

**SKRIPSI**

**MODIFIKASI ALAT PENGADUK SEMEN DENGAN SISTEM 24V  
MENGUNAKAN MOTOR DC BERBASIS *SONOFF* (IoT)**



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata – 1  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh :

M Adjie Satria

132019065

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2023**

**SKRIPSI**  
**MODIFIKASI ALAT PENGADUK SEMEN DENGAN SISTEM 24V**  
**MENGGUNAKAN MOTOR DC BERBASIS SONOFF (Iot)**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
12 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**MUHAMMAD ADJIE SATRIA**  
132019065

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T  
NIDN. 0209026201

Penguji 1

Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN. 0218017202

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T  
NIDN. 0228098702

Penguji 2

Sofiah, S.T., M.T  
NIDN. 0209047302

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr.Ir. Kgs. Ahmad Rofi, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng  
NIDN 022707004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Feby Ardianto, S.T., M.Cs  
NIDN 0207038101

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan di dalam daftar Pustaka.

PALEMBANG, 12 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



MUHAMMAD ADJIE SATRIA

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Diluar sana sudah terlalu banyak orang yang mengejar mimpi, padahal belum tentu mimpi lari lari, jadi yang perlu kita lakukan jangan mengejar tapi jalan perlahan, karena kalau kita mengejar kita gampang jatuh tapi kalau kita jalan perlahan kita bisa teliti.”

### **PERSEMBAHAN**

- ❖ Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. Atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberikan kesehatan, perlindungan, rezeki, kemudahan, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Keluargaku terkhususnya kedua Orang Tua saya, dan keluarga besar yang selalu memberikan do'a, nasehat, serta dukungan yang tak henti hentinya.
- ❖ Kepada Dosen Pembimbing I Ir.Eliza,M.T dan Dosen Pembimbing II Bapak Muhammad Hurrirah, S.T., M.T yang telah dengan sangat sabar dalam membimbing penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- ❖ Kepada teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan sehingga bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini, Terima kasih kepada Rekan seperjuangan mabesujsss.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Alhamdulillah puji syukur kepada kepada Allah SWT, berkat nikmat, izin, dan karunia-Nya. Akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“MODIFIKASI ALAT PENGADUK SEMEN DENGAN SISTEM 24V MENGGUNAKAN MOTOR DC BERBASIS SONOFF (IoT)** dengan tepat waktu.

Skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Proposal skripsi ini tidak akan selesai dengan baik dan tepat waktu jika tanpa adanya bimbingan dan arahan dari dosen pembimbing. Skripsi ini bukanlah suatu hal yang instan, melainkan hasil dari sebuah proses panjang yang menyita segenap tenaga, pikiran, membutuhkan kesabaran, kerja keras, do'a, ketekunan, dan kegigihan untuk menjalani setiap tahap demi tahap dalam proses pengerjaannya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Abid Dzajuli, S.E., M.M, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs, Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro.
5. Ibu Ir. Eliza, M.T, selaku pembimbing Skripsi pertama
6. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T, selaku pembimbing Skripsi kedua

7. Ayah dan ibu tercinta Tukinu dan Ngatijah yang selalu memberikan doa dan dorongan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini .
8. Dhanicha sekar melaty S.Kep., Ners. Yang selalu memberikan semangat dalam pembuatan skripsi ini.
9. Seseorang yang selalu ada dalam pembuatan skripsi ini Indah Permatasari A.Md.Farm

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis juga meminta maaf kepada pembaca apabila dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, baik dari segi penulisan maupun dalam hal penyusunannya. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun agar skripsi ini dapat diselesaikan sebagaimana mestinya.

Akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini dapat diterima dan bermanfaat bagi kita semua, khususnya rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Palembang, 12 Agustus 2023

