

**RANCANG BANGUN ALAT BANDUL MATEMATIS
MENGUNAKAN SENSOR *PROXIMITY* ATAU SENSOR *IR*
DENGAN *BLYNK IOT (INTERNET OF THINGS)*
(PROSES PEMBUATAN)**

TUGAS AKHIR



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma-III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Artha Dwi Cahyo
062130200718**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2024**

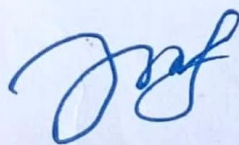
**RANCANG BANGUN ALAT BANDUL MATEMATIS
MENGUNAKAN *SENSOR PROXIMITY* ATAU *SENSOR IR*
DENGAN *BLYNK IOT (INTERNET OF THINGS)*
(PROSES PEMBUATAN)**

TUGAS AKHIR



**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Program Studi Diploma-III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,



Mardiana, S.T., M.T.
NIP.196402121993032001

Pembimbing II,



Adian Aristi A. S.T., M.T.
NIP. 198710222020121005

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP. 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR






Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Artha Dwi Cahyo
NIM : 062130200718
Konsentrasi Studi : Diploma III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Bandul
Matematis Menggunakan *Sensor Proximity* Atau *Sensor IR* Dengan *Blynk IoT (Internet of Things)*.

Telah diuji, direvisi dan diterima sebagai
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III
Pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya


Penguji:

Tim Penguji:

1. Mardiana, S.T., M.T ()
2. H. Yahya, S.T., M.T ()
3. Ir. Safei, S.T., M.T ()
4. Dwi Arnoldi, S.T., M.T ()
5. Hisbul Wathon, S.T., M.T ()

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin:

Ir. Sairul Effendi, M.T. ()

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal :

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Artha Dwi Cahyo
Nim : 062130200718
Tempat/Tanggal lahir : Palembang/12 Juli 2003
Alamat : Jl. DI Panjaitan No 1418 RT 17 RW 05 Kec
Plaju Kel Plaju Ulu Kota Palembang
Sumatera Selatan
No. Telepon/WA : 089502829260
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin/D-III Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bandul Matematis
Menggunakan Sensor *Proximity* Atau
Sensor *IR* Dengan *Blynk IoT (Internet Of
Things)*.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dimikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 20 Juli 2023



Artha Dwi Cahyo
NIM. 062130200718

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**“Aku Adalah Seorang Pejuang, Tapi Aku Bukanlah Satu-Satunya Di Dunia
Ini”**

“Kehidupan Tanpa Ilmu Adalah Halu”

“Más Que Un Humano”

“Kerja Keras Tanpa Takut Getas, Kerja Pintar Tanpa Takut Gentar”

“Bersinar Seperti Mahjong, Menyambar Seperti Petir ”

Kupersembahkan untuk:

- ❖ **Allah SWT, yang telah memberikan karunia dan anugerah-Nya, serta kelancaran dalam menyelesaikan laporan akhir.**
- ❖ **Ayah dan bunda tercinta, mendoakan, memberikan semangat serta dukungan baik secara moril maupun materil yang sangat berarti ❖ Keluarga dan semua sahabat yang selalu ada untuk penulis.**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Mesin angkatan 2021, terkhusus kelas MD.**
- ❖ **Almamaterku.**

ABSTRAK

Rancang Bangun Alat Bandul Matematis Dengan Berbasis *Proximity Sensor* Dengan Sistem *Blynk IoT (Internet of Things)* (Proses Pembuatan)

(2024: 15 + 74 Halaman + 31 Gambar + 16 Tabel + Lampiran)

Laporan ini berjudul Rancang Bangun Alat Bandul Matematis Menggunakan *Proximity Sensor* Dengan *Blynk IoT (Internet of Things)*. Tujuan pembuatan alat ini adalah untuk membantu pembelajaran mahasiswa dalam menemukan hubungan besaran fisis pada ayunan bandul dengan akurat serta mampu melakukan percobaan ayunan bandul matematis sesuai prosedur dengan menunjukkan sikap tanggung jawab dan kerjasama yang baik.

Sistem kerja dari alat ini Bandul akan bergerak dan dibaca atau ditangkap oleh *sensor proximity* atau *sensor IR (Infrared)*. Kemudian gerakan yang ditangkap oleh *sensor proximity* atau *sensor IR (Infrared)* akan dikirimkan ke *Microcontroller* yang didalamnya terdapat sistem kerja dari *Arduino Uno*. Setelah itu data akan dikirimkan ke device berupa ponsel atau laptop melalui *Modul Wifi ESP8266*.

