

**SKRIPSI**  
**KONTROL KECEPATAN MOTOR DC 350 WATT SEBAGAI**  
**PENGERAK MESIN PENGADUK SEMEN BERBASIS PANEL SURYA**



**Diajukan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Strata-1**  
**Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Disusun Oleh:**

**Muhammad Farhansyah**

**132019021**

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

## LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI  
KONTROL KECEPATAN MOTOR DC 350 WATT SEBAGAI PENGGERAK  
MESIN PENGADUK SEMEN BERBASIS PANEL SURYA



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
MUHAMMAD FARHANSYAH  
132019021

### Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Ir. Eliza, M.T.

NIDN. 0209026201

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T.

NIDN. 0228098702

Menyetujui

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Kus. Ahmad Fauzi, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.  
NIDN. 0227027004

Penguji 1

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

NIDN. 0218017202

Penguji 2

Sofiah, S.T., M.T.

NIDN. 0209047302

Mengetujui

Ketun. Program Studi Teknik Elektro

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

## PERNYATAAN

### PERNYATAAN

Denagn ini saya menyatan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut di dalam daftar pustaka.

Palembang, 12 Agustus 2023  
Yang mengetahui



Muhammad Farhansyah

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- ❖ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya(Q.S. *Al-Baqarah* :286)
- ❖ Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelummereka mengubah keadaan diri mereka sendiri (Q.S. *Ar-Ra'd* :11)
- ❖ *Optimism is the faith that leads to achievement. Nothing can be done withouthope and confidence.* (Hellen Keller)
- ❖ Yakinlah pada jalan yang telah kau tentukan.

### PERSEMBAHAN

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, rezeki, kemudahan, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Ibuku Yanti Sudira, serta Saudari saya dan Saudara ipar Arief prasetyo yang selalu memberikan do'a, nasehat, kasih sayang serta dukungan yang tak pernah putus.
- ❖ Kepada seluruh keluarga besar yang selalu memberikan dorongan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- ❖ Kepada Dosen Pembimbing I Ir Eliza.,M.T., dan Dosen Pembimbing II Bapak Muhammad Hurairah S.T., M.T. yang telah dengan sangat sabar dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- ❖ Kepada Sahabat-sahabat saya Sri Adinda CN dan Muhamad Ricky Saputra selalu memberikan support yang sangat penting bagi hidup saya.
- ❖ Teman kelas A Teknik Elektro
- ❖ Almamater

## KATA PENGANTAR



### *Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah pujian serta ungkapan syukur kehadiran Allah SWT penulis panjatkan karena hanya berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat merampungkan proposal skripsi yang berjudul “**KONTROL KECEPATAN MOTOR DC 350 WATT SEBAGAI PENGGERAK MESIN PENGADUK SEMEN BERBASIS PANEL SURYA 100WP**”. Sholawat serta salam tidak lupa penulis curahkan kepada junjungan agung baginda Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan suri tauladan atas umatnya.

Skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. 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. Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Eliza, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II

Penulisan skripsi tidak lepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih 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 Elektro

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. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Staff dan Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Ibuku Yanti Sudira tercinta yang telah memberikan support doa dan dukungan yang luar biasa.
8. Rekan – rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2019 Universitas Muhammadiyah Palembang terutama Sri Adinda CN yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

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 Farhansyah

## ABSTRAK

Berdasarkan perkembangan teknologi, dapat dipahami bahwa kemajuan dalam industri konstruksi memberikan dampak perkembangan yang sangat membantu mempermudah pekerjaan. Misalnya, mesin pengaduk semen atau disebut juga mesin molen bergerak menggunakan motor dc dan mendapatkan energi listrik dari PLTS, Mesin molen cor berfungsi untuk mengaduk semen dengan kapasitas besar sehingga mempercepat jalannya proses Pembangunan. Tujuan utama dari mengatur kecepatan motor melalui penggunaan dimmer adalah untuk dapat menyesuaikan kecepatan motor dengan beban yang akan diaduk, sehingga material semen yang sedang menjalani proses pengadukan lebih efisien. Dengan mengatur kecepatan putaran motor secara tepat, pengguna alat dapat mencapai kondisi operasi yang optimal, serta meningkatkan efisiensi dan keberhasilan proses pengadukan. Dari hasil percobaan pengujian tanpa beban hingga dengan menggunakan beban variasi 5 Kg gram sampai 25 Kg dan pengujian beban konstan seberat 5 Kgr, dapat disimpulkan bahwa motor pada alat pengadukan semen mampu menyesuaikan torsi yang dihasilkan dengan beban yang diterapkan. Kemampuan motor untuk menghasilkan torsi yang cukup penting dalam menjaga stabilitas pengadukan. Pada setiap pengujian yang dilakukan kecepatan putaran pada motor diatur terlebih dahulu guna mendapatkan pengadukan yang stabil dan menyesuaikan pada setiap beban yang berbeda. Hal ini dilakukan agar material yang diaduk tercampur secara merata yang menyebabkan menurunnya kualitas pada material tersebut tersebut. Kecepatan putaran pada motor (rpm) dan torsi memiliki hubungan yang berbanding terbalik