Muhammad Adjie Satria

## ABSTRAK

Perkembangan zaman pada saat ini sangat lah pesat terutama dalam bidang infrastruktur. Indonesia merupakan salah satu negara dengan pembangunan sangat pesat apalagi saat ini ada rencana pemindahan ibu kota negara. Pembangunan yang pesat harus didukung oleh mesin dan alat-alat konstruksi bangunan yang dapat membantu mempermudah dan mempercepat pekerjaan, misalnya mesin pengaduk semen yang biasa disebut mesin molen cor. Mesin molen cor berfungsi untuk mengaduk semen dengan kapasitas besar sehingga mempercepat jalannya proses pembangunan. Cahaya matahari mengalami peningkatan hal tersebut disebabkan pada waktu pengukuran tersebut cerah. Sonoff pada rangkaian ini bertugas sebagai sakelar yang dihubungkan melalui smartphone sehingga menghidupkan dan mematikan motor DC menggunakan sonoff dan Pada hasil pengujian pada motor DC dengan beban tabung molen dan material beton, kami melakukan pengukuran 2 kali pada pengukuran pertama kami menggunakan tabung molen sebagai beban. Dengan pertimbangan menaikkan tegangan dengan kelipatan 3 Volt dan waktu pengukuran per 15 menit karena dengan waktu 15 menit tersebut motor tidak terlalu cepat panas Dari hasil pengujian dan perancangan alat maka di dapat kesimpulan alat sebagai berikut 1. Telah dibuat desain mesin molen yang baru dimana pada alat yang baru ini memiliki kapasitas panel surya sebesar 100 Wp dan pada penuangan material bisa menarik tuas agar material bisa di tumpahkan. 2. Sistem proteksi pada alat ini semakin aman dimana telah ditambahkan fuse dan mcb dimana fuse sebagai alat pengaman panel surya dan mcb sebagai pengaman dari baterai 3. Ditambahnya sistem internet of things (IoT) pada saat penghidupan motor DC dan sistem monitoring pada arus pada motor DC ,suhu motor DC dan tegangan pada baterai yang sumanya bisa di control lewat aplikasi dan smartphone.

Kata kunci : Motor DC, Solar Cell, Mesin Molen.

## ABSTRACT

*Current developments are very rapid, especially in the infrastructure sector. Indonesia is a country with very rapid development, especially now that there are plans to move the country's capital. Rapid development must be supported by machines and building construction tools that can help simplify and speed up the work, for example cement mixer machines which are usually called casting molen machines. The casting molen machine functions to stir cement with a large capacity, thereby speeding up the construction process. Sunlight has increased, this is because it was bright at the time of the measurement. Sonoff in this circuit functions as a switch that is connected via smartphone so that it turns on and off the DC motor using sonoff. In the test results on a DC motor with a molen tube load and concrete material, we carried out measurements twice. In the first measurement we used a molen tube as a load. By considering increasing the voltage by a multiple of 3 Volts and measuring time every 15 minutes because with 15 minutes the motor does not heat up too quickly. From the results of testing and designing the tool, the following conclusions can be drawn on the tool: 1. A new molen machine design has been made where the tool This new one has a solar panel capacity of 100 Wp and when pouring the material you can pull a lever so that the material can be poured. 2. The protection system on this tool is increasingly safer where a fuse and MCB have been added, where the fuse is a safety device for the solar panel and the MCB is a safety device for the battery. 3. Added an internet of things (IoT) system when starting the DC motor and a monitoring system for the current on the motor DC, DC motor temperature and battery voltage can all be controlled via application and smartphone.*

*Keywords: DC motor, solar cell, molen machine*



## DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Sistematis Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Mesin Molen.....	5
2.2 <i>Internet Off Things</i> .....	6
2.3 Prinsip Kerja <i>Off Things</i> .....	6
2.4 Panel Surya .....	6
2.5 Peinsip Kerja Panel Surya .....	7
2.6 Jenis-Jenis Panel Surya.....	8
2.7 <i>Fuse</i> .....	9
2.8 Macam-Macam <i>Fuse</i> .....	10
2.9 <i>Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i> .....	10
2.10 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i> .....	11
2.11 Baterai.....	12
2.12 Jenis jenis akumulator.....	13

2.13 Pengaturan Kecepatan Motor .....	14
2.14 Motor DC.....	14
2.15 Prinsip Kerja Motor DC .....	15
2.16 Jenis-Jenis Motor DC .....	16
2.16.1 Motor DC Penguat Terpisah.....	16
2.16.2 Motor DC Shunt .....	16
2.16.3 Motor DC Seri .....	17
2.16.4 Motor DC Penguat Gabungan .....	17
2.17 Bagian-Bagian Motor DC.....	18
2.18 Sonoff .....	19
2.19 Macam macam <i>sonoff</i> .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu.....	21
3.2 <i>Fishbone</i> .....	21
3.3 Alat dan Bahan .....	22
3.3.1 Alat .....	22
3.3.2 Bahan.....	23
3.4 Diagram Skema .....	24
3.4 Diagram Skema .....	24
3.5 Proses Perancangan .....	25
3.6 Proses Pengujian Dan Pengukuran Alat .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Panel Surya .....	27
4.2 <i>Fuse</i> .....	28
4.3 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i> .....	29
4.4 Data <i>NodeMcu Esp 32</i> .....	29
4.5 Data DHT 11.....	30
4.6 Data ACS 758 .....	31