Kata Kunci: Rancang Bangun, Tujuan, Bandul Matematis

ABSTRACT

Design of a Mathematical Pendulum Tool Using a Human Machine Interface With Blynk IoT (Internet of Things) (Making Process)

(2024: 15 + 74 Pages +31 Figures + 16 Tables + Attachements)

This report is entitled Design of a Mathematical Pendulum Tool Using Proximity Sensors with Blynk IoT (Internet of Things). The purpose of making this tool is to help students learn to find the relationship between physical quantities in the swing of a pendulum accurately and to be able to carry out mathematical pendulum swing experiments according to procedures by showing an attitude of responsibility and good cooperation.

The working system of this tool is that the pendulum will move and be read or captured by a proximity sensor or IR (Infrared) sensor. Then the movement captured by the proximity sensor or IR (Infrared) sensor will be sent to the microcontroller which contains the Arduino Uno working system. After that the data will be sent to the device in the form of a cellphone or laptop via the ESP8266 Wifi Module.

Keywords: Design, Purpose, Mathematical Pendulum

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat serta Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Bandul Matematis Dengan *Sensor Proximity* Menggunakan Sistem *Blynk IoT (Internet of Things)*”.

Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari tanpa bantuan, bimbingan, motivasi, serta do'a dari berbagai pihak, laporan ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan ini, khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua orang tua yang telah mendoakan, memberikan semangat serta dukungan baik secara moril maupun materil yang sangat berarti.
3. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Mardiana S.T., M.T. sebagai pembimbing utama yang telah memberikan arahan, saran, bimbingan dan semangat.
7. Bapak Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., sebagai pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan, saran, bimbingan dan semangat.
8. Seluruh Dosen, Staf Pengajar, Teknisi, Dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Rekan-rekan seperjuangan, Cega Rifyka dan Teguh Pratama yang telah bekerja sama dengan baik dan solid dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
10. Keluarga serta seluruh saudara/saudari Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2021, khususnya kelas 6 MD yang selalu memberikan bantuan.
11. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu.
12. Terimakasih kepada Ibu dan Ayah saya yang selalu support saya.
13. Kekasih saya yang tercinta Cindy Putriani Pratiwi selalu ada dan mendukung saya dalam kebaikan.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis masih membutuhkan saran serta kritikan membangun agar lebih baik lagi kedepannya. Dan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga amal ibadahnya mendapat ridho dari Allah SWT.

Palembang, Agustus 2023

Artha Dwi Cahyo

DAFTAR ISI

	HALAMAN
<u>JUDUL</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>ABSTRAK</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>ABSTRACT</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>PRAKATA</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR ISI</u>	x
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR TABEL</u>	xiv
<u>LAMPIRAN</u>	xv
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	Error! Bookmark not defined.
1.1 <u>Latar Belakang</u>	Error! Bookmark not defined.
1.2 <u>Tujuan dan Manfaat</u>	3
1.2.1 <u>Tujuan</u>	3
1.2.2 <u>Manfaat</u>	3
1.3 <u>Metode Pengambilan Data</u>	3
1.4 <u>Rumusan Dan Batasan Masalah</u>	4
1.4.1 <u>Rumusan Masalah</u>	4
1.4.2 <u>Batasan Masalah</u>	4
1.5 <u>Sistematika Penulisan</u>	4
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	6
2.1 <u>Pengertian Bandul</u>	6
2.2 <u>Internet Of Things (IOT)</u>	7
2.2.1 <u>Pengertian IOT</u>	7
2.2.2 <u>Konsep Dasar IOT</u>	7
2.3 <u>Pengertian Alat Bandul Matematis Berbasis IoT</u>	8

2.4	Kriteria Dalam Pemilihan Bahan Dan Komponen	8
2.5	Bahan Dan Komponen	10
2.6	Proses Pengerjaan Mekanik	34
2.6.1	Proses Pengelasan.....	35
2.6.2	Proses Penggerindaan.....	35
2.6.3	Proses Pengeboran.....	36
<u>BAB III PERENCANAAN</u>		38
3.1	<u>Diagram Alir Perencanaan</u>	38
3.1.1	<u>Dasar Teori Dan Rumus</u>	41
3.1.2	<u>Perencanaan dan Penjelasan Tugas</u>	44
3.1.3	<u>Proses Penyelesaian Masalah</u>	44
3.2	<u>Desain Alat Bandul</u>	45
3.3	<u>Prinsip Kerja Alat Bandul Matematis</u>	46
3.4	<u>Proses Kerja Alat Bandul Matematis</u>	47
3.5	<u>Perhitungan Pengeboran</u>	48
3.6	<u>Perhitungan Mesin Gerinda</u>	50
3.7	<u>Perhitungan Mesin Las</u>	51
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>		53
4.1	<u>Proses Pembuatan</u>	53
4.1.1	<u>Alat-alat dan Mesin yang Digunakan</u>	53
4.1.2	<u>Bahan yang Digunakan</u>	54
4.1.3	<u>Proses Pembuatan Alat</u>	55
4.1.4	<u>Proses Perakitan (<i>Assembling</i>) Dan Pengecatan</u>	59
4.2	<u>Biaya Produksi</u>	62
4.2.1	<u>Perhitungan Biaya Produksi</u>	62
4.2.2	<u>Biaya Material</u>	62
4.2.3	<u>Biaya Listrik</u>	65
4.2.4	<u>Biaya Operator</u>	66
4.2.5	<u>Biaya Sewa Mesin</u>	68
4.2.6	<u>Biaya Total Produksi</u>	69
4.2.7	<u>Keuntungan</u>	69
4.2.8	<u>Harga Jual</u>	69