**Kata Kunci** : Mesin molen, Motor DC, *dimmer*, *Solar cell*,

## **ABSTRACT**

*Based on technological developments, it can be understood that advances in the construction industry have a developmental impact that really helps make work easier. For example, a cement mixer machine or also called a moving molen machine uses a dc motor and gets electrical energy from PLTS. The casting molen machine functions to stir cement with a large capacity thereby speeding up the construction process. The main purpose of regulating motor speed through the use of a dimmer is to be able to adjust the speed motor with the load to be stirred, so that the cement material undergoing the mixing process is more efficient. By adjusting the motor rotation speed appropriately, tool users can achieve optimal operating conditions, as well as increase the efficiency and success of the mixing process. From the results of testing experiments without load up to using varying loads of 5 kg grams to 25 kg and constant load testing weighing 5 kg, it can be concluded that the motor on the cement mixer is able to adjust the torque produced to the applied load. The motor's ability to produce sufficient torque is important in maintaining mixing stability. In each test carried out, the rotation speed of the motor is set first in order to obtain stable stirring and adapt to each different load. This is done so that the ingredients being stirred are mixed evenly, which causes a decrease in the quality of the ingredients. Motor rotation speed (rpm) and torque have an inverse relationship*

**Keywords:** *Molen engine, DC motor, Dimmer, Solar Cell,*



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABLE</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Tujuan Penelitian.....	2
1.3.Batasan Masalah.....	2
1.4.Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1.Panel Surya.....	4
2.1.1.Prinsip Kerja Panel Surya.....	5
2.1.2.Jenis-Jenis Panel Surya.....	7
2.2.Solar Charge Control .....	9
2.3.MCB (Minitatur Circuit Breker) Solar .....	10
2.4.Baterai .....	12
2.4.1.Jenis – Jenis Baterai PLTS .....	12
2.5.Motor AC .....	16
2.6.Motor Induksi 1 Fasa.....	17
2.6.1. Konstruksi Motor induksi 1 Fasa.....	18
2.6.2. Prinsip Kerja Motor induksi 1 Fasa.....	19
2.6.3. Torsi Motor.....	20
2.7.Motor DC .....	24
2.7.1.Prinsip kerja Motor DC .....	26
2.7.2.Jenis Jenis Motor DC.....	26
2.7.3.Bagian Bagian Motor DC.....	29
2.8.Pengatur Kecepatan Motor .....	29
2.9.Dimmer 60A.....	31
2.10. Pully.....	33
<b>BAB.3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>36</b>

