

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

TUGAS AKHIR



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

OLEH:

**TEGUH PRATAMA
062130200735**

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

**RANCANG BANGUN ALAT BANDUL MATEMATIS
MENGUNAKAN SENSOR PROXIMITY ATAU SENSOR IR
DENGAN ELYNK IOT (INTERNET OF THINGS)
(BIAYA PRODUKSI)**

TUGAS AKHIR



Ditajukan untuk memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma-III Pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

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

Pembimbing II,

Adnan Ariad A. S.T., M.Sc.
NIP. 196710222020121005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Sakrul Effendi, M.T.
NIP 19630912 198903 1 005

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Teguh Pratama
NPM : 062130200735
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Bandul Matematis Menggunakan
Sensor Proximity Atau Sensor Ir Dengan Blynk Iot
(*Internet Of Things*) (Biaya Produksi)

Telah selesai 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. Adian Aristi A, S.T., M. SC (.....)
2. Siproni, S.T., M.T. (.....)
3. Taufikurahman, S.T., M.T (.....)
4. Mulyadi S, S.T., M.T. (.....)
5. Ir. Sairul Effendi, M.T. (.....)

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M.T. (.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : Agustus 2024

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

"Berpikir itu sulit, thats why kebanyakan orang lebih suka menilai"

"Serumit apapun isi kepala jangan pernah jauh dari Allah"

PERSEMBAHAN :

1. Allah SWT. berkat rahmat dan karunianya Laporan Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
2. Orang Tua saya, telah mendukung saya, memberikan semangat kepada saya, memberikan nasehat dan masukan dan yang selalu mendorong untuk kelancaran sidang laporan akhir saya.
3. Keluargaku, Kakak dan Adiku yang selalu memberikan Dukungan, semangat, selalu mengingatkan dan selalu ada membantu apapun masalahnya.
4. Kepada Ra. Dwi Rahma Putri orang yang tak kalah penting dalam proses pembuatan laporan akhir ini, selalu mengusahan apapun itu, membantu dan mendukung, yang selalu memberi semangat dan saling menguatkan.
5. Kedua partner kelompokku dan teman-teman sekelasku yang senantiasa membantu selama perkuliahan dan pembuatan Laporan Akhir ini.
6. Dosen Pembimbing saya Ibu Mardiana, S.T., M.T. dan Bapak Adian Aristi A, S.T., M. SC., terima kasih atas kritik, saran, ilmu yang diajarkan dan waktu yang telah dikorbankan agar kami dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan Tepat Waktu, Semoga Bapak senantiasa Sehat selalu dan Murah Rezekinya aamiin.
7. Teruntuk teman baikku yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang selalu saling menyemangati dan saling menguatkan.
8. Seluruh Dosen Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin angkatan 2021
10. Teruntuk Seluruh Alamamter biru mudaku.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Teguh Pratama
Nim : 062130200735
Tempat/Tanggal Lahir : Lubuk Keliat, 23 Desember 2003
Alamat : Desa. Talang tengah Darat, Cinta Manis, Lubuk Keliat, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia
No Telepon/WA : 085382764203
Jurusan/Prodi : D III Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Bandul Matematis Menggunakan *Sensor Proximity* Atau *Sensor Ir* Dengan *Blynk Iot (Internet Of Things)* (Biaya Produksi)

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 Swiwijaya.

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



Palembang, 10 Agustus 2024



Teguh Pratama
062130200735

ABSTRAK

Nama : Teguh Pratama
NIM : 062130200735
Konsentrasi Jurusan : Diploma III Produksi
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Bandul Matematis
Menggunakan *Sensor Proximity* Atau *Sensor Ir*
Dengan *Blynk Iot (Internet Of Things)* (Biaya
Produksi)