<u>4.3</u>	<u>Proses Pengujian</u>	70
<u>4.3.1</u>	<u>Tujuan Pengujian</u>	70
<u>4.3.2</u>	<u>Metode Pengujian</u>	70
<u>4.3.3</u>	<u>Peralatan Pengujian</u>	70
<u>4.3.4</u>	<u>Syarat-Syarat Pengujian</u>	70
<u>4.3.5</u>	<u>Prosedur Pengujian Alat</u>	71
<u>4.3.6</u>	<u>Hasil Pengujian</u>	71
<u>BAB V</u>	<u>PENUTUP</u>	72
<u>5.1</u>	<u>Kesimpulan</u>	72
<u>5.2</u>	<u>Saran</u>	73
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>		74

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Bandul	6
Gambar 2.2 Besi <i>Hollow</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Elektroda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Mesin Las Listrik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Gerinda Tangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Mistar Siku.....	14
Gambar 2.7 Baut Dan Mur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Roda Meja.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Mesin Bor Tangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 Mata Bor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11 <i>Arduino Uno</i>	17
Gambar 2.12 <i>Modul Wifi ESP8266</i>	18
Gambar 2.13 <i>Sensor IR</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14 <i>Breadboard</i>	20
Gambar 2.15 Kabel Jumper	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.16 Kabel <i>DC</i>	21
Gambar 2.17 <i>Powersupply 9V DC</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.18 <i>LCD 16 X 2</i>	22
Gambar 2.19 Stop Kontak	23
Gambar 2.20 <i>Socket DC</i> Mur.....	24
Gambar 2.21 <i>Buzzer Speaker</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.22 <i>Rocker Switch Saklar</i>	26
Gambar 2.23 Timah Solder	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.24 <i>PCB Double Layer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.25 Terminal <i>PCB</i>	30
Gambar 2.26 <i>Push Button Non Locking</i>	31
Gambar 2.27 Sensor Jarak <i>Adjustable</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.28 Akrilik	34
Gambar 2.29 Sambungan Las.....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Desain Alat Bandul.....	46

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
<u>Tabel 3.1 Kriteria Interpretasi Persentase</u>	39
<u>Tabel 3.2 Kriteria Skor Skala Likert</u>	40
<u>Tabel 3.3 Total Waktu Pengeboran</u>	50
<u>Tabel 3.4 Total Waktu Penggerindaan</u>	51
<u>Tabel 3.5 Total Waktu Pengelasan</u>	52
<u>Tabel 4.1 Alat Dan Mesin Yang Digunakan</u>	53
<u>Tabel 4.2 Bahan Yang Digunakan</u>	54
<u>Tabel 4.3 Langkah Kerja Pembuatan Rangka Meja Bandul</u>	55
<u>Tabel 4.4 Langkah Kerja Pembuatan Rangka Tiang Bandul</u>	56
<u>Tabel 4.5 Proses Assembling Dan Pengecatan</u>	59
<u>Tabel 4.6 Biaya Komponen Utama</u>	59
<u>Tabel 4.7 Biaya Komponen Pembantu</u>	59
<u>Tabel 4.8 Biaya Listrik</u>	59
<u>Tabel 4.9 Biaya Operator</u>	59
<u>Tabel 4.10 Biaya Sewa Mesin</u>	59
<u>Tabel 4.11 Hasil Pengujian Alat Bandul Matematis</u>	71

DAFTAR LAMPIRAN

1. Jobsheet Alat Bandul Matematis Berbasis *IOT*
2. Jobsheet Meja Bandul
3. Jobsheet Tiang Bandul
4. Lembar Bimbingan
5. Surat Rekomendasi Ujian Tugas Akhir