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
3.2. Diagram Flowchart .....	36
3.3. Alat Dan Bahan .....	37
3.4. Diagram Pengawatan Alat .....	39
3.5. Proses Perancangan alat .....	40
3.6. Proses Pengujian Alat .....	41
<b>BAB.4 DATA DAN ANALISA .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1. Spesifikasi Data Alat .....</b>	<b>43</b>
4.1.1. Data Dimmer .....	44
4.1.2. Motor DC .....	44
4.1.3. Data pulley .....	45
4.1.4. Data Tabung Molen .....	47
4.1.5. Proteksi MCB (Miniatur Circuit Breaker) .....	48
4.1.6. Panel Surya .....	49
4.1.7. SCC (Solar charge Controller) .....	50
4.1.8. Baterai .....	51
<b>4.2. Data pengujian mesin pengaduk semen tanpa beban .....</b>	<b>52</b>
4.2.1. Analisis Perhitungan perbandingan putaran <i>pulley</i> tanpa beban .....	52
4.2.2. Analisis Perhitungan Torsi Tanpa Beban .....	54
4.3. Data Pengujian mesin pengaduk semen beban Variasi .....	57
4.3.1. Analisis perbandingan putaran <i>pulley</i> dengan beban variasi .....	58
4.3.2. Analisis perhitungan torsi dengan beban variasi .....	60
4.4. Data pengujian mesin pengaduk semen beban konstan 5 Kg .....	62
4.4.1. Analisis perbandingan putaran pulley dengan beban konstan 5 Kg .....	64
4.4.2. Analisis perhitungan torsi pada beban konstan 5 Kg .....	67
<b>4.5. Analisis Pembahasan .....</b>	<b>69</b>
<b>BAB 5 .....</b>	<b>71</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>71</b>
5.1. Kesimpulan .....	71
5.2. Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panel Surya.....	4
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Panel Surya .....	6
Gambar 2. 4 Panel Surya Monocrystalline .....	7
Gambar 2. 5 Panel Surya Pollycrystaline.....	8
Gambar 2. 6 Panel Surya Thin Film.....	9
Gambar 2. 7 Modul Solar Charge Controller .....	9
Gambar 2. 8 Miniatur Circuit Breker (MCB) Solar .....	11
Gambar 2. 9 Komponen MCB Solar Cell Sumber .....	11
Gambar 2. 10 Baterai .....	12
Gambar 2. 11 Jenis-Jenis Baterai .....	14
Gambar 2. 12 Baterai Starter.....	15
Gambar 2. 13 Motor Induksi 1 Fasa.....	18
Gambar 2. 14 Konstruksi Motor Induksi .....	18
Gambar 2. 15prinsip kerja Motor Induksi.....	19
Gambar 2. 16 Motor Dc .....	25
Gambar 2. 17 Rangkaian Equivalent Motor DC Penguat Terpisah .....	27
Gambar 2. 18 Rangkaian Equivalent Motor DC Shunt .....	27
Gambar 2. 19 Rangkaian Equivalent Motor DC Seri .....	28
Gambar 2. 20 Rangkaian Equivalent Motor DC Long Shun .....	28
Gambar 2. 21 Dimmer 60A.....	31
Gambar 2. 22 pulley .....	34
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	36
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian.....	37
Gambar 3. 3 Diagram Pengawatan Alat.....	39
Gambar 4. 1 Dimmer Speed Controller .....	44
Gambar 4. 2 Motor DC .....	45
Gambar 4. 3 diameter pulley pada motor.....	46
Gambar 4. 4 Pulley pada as poros.....	47

Gambar 4. 5 Tabung Molen .....	48
Gambar 4. 6 Miniature Circuit Breaker (MCB ).....	49
Gambar 4. 7 Panel surya .....	49
Gambar 4. 8 SCC ( Solar Charge Controller) .....	50
Gambar 4. 9 Baterai .....	51
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan putaran pulley tanpa beban .....	54
Gambar 4. 11 Grafik torsi tanpa beban .....	56
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan putaran pulley dengan beban variasi .....	59
Gambar 4. 13 Grafik torsi dengan beban variasi.....	61
Gambar 4. 14 Grafik perbandingan putaran pulley dengan beban konstan 5 Kg ..	66
Gambar 4. 15 Grafik perhitungan torsi beban konstan 5000 gram .....	68

## DAFTAR TABEL

Table 3. 1 Alat.....	38
Tabel 4. 1 Spesifikasi Dimmer Speed Controller .....	44
Tabel 4. 2 Spesifikasi Motor DC.....	45
Tabel 4. 3 Spesifikasi pulley penggerak .....	47
Tabel 4. 4 Spesifikasi Pulley pada as poros .....	47
Tabel 4. 5 Spesifikasi Tabung Molen .....	48
Tabel 4. 6 Spesifikasi Panel Surya.....	50
Tabel 4. 7 Spesifikasi SCC.....	51
Tabel 4. 8 Spesifikasi Baterai .....	51
Tabel 4. 9 Pengujian pengaduk semen tanpa beban.....	52
Tabel 4. 10 Data hasil perhitungan perbandingan pulley tanpa beban .....	53
Tabel 4. 11 Data Hasil Perhitungan Torsi tanpa beban.....	55
Tabel 4. 12 Data pengujian beban variasi .....	57
Tabel 4. 13 Data hasil perbandingan putaran pulley dengan beban variasi .....	58
Tabel 4. 14 Data Hasil Perhitungan torsi beban variasi .....	60
Tabel 4. 15 Data pengujian beban konstan 5 Kg .....	63
Tabel 4. 16 Data hasil perbandingan putaran pulley dengan beban konstan 5 Kg.....	65
Tabel 4. 17 Data hasil perhitungan torsi beban konstan .....	67

