koagouw, F. V. I. . (2016). Pentingnya Penggunaan Jaringan WiFi Dalam Memenuhi Kebutuhan Informasi Pemustaka. *E-Journal "Acta Diurna,"* 5(2), 1–2.
- Khanafiyah, S. (2009). Percobaan Osilasi Bandul Fisis Bentuk Sederhana Sebagai Tugas Proyek Penelitian Pada Materi Momen Inersia Di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5(1), 47–53. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v5i1.1000>
- Marpaung, N. (2017). Perancangan Prototype Jemuran Pintar Berbasis Arduino Uno R3. *Riau Journal Of Computer Science*, 3(2), 71–80.
- Maulana, I. (2008). Bandul Fisis. *Academia.Edu*, 1–11. [https://www.academia.edu/6730615/BANDUL\\_FISIS](https://www.academia.edu/6730615/BANDUL_FISIS)
- Rafiuddin Syam. (2013). *Seri Buku Ajar Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

- Risal, A. (2017). *Mikrokontroler dan Interface*. Makassar: Universitas negeri Makassar.
- Riyanto, P. (2014). *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sinambela, J. M. (2007). Keamanan Wireless LAN ( WiFi ). *Gadjahmada.Edu*, April, 5.
- Tipler, P. A. (1991). *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Wahid, M. A., Tiara, E., Riantin, I. R., & Hamdan, A. M. (2020). Menganalisa Gerak Harmonik Sederhana Pada Pegas dan Bandul. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan.*, 1(2), 6–12. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/jurnalphi/article/download/6398/pdf>
- Wijaya, N. H., Kartika, W., & Utari, A. R. D. (2019). Deteksi Radiasi Gelombang Elektromagnetik Dari Peralatan Medis Dan Elektronik Di Rumah Sakit. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 6(2), 102–106. <https://doi.org/10.33019/ecotipe.v6i2.1393>
- Yusro, & Aodah. (2019). *Sensor Dan Transduser (Teori Dan Aplikasi)*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.