4.7 Data <i>Voltage Sensor</i> .....	32
4.8 Data <i>Sonoff SF</i> .....	33
4.9 Data Baterai .....	34
4.10 <i>Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i> .....	35
4.11 <i>Dimmer Motor Speed Controller PWM</i> .....	36
4.12 Dinamo Motor DC .....	37
4.13 Tabung Molen.....	38
4.14 Data Pengisian Baterai.....	39
4.14.1 Data Statis Panel Surya Hari Pertama .....	40
4.14.2 Data Statis Panel Surya Hari Kedua .....	43
4.15 Pengukuran Mesin Pengaduk Semen Tanpa Beban Menggunakan <i>Sonoff</i> .....	45
4.16 Analisa Perhitungan Torsi Motor DC Tanpa Beban.....	49
4.17 Pengukuran Mesin Pengaduk Semen dengan Beban Variasi Campuran Semen Menggunakan <i>Sonoff</i> .....	52
4.18 Analisa Perhitungan Torsi dengan Beban Variasi .....	55
4.19 Analisa Pembahasan .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	55
5.2 Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	56

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Pengaduk Semen Berbasis Panel Surya .....	5
2.2 Penel Surya .....	7
2.3 <i>Fuse</i> .....	9
2.4 <i>Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i> .....	11
2.5 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i> .....	12
2.6 Baterai .....	13
2.7 <i>Pulse width modulation (PWM)</i> .....	13
2.8 Motor DC .....	14
2.9 Rangkaian Equivalent .....	15
2.10 Rangkaian Equivalent Motor DC Shunt .....	16
2.11 Rangkaian Equivalent Motor DC Seri .....	16
2.12 Rangkaian Equivalent Motor DC Long Shunt .....	17
2.13 <i>Sonoff</i> .....	18
3.1 Diagram <i>Fishbone</i> .....	19
3.2 Diagram Skema .....	22
4.1 Panel Surya .....	28
4.2 <i>Fuse</i> .....	28
4.3 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i> .....	29
4.4 ESP 32 .....	30
4.5 Sensor DHT 11 .....	31
4.6 Sensor ACS 753 .....	32
4.7 <i>Voltage Sensor</i> .....	33
4.8 <i>Sonoff SV</i> .....	34
4.9 Baterai .....	35
4.10 <i>Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i> .....	36
4.11 <i>Dimmer Motor Speed Controller PWM</i> .....	37

4.12 Motor DC .....	38
4.13 Tabung Molen .....	39

## DAFTAR TABEL

3.1 Alat.....	20
3.2 Bahan .....	21
4.1 Spesifikasi Panel .....	27
4.2 Spesifikasi ESP 32 .....	30
4.3 Spesifikasi DHT 11 .....	31
4.4 Spesifikasi ACS 758 .....	32
4.5 Spesifikasi <i>Voltage Sensor</i> .....	33
4.6 <i>Sonoff SV</i> .....	34
4.7 Spesifikasi Baterai.....	35
4.8 Spesifikasi <i>Maximum Power Point Tracking (MPPT)</i> .....	35
4.9 Spesifikasi <i>Dimmer Motor Speed Controller PWM</i> .....	36
4.10 Spesifikasi Motor DC.....	37
4.11 Spesifikasi Tabung Molen.....	38
4.12 Data Pengisian Baterai Hari Pertama .....	40
4.13 Data Pengisian Baterai Hari Kedua .....	43
4.14 Data Pengukuran Mesin Pengaduk Semen Tanpa Beban Menggunakan <i>Sonoff</i> .....	46
4.15 Data Hasil Pengukuran Torsi Motor DC Tanpa Beban .....	50
4.16 Data Pengukuran Mesin Pengaduk Semen Listrik Dengan Beban Variasi Campuran Semen Menggunakan <i>Sonoff</i> .....	52
4.17 Data Pengukuran Motor DC Beban Material.....	56