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada bidang infrastruktur, laju perubahan di era ini sangat pesat. Salah satu negara yang berkembang pesat adalah Indonesia, apalagi sekarang ada rencana pemindahan ibu kota. Alat dan mesin konstruksi bangunan yang dapat membantu mempermudah dan mempercepat pekerjaan, seperti mesin pengaduk semen, disebut juga mesin pengaduk beton, sangat diperlukan untuk mendorong perkembangan yang pesat. Untuk mempercepat proses konstruksi, mesin pengaduk cor mencampur semen dengan kapasitas yang sangat besar. Karena ukuran dan kapasitasnya, mesin pengaduk cor digunakan untuk membangun proyek-proyek besar. Untuk pekerjaan-pekerjaan bangunan ringan, seperti subdivisi rumah sederhana, pekerjaan pemasangan bata, atau rumah perorangan, pada umumnya masih menggunakan tenaga manusia secara langsung daripada menggunakan peralatan atau mesin, seperti pada saat mencampur semen dengan pasir, sehingga memperlama proses konstruksi. (Hartono, 2020)

Alat konstruksi yang membutuhkan listrik tetap dapat digunakan jika tersedia genset karena tidak semua lokasi bangunan memiliki aliran listrik. Karena membutuhkan peralatan tambahan, maka pengeluaran yang dikeluarkan akan sangat besar karena mungkin perlu membeli bahan bakar genset. Namun saat ini telah tercipta energi yang ramah lingkungan, khususnya menggunakan energi surya sebagai pembangkitnya.

Sejak beberapa decade terakhir energi surya telah digunakan di sejumlah negara dalam beberapa dekade terakhir. Energi matahari diproyeksikan dapat memenuhi kebutuhan jika dimanfaatkan secara tepat. penggunaan energi dunia. Manfaat energi matahari dapat digunakan tanpa merusak lingkungan dan tidak mengeluarkan CO<sub>2</sub>. Indonesia memiliki kemampuan untuk menghasilkan banyak energi matahari karena iklim dan sinar matahari sepanjang tahun.

Berdasarkan perkembangan teknologi, dapat dipahami bahwa kemajuan dalam industri konstruksi memberikan dampak perkembangan yang sangat membantu mempermudah pekerjaan. Misalnya, mesin pengaduk semen atau disebut juga pengaduk cor bergerak menggunakan motor dc dan mendapatkan energi listrik dari PLTS.

Motor DC merupakan salah satu jenis motor yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri. Motor ini memiliki karakteristik yang stabil, memiliki torsi yang tinggi, serta mampu menghasilkan kecepatan putaran yang variabel. Salah satu aplikasi motor DC adalah pada mesin molen, yang digunakan untuk pemadatan beton. (Esario, 2020)

Dalam proses pemadatan beton pada mesin molen, kecepatan putaran drum mesin molen perlu dikendalikan agar mencapai tingkat kepadatan yang optimal. Kecepatan putaran drum yang terlalu lambat dapat mengakibatkan beton tidak tercampur secara merata, sedangkan kecepatan putaran drum yang terlalu cepat dapat mengakibatkan beton tidak teraduk dengan baik.

Oleh karena itu, perlu adanya sistem kontrol kecepatan yang dapat mengatur kecepatan putaran drum mesin molen secara akurat dan stabil. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan dimmer.

Dalam penelitian ini akan mengetahui pengaruh dimmer terhadap mesin molen dengan sistem pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 100WP. Dengan tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh kecepatan putaran motor DC terhadap adonan molen menggunakan dimmer 60A.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengatur kecepatan putaran motor DC pada mesin molen berbasis panel surya.

## **1.3. Batasan Masalah**

Pembahasan pada penelitian ini dibatasi pada masalah sebagai berikut: Pengaturan kecepatan motor DC menggunakan dimmer sebagai penggerak molen.

#### **1.4. Sistematika Penulisan**

Sistematika dari penulisan proposal ini terdapat 5 bab yang mana masing – masing memiliki sub – sub yang saling berhubungan satu sama lain yaitu sebagai berikut:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan secara umum ilmu pengetahuan dan dasar teori yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan.

##### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang lokasi penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, serta diagram yang menjelaskan tahapan dalam dilakukannya penelitian dari awal sampai akhir.

##### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini membahas mengenai data alat yang digunakan dalam alat penggerak mesin molen istrik, dan berupa data hasil pengukuran tanpa beban, beban variasi, dan beban konstan 5 Kg.