(2024: Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat bandul matematis yang dilengkapi dengan *sensor proximity* atau *sensor inframerah* (IR) dan terhubung melalui platform *Blynk IoT (Internet of Things)*. Alat ini dirancang untuk mengukur dan memantau pergerakan bandul secara *real-time*, dengan data yang dapat diakses dan dianalisis melalui aplikasi *Blynk* pada perangkat *mobile*. Implementasi *sensor proximity* atau *sensor IR* memungkinkan deteksi pergerakan bandul dengan akurasi tinggi, sedangkan integrasi dengan *Blynk IoT* memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan alat dari jarak jauh. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada aspek rancang bangun perangkat keras, integrasi *sensor* dengan *platform IoT*, serta analisis biaya produksi untuk alat tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan desain yang diharapkan, serta menawarkan solusi yang efisien dan ekonomis untuk aplikasi pendidikan dan eksperimen fisika. Estimasi biaya produksi menunjukkan bahwa alat ini dapat diproduksi dengan biaya yang relatif rendah, sehingga memiliki potensi untuk diterapkan secara luas dalam lingkungan pendidikan.

Kata Kunci: Bandul matematis, *sensor proximity*, *sensor IR*, *Blynk IoT*, biaya produksi, rancang bangun.

ABSTRACT

Name : Teguh Pratama
NIM : 062130200735
Major Concentration : Diploma III Produksi
Title of Final Report : *Design of a Mathematical Pendulum Tool Using a Human Machine Interface With Blynk IoT (Internet of Things)(Production Cost)*

(2024: 89 Pages+ 31 Figures + Tables + Attachments)

This research aims to design and build a mathematical pendulum device equipped with a proximity sensor or infrared (IR) sensor and connected through the Blynk IoT (Internet of Things) platform. The device is designed to measure and monitor the pendulum's movement in real-time, with data accessible and analyzable via the Blynk application on mobile devices. The implementation of the proximity sensor or IR sensor enables high-accuracy detection of pendulum movement, while the integration with Blynk IoT allows users to remotely monitor and control the device. The main focus of this research is on the hardware design, sensor integration with the IoT platform, and the analysis of production costs for the device. The research findings indicate that the device functions well according to the expected design and offers an efficient and economical solution for educational applications and physics experiments. The production cost estimate shows that the device can be produced at a relatively low cost, making it a viable option for widespread implementation in educational environments.

Keywords: *Mathematical pendulum, proximity sensor, IR sensor, Blynk IoT, production cost, design.*

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan dan mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan judul " Rancang Bangun Alat Bandul Matematis Menggunakan *Sensor Proximity Atau Sensor Ir Dengan Blynk Iot (Internet Of Things)* (Biaya Produksi)" dengan baik dan lancar.

Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada pembawa cahaya, Nabi Muhammad SAW dan para sahabat, keluarga, dan pengikut-pengikutnya hingga akhir zaman. Adapun tujuan laporan akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penulisan laporan akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung, berupa bimbingan, petunjuk, informasi dan dukungan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkat serta rahmat dan ridhonya sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan.
2. Orang Tua saya, Ayahanda R.M. Jauhari dan Ibunda Masdalena yang telah mendukung saya, mendoakan saya, memberikan semangat kepada saya, memberikan motivasi dan inspirasi dalam proses pembuatan Laporan Akhir ini, terimakasih sudah mengantarkan saya di bangku perkuliahan ini hingga selesai.
3. 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 Ella Sundari, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi D-IV Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Mardiana, S.T., M.T. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bantuan, bimbingan, saran dan dukungannya.
8. Bapak Adian Aristi A, S.T., M.SC. selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bantuan, bimbingan, saran dan dukungannya.
9. Saudara dan Saudari saya yang telah memberikan support, mendukung, membantu, mendoakan, dan berkorban untuk adiknya dan kakaknya ini.
10. Kepada Ra. Dwi Rahma Putri orang yang tak kalah penting dalam proses pembuatan laporan akhir ini, yang sudah membantu saya, memberikan masukan, mendengarkan keluh kesah tentang perkuliahan dan tak pernah lepas memberikan semangat dan dukungan.
11. Rekan kelompok saya Cega Rafyka dan Artha Dwi Cahyo yang telah saling membantu dan menguatkan dalam penyelesaian pembuatan laporan ini hingga selesai.
12. Kepada teman satu kelas yang telah membantu selama masa perkuliahan.