## DAFTAR GRAFIK

4.1 Tegangan Baterai Hari Pertama .....	41
4.2 Arus Pengisian Baterai Hari Pertama.....	41
4.3 Tegangan Solar Cell Hari Pertama.....	42
4.4 Arus Solar Cell Hari Pertama.....	42
4.5 Tegangan Baterai Hari Kedua.....	44
4.6 Arus Pada Baterai Hari Kedua .....	44
4.7 Tegangan Pada Solar Cell Hari Kedua.....	45
4.8 Arus Pada Solar Cell Hari Kedua .....	45
4.9 Tegangan Pada Baterai.....	46
4.10 Arus Pada Baterai.....	47
4.11 Tegangan Pada Motor DC.....	47
4.12 Arus Pada Motor Dc.....	48
4.13 Tegangan Pada <i>Sonoff</i> .....	48
4.14 Arus Pada <i>Sonoff</i> .....	49
4.15 Torsi Tanpa Beban .....	51
4.16 Tegangan Pada Baterai.....	52
4.17 Arus Pada Baterai.....	53
4.18 Tegangan Pada Motor DC.....	53
4.19 Arus Pada Motor DC.....	54
4.20 Tegangan Pada <i>Sonoff</i> .....	54
4.21 Arus Pada <i>Sonoff</i> .....	55
4.22 Torsi Beban Variasi.....	57

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan zaman pada saat ini sangat lah pesat terutama dalam bidang infrastruktur. Indonesia merupakan salah satu negara dengan pembangunan sangat pesat apalagi saat ini ada rencana pemindahan ibu kota negara. Pembangunan yang pesat harus didukung oleh mesin dan alat-alat konstruksi bangunan yang dapat membantu mempermudah dan mempercepat pekerjaan, misalnya mesin pengaduk semen yang biasa disebut mesin molen cor. Mesin molen cor berfungsi untuk mengaduk semen dengan kapasitas besar sehingga mempercepat jalannya proses pembangunan. Mesin molen cor digunakan untuk membangun proyek-proyek besar, karena mesin tersebut berukuran dan berkapasitas besar, untuk pembangunan konstruksi yang lebih kecil misalnya pembangunan perumahan yang sederhana, pembangunan pertokohan, atau pembangunan rumah masih pribadi jarang menggunakan alat dan mesin, dan pada umumnya masih menggunakan tenaga manusia secara langsung, misalnya untuk mengaduk semen dengan pasir sehingga proses pembangunannya memakan waktu yang cukup lama.

Namun tidak semua tempat pembangunan memiliki aliran listrik sehingga alat-alat pembangunan yang memerlukan aliran listrik bisa digunakan apabila ada genset, karena memerlukan alat tambahan maka biaya yang dikeluarkan akan mengalami lonjakan yang sangat besar karena harus membeli bahan bakar untuk genset. Namun saat ini telah dikembangkan energi yang ramah lingkungan yaitu memanfaatkan energi matahari sebagai pembangkit.

Indonesia merupakan daerah tropis yang mempunyai sinar matahari yang sangat besar menjadi potensi energi terbarukan dengan iradiasi harian rata-rata 4,5 – 4,8 kWh/m<sup>2</sup>. Sebagai energi terbarukan, sinar matahari tidak bersifat polutif, tidak akan habis, namun bersifat gratis atau cuma-cuma. Maka dari itu sumber energi ini dapat dimanfaatkan untuk kelistrikan melalui sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sistem



pembangkit listrik yang memanfaatkan energi matahari untuk menjadi energi listrik melalui photovoltaic module yang termasuk dalam energi hijau sehingga menjadi suatu pembangkit yang terbarukan, lebih efisien efektif, handal dan dapat mensuplai kebutuhan energi listrik. (Gifson et al., n.d.)

