

**PERANCANGAN SASIS SEPEDA MOTOR LISTRIK  
BERBASIS ENERGI TERBARUKAN DENGAN KAPASITAS  
500 W**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**VINCENT SINGARIAN MARPAUNG  
208120010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/9/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)3/9/25

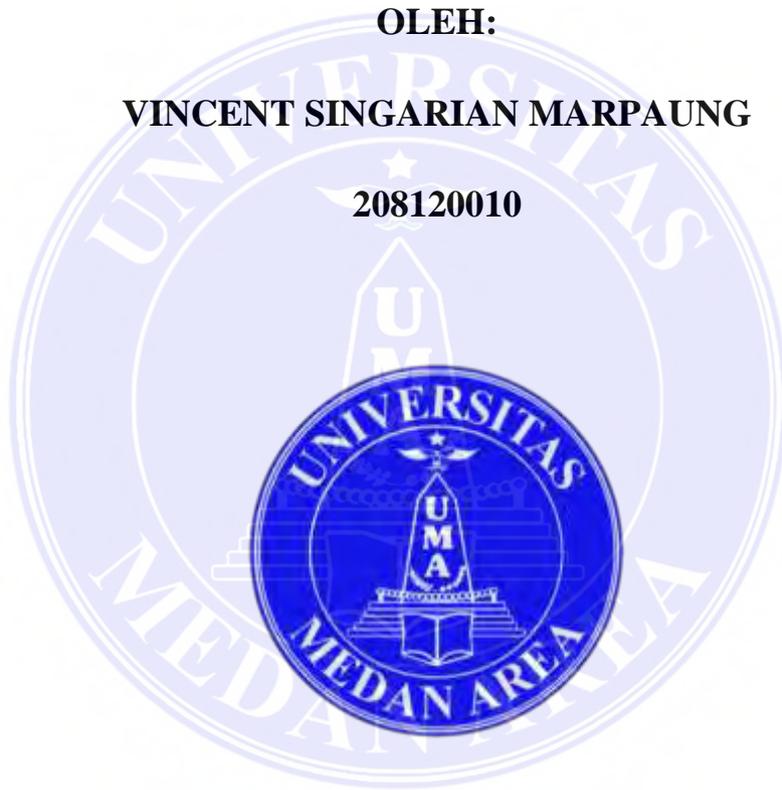
**PERANCANGAN SASIS SEPEDA MOTOR LISTRIK  
BERBASIS ENERGI TERBARUKAN DENGAN KAPASITAS  
500 W**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**VINCENT SINGARIAN MARPAUNG**

**208120010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 3/9/25

Access From ([repository.uma.ac.id](http://repository.uma.ac.id))3/9/25

**PERANCANGAN SASIS SEPEDA MOTOR LISTRIK  
BERBASIS ENERGI TERBARUKAN DENGAN KAPASITAS  
500 W**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area

Oleh:

**Vincent Singarian Marpaung**

**208120010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perancangan Sasis Sepeda Motor Listrik Berbasis Energi  
Terbarukan Dengan Kapasitas 500 W  
Nama : Vincent Singarian Marpaung  
NPM : 20.812.0010  
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui

Komisi Pembimbing

Muhammad Fadlan Siregar ST, MT

Pembimbing



Supriatno, ST, MT  
Dekan



Habib Satria, M.T., M.Kom., IPM., ASEAN Eng  
Ka.Prodi

Tanggal Lulus : 06 Maret 2025

### HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vincent Singarian Marpaung  
NPM : 20.812.0010  
Program Studi : Teknik Elektro  
Falkultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Perancangan Sasis Sepeda Motor Listrik Berbasis Energi Terbarukan Dengan Kapasitas 500 W”.**

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini universitas medan area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 06 Maret 2025

Yang menyatakan



(Vincent Singarian Marpaung)