##### **BAB 5 PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ivana, Ryan Dimas. 2020. "Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 200 Wp Dengan Sistem Solar Charge." *Jurnal Ekonomi Volume18, Nomor 1 Maret201 2* (1): 41–49.
- Mohammad iqbal Ferdiansyah. 2022. "BAB II TEORI PENUNJANG 2.1 Battery Monitoring System," 8–18. <http://www.panasonic.com>.
- Pido, Rifaldo, Rahmat Hidayat Boli, Moh Rifal, Wawan Rauf, Nurmala Shanti Dera, and Randy Rianto Day. 2022. "Analisis Pengaruh Variasi Sudut Kemiringan Terhadap Optimasi Daya Panel Surya" 10 (2): 234–40. <https://doi.org/10.37971/radial.v10i2.287>.
- Purnama, Asep. 2020. "Prosiding 4 Pendidikan" 23: 169–72.
- Adi, B. (2019). *Jurnal Elektrikal. Analisis Daya Listrik Solar Cell 100 Watt Sebagai Backup Daya Listrik Rumah Tangga Dilengkapi Dengan Automatic Transfer Switch (Ats)*, 11-16.
- Darmala. (2019). *Analisa Perhitungan Proteksi Motor Induksi 3 Fasa (200Kw, 132Kw, 75Kw) Dengan Thermal Overload Relay Pt. Tanjungenim Lestari*, 5-25.
- Energi, T. K. (2022). *Analisis Solar Cell 200 Wp Listrik Kapasitas 450 Watt Untuk Rumah Petani Terpencil*, 1102-1109.
- Esario, M. I. (2020). *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional). Kendali Kecepatan Motor DC Menggunakan DC Chopper Satu Kuadran Berbasis Kontroller PI*, 296.
- Hall, P. (2019). *Perancangan Scada dan Sistem Proteksi Temperatur Motor DC Uncoiler Menggunakan PLC abb AC 800pec Berbasis Wonderware Intouch Studi Kasus Di PT. Krakatau steel (Persero)* , 77-78.

- Hartono, H. (2020). *Analisa Thermal Overload Relay (TOR) Type Lrd08c Pada Sistem Proteksi Motor 3 Fasa Belt Conveyor (L31BC1) 37 KW*, 79-90.
- Mashuda. (2014). *Kajian Optimasi Unjuk Kerja Motor Dc Sepeda Motor Listrik Rojo Geni Dengan Metode Rewiring Dan Recoiling Pada Kondisi Stasioner*, 10-11.
- Nalaprana, N. (2015). Skripsi. Jurusan Teknik Elektro: Fakultas Teknik .... *Analisa Motor AC/DC sebagai Penggerak Mobil Listrik*, 28-34.
- Prayogo, S. (2019). *Jurnal Teknik Energi. Pengembangan sistem manajemen baterai pada PLTS menggunakan on-off grid tie inverter*, 58-63.
- Purwoto, B. H. (2018). *Emitor: Jurnal Teknik Elektro. Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif*, 10-14.
- Putra, J. T. (2019). *Perancangan Scada Dan Sistem Proteksi Temperatur Motor Dc Uncoiler Menggunakan Plc Abb Ac 800pec Berbasis Wonderware Intouch Studi Kasus Di Pt. Krakatau Steel (Persero) Tbk* , 4-5.
- Putra, J. T. (2019). *Perancangan Scada Dan Sistem Proteksi Temperatur Motor Dc Uncoiler Menggunakan Plc Abb Ac 800pec Berbasis Wonderware Intouch Studi Kasus Di Pt. Krakatau Steel (Persero) Tbk Agus Diantoro, Jimmy Trio Putra,S.T.,M.Eng.*
- Ranabhat, K. (2016). *Journal Of Applied Engineering Science. An Introduction to solar cell technology*, 481-491.
- Setiawan, D. (2017). *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri. Sistem Kontrol Motor Dc Menggunakan Pwm Arduino Berbasis Android System*, 7-14.
- Walianggen, M. (2022). *Pengembangan dan Uji Kinerja Alat Perajang Singkong Tipe Horisontal Bertenaga Motor DC ( Direct Current ) Development and Performance Test of Horizontal Type Cassava Chopper Tool Powered by Motor DC ( Direct Current ) Singkong ( Manihhot esculenta ruang ., 59-73.*
- Setyaningrum, Yuli. 2017. "Pengukuran Efisiensi Panel Surya Tipe Monokristalin Dan Karakterisasi Struktur Material Penyusunnya." *Its*.

Siagian, Parulian, and Rokki Manurung. 2022. "Pengembangan Panel Surya 120 Wp Dengan Solar Tracker Double Axis Sebagai Bahan Pembelajaran Mahasiswa Di Program Studi Teknik Mesin UHN" 3 (2): 115–28.