Energi listrik merupakan salah kebutuhan masyarakat modern yang sangat penting dan vital. Ketiadaan energi listrik akan sangat mengganggu keberlangsungan aktivitas manusia. Oleh karena itu kesinambungan dan ketersediaan energi listrik perlu dipertahankan. Bagi masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan dan sekitarnya, energi listrik tidaklah menjadi masalah. Karena energi listrik yang disediakan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN) telah tersedia di kawasan tersebut. Namun bagi masyarakat yang tinggal di daerah-daerah pedalaman dan pulau-pulau terpencil, energi listrik merupakan suatu masalah besar. Karena jaringan listrik PLN belum menjangkau pada daerah.(Lutfi et al., 2022)

Dalam proses pembangunan selama ini kita hanya mengandalkan tenaga manusia hal ini mengakibatkan perkembangan di Indonesia sangat lambat. Selain itu dalam pelaksanaannya memerlukan waktu yang lama dan membutuhkan banyak tenaga kerja untuk menyelesaikan pembangunan yang didapatkan(Harsito et al., 2022) terutama dibagian wilayah Indonesia yang belum terjamah oleh perusahaan listrik negara (PLN). Maka dari itu perlu sebuah gagasan sederhana tapi berpengaruh terhadap perkembangan untuk wilayah wilayah terisolir tersebut. Dengan cara membangun sebuah alat pengaduk semen. (Husin et al., n.d.)

Dengan membangun mesin pengaduk semen portable yang mudah dioperasikan dan dipindah tempat secara mudah sehingga tidak memerlukan tenaga yang banyak pembuatan alat ini adalah solusi yang tepat untuk mengatasi masalah teknis yang terjadi ini wilayah Indonesia. (Susanto et al., n.d.)

Kemajuan zaman sekarang ini tidak hanya dalam bidang infrastruktur, namun teknologi saat ini pun sangat lah maju seperti majunya teknologi smartphone yang bisa mengakses internet dan mengontrol semua kebutuhan kita dengan perkembangan zaman ini maka saya akan menggunakan teknologi itu pada mesin ini. Dengan memanfaatkan kemajuan zaman dan perkembangan internet yang

semakin pesat alangkah baiknya menggunakan kedua untuk memenuhi pembangunan infrastruktur di Indonesia ini dapat menggunakan sebuah alat yang dirancang yaitu, pengaduk semen berbasis panel surya portable berbasis IoT yang bisa digunakan dimana saja. Dengan alat ini dapat memudahkan kedepannya pembangun di Indonesia dapat merata dan tidak terkendala dengan tenaga manusia. Oleh karena itu saya membuat alat tersebut agar bisa membantu pembangunan di Indonesia secara merata serta membantu pembangunan di daerah terpencil jauh dari perkotaan yang belum dialiri listrik agar masyarakat Indonesia bisa menikmati hidup yang lebih baik.

Saya harap alat yang kami bangun ini memberikan manfaat yang besar dalam pembangunan di daerah yang belum terjamah oleh PLN alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut ke depannya dan mempunyai nilai positif bagi masyarakat banyak.

## **1.2 Tinjauan Pustaka**

Tujuan penelitian ini ialah untuk merancang bangun alat pengaduk semen dengan memanfaatkan energi matahari

## **1.3 Batasan masalah**

- a. Perancangan alat pengaduk semen fleksibel menggunakan energi surya
- b. Memilih bahan yang akan digunakan untuk membuat alat pengaduk semen
- c. Memasang sonoff pada mesing pengaduk semen.

## **1.4 Sistematis Penelitian**

Secara garis besar, sistematis penelitian ini dibagi dalam beberapa bab, yaitu:

### **BAB 1 PENDAHULUAN :**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA :

Bab ini berisi pembahasan umum mengenai teori yang mendukung pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan, serta karakteristik dari komponen komponen yang diperlukan.

## BAB 3 METODE PENELITIAN :

Bab yang berisi alat dan bahan yang diperlukan, serta tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini penulis akan membahas tentang hasil dari data alat yang telah diuji dan membahas tentang alat yang dibuat