13. Dan kepada seluruh pihak manapun yang telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak keterbatasan dari segi ilmu pengetahuan dan segi penyusunan. Oleh karena itu, Akhir kata penulis mengharapkan laporan akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, karunia dan ridho-Nya kepada kita semua, Aamiin.

Palembang, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.2.1 Tujuan	3
1.2.2 Manfaat	3
1.3 Metode Pengambilan Data	3
1.4 Rumusan Dan Batasan Masalah.....	4
1.4.1 Rumusan Masalah.....	4
1.4.2 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Pengertian Bandul	6
2.2 <i>Internet Of Things (IOT)</i>	7
2.2.1 Pengertian <i>IOT</i>	7
2.2.2 Konsep Dasar <i>IOT</i>	7
2.3 Pengertian Alat Bandul Matematis Berbasis <i>IoT</i>	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
BAB III	PERENCANAAN	38
3.1	Diagram Alir Perencanaan	38
3.1.1	Dasar Teori Dan Rumus.....	41
3.1.2	Perencanaan dan Penjelasan Tugas.....	44
3.1.3	Proses Penyelesaian Masalah	44
3.2	Desain Alat Bandul	45
3.3	Prinsip Kerja Alat Bandul Matematis	46
3.4	Proses Kerja Alat Bandul Matematis	47
3.5	Perhitungan Pengeboran.....	48
3.6	Perhitungan Mesin Gerinda.....	50
3.7	Perhitungan Mesin Las.....	51
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
4.1	Biaya Produksi	62
4.1.1	Perhitungan Biaya Produksi	62
4.1.2	Biaya Material	62
4.1.3	Biaya Listrik	65
4.1.4	Biaya Operator	66
4.1.5	Biaya Sewa Mesin	68
4.1.6	Biaya Total Produksi.....	69
4.1.7	Keuntungan.....	69
4.1.8	Harga Jual	69
BAB V	PENUTUP.....	72
5.1	Kesimpulan	72
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....		74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bandul	6
Gambar 2.2 Besi <i>Hollow</i>	11
Gambar 2.3 Elektroda	13
Gambar 2.4 Mesin Las Listrik	13
Gambar 2.5 Gerinda Tangan	14
Gambar 2.6 Mistar Siku	15
Gambar 2.7 Baut Dan Mur	16
Gambar 2.8 Roda Meja	17
Gambar 2.9 Mesin Bor Tangan	17
Gambar 2.10 Mata Bor	17
Gambar 2.11 <i>Arduino Uno</i>	18
Gambar 2.12 <i>Modul Wifi ESP8266</i>	18
Gambar 2.13 <i>Sensor IR</i>	20
Gambar 2.14 <i>Breadboard</i>	20
Gambar 2.15 Kabel Jumper	21
Gambar 2.16 Kabel <i>DC</i>	21
Gambar 2.17 <i>Powersupply 9V DC</i>	22
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>	26
Gambar 2.22 <i>Rocker Switch Saklar</i>	26
Gambar 2.23 Timah Solder	28
Gambar 2.24 <i>PCB Double Layer</i>	29
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>	33
Gambar 2.28 Akrilik	34
Gambar 2.29 Sambungan Las	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan	37
Gambar 3.2 Desain Alat Bandul	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria Interpretasi Persentase	39
Tabel 3.2 Kriteria Skor Skala Likert	40
Tabel 3.3 Total Waktu Pengeboran.....	50
Tabel 3.4 Total Waktu Penggerindaan.....	51
Tabel 3.5 Total Waktu Pengelasan.....	52
Tabel 4.8 Biaya Listrik.....	65
Tabel 4.9 Biaya Operator	66
Tabel 4.10 Biaya Sewa Mesin.....	67