## Bab 5 KESIMPULAN

Dalam bab ini penulis akan menarik kesimpulan yang didapatkan dari Pengujian terhadap alat yang telah dirancang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprilyani, S. T., Irianto, I., & Sunarno, E. (2020). Desain dan Komparasi Kontrol Kecepatan Motor DC. *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 7(2), 127–134.  
<https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v7i2.1886>
- Damanik, T. N., Silaban, S., Silitonga, A. S., Eng, M., Konversi Energi, T., Mesin, T., & Medan, P. N. (n.d.). *ANALISIS SOLAR CELL 200 WP LISTRIK KAPASITAS 450 WATT UNTUK RUMAH PETANI TERPENCIL*.
- Duanaputri, R., Heryanto, I., Eryk, /, Firas Sajidan, M., & Wardani, A. L. (n.d.). Sistem Monitoring Online Dan Analisis Performansi PLTS Panel Surya Monocrystalline 100 Wp Berbasis Web. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 10(1).
- Fasa, P. U., Tjahjono, G., Fahmi, I., Ray, F. F. G., Hietingwati, Y. M., Elektro, P. T., Universitas, F., Cendana, N., Adisucipto, J., Nusa, P.-K., & Timur, T. (n.d.). *Perakitan Dan Pengujian Panel Daya Listrik Portable Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP) Dengan*.
- Gifson, A., Rt Siregar, M., & Pambudi, M. P. (n.d.). *RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON GRID DI ECOPARK ANCOL* (Vol. 22, Issue 1).
- Harsito, C., Prasetyo, A., & Triyono, T. (2022). PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA MESIN MIXING SEMEN KAPASITAS 50KG DI BASAN KULON. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(4), 2721. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i4.9023>
- Husin, I., King, M. L., Ali, H., Krisna, O., Shintawaty, L., & Gunawan, H. (n.d.). *DAFTAR ISI Halaman PERANCANGAN MESIN MOLEN COR MINI DENGAN KAPASITAS 50 Kg MANAJEMEN AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG SERBAGUNA*.
- Khumaidi Usman, M. (2020). ANALISIS INTENSITAS CAHAYA TERHADAP ENERGI LISTRIK YANG DIHASILKAN PANEL SURYA. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 9(2).  
<http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/powerELEKTRO>
- Lutfi, M., Tohari, N., & Istiqlaliyah, H. (2022). Aplikasi Energi Alternatif Sinar Matahari Pada Mesin Pelontar Pakan Ikan Mandiri Berbasis Microcontroller. *Jurnal Mesin Nusantara*, 5(1), 2775–7390. <https://doi.org/10.29407/jmn.v5i1.17520>
- Muttaqin, S. (n.d.). *Analisa Karakteristik Generator dan Motor DC*.
- Nur Alimyaningtias, W., Informasi, S., Bisnis Kaltara Jl Gajah Mada No, P., Tarakan Barat, K., Kunci, K., & Tanah, K. (n.d.). *PENERAPAN IoT UNTUK OPTIMALISASI PENJAGAAN KADAR AIR DALAM TANAH*.
- Said Akhmad, S., Ar, A., Fadris Maskun, M., Elektro, T. /, Negeri, P., & Pandang, U. (n.d.). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI) 2022-Teknik Listrik*.
- Selamat, M., Raihan, P., Saifuddin, M., & Sadli, P. . (2020). Perancangan Penggunaan Panel Surya Kapasitas 200 WP On Grid System pada Rumah Tangga di Pedesaan. In *Journal of Electrical Technology* (Vol. 100, Issue 3).

- Silaban, S., Nona Damanik, T., Konversi Energi, T., Mesin, T., & Negeri Medan, P. (n.d.). *PERANCANGAN INSTALASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA KAPASITAS 450 WATT.*
- Sinaga, R., Situmorang, M., & Sumatera Utara Jln Bioteknologi, U. (n.d.). *PENGENDALI KECEPATAN MOTOR DC MENGGUNAKAN SENSOR HALL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535.*
- Susanto, R., Muslimin Ilham, M., & Fauzi, A. S. (n.d.). *Rancang Bangun Tabung Pengering Cengkeh Kapasitas 15Kg.*
- Teresna, W., Elektro, T., & Bali, N. (2020). PERBANDINGAN SUPLAI ENERGI PANEL SURYA POLYCRYSTALLINE PADA PLTS ON-GRID I Nyoman sugiarta 1) , I Nengah Suparta. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6 ISAS Publishing Series: Engineering and Science, 6(1).*
- Wijaya, T. K. (2019). ANALISA GANGGUAN PERALATAN PROTEKSI (SOLE FUSE) 20 KV PADA GARDU DISTRIBUSI TONGKANG KABIL PLN BATAM. *Sigma Teknika, 2(1), 32–48.*
- Yuski, M. N., Hadi, W., Saleh, A., & Elektro, J. T. (n.d.). *Rancang Bangun Jangkar Motor DC (The Rotor of DC Motor Design).*
- Yusmartato, R., & Nasution, A. (2019). Pemilihan Fuse Cut Out Untuk Pengaman Transformator Distribusi 400 KVA. In *Journal of Electrical Technology (Vol. 4, Issue 2).*