## ABSTRAK

Perkembangan kendaraan listrik berbasis energi terbarukan menjadi salah satu solusi untuk mengurangi emisi karbon dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Salah satu tantangan dalam penerapan teknologi ini adalah merancang sistem yang efisien, termasuk desain sasis yang mampu mendukung panel surya sebagai sumber energi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sasis sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan dengan kapasitas 500 W, sekaligus membuat dan menguji alat yang mengintegrasikan panel surya sebagai sumber energi untuk menggerakkan motor listrik. Metode penelitian meliputi tahap perancangan desain sasis menggunakan perangkat lunak desain mekanik, pembuatan prototipe sistem panel surya terintegrasi, serta pengujian kinerja panel surya dan sistem pengisian daya baterai. Pengukuran dilakukan untuk mengevaluasi tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan panel surya dalam kondisi tanpa beban dan saat digunakan untuk mengisi daya baterai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain sasis yang dirancang mampu menopang panel surya dengan stabilitas dan kekuatan yang baik. Panel surya yang digunakan menghasilkan daya maksimal sebesar 48,06 W tanpa beban dan 11,91 W saat terhubung dengan beban baterai. Sistem pengisian daya baterai juga bekerja secara efisien, memastikan energi yang dihasilkan panel surya dapat digunakan untuk menggerakkan motor listrik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem sasis sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan dengan kapasitas 500 W berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini membuktikan potensi energi terbarukan sebagai alternatif sumber energi yang berkelanjutan untuk kendaraan listrik. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut dalam inovasi kendaraan listrik ramah lingkungan.

**Kata kunci:** Sasis sepeda motor listrik, energi terbarukan, panel surya, baterai, kendaraan ramah lingkungan.

## ABSTRACT

*The development of electric vehicles based on renewable energy becomes one of the solutions to reduce carbon emissions and dependence on fossil fuels. One of the challenges in applying this technology is designing an efficient system, including a chassis design capable of supporting solar panels as an energy source. This research aimed to design a chassis for a renewable energy-based electric motorcycle with a capacity of 500 W, as well as to create and test a device that integrated solar panels as an energy source to drive the electric motor. The research method included the design stage of the chassis using mechanical design software, the construction of an integrated solar panel prototype system, and the performance testing of the solar panel and battery charging system. Measurements were conducted to evaluate the voltage, current, and power generated by the solar panel under no-load conditions and when used to charge the battery. The results of this research showed that the designed chassis was able to support the solar panel with good stability and strength. The solar panel used generated a maximum power of 48.06 W without load and 11.91 W when connected to the battery load. The battery charging system also worked efficiently, ensuring that the energy generated by the solar panel could be used to drive the electric motor. The conclusion of this research was that the chassis system of the renewable energy-based electric motorcycle with a capacity of 500 W was successfully designed and implemented. This system demonstrated the potential of renewable energy as a sustainable alternative energy source for electric vehicles. This research is expected to serve as a basis for further development in environmentally friendly electric vehicle innovations.*

**Keywords:** *Electric Motorcycle Chassis, Renewable Energy, Solar Panel, Battery, Environmentally Friendly Vehicle*

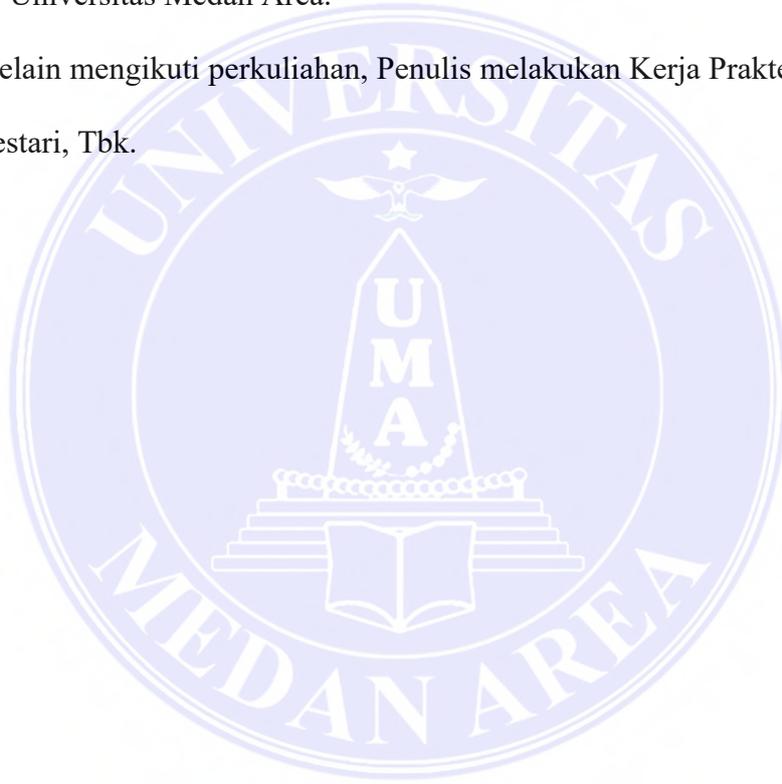


## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Siantar Utara pada tanggal 9 April 2002 dari ayah Anton Marpaung dan Ibu Aprilda Maria Br. Siahaan. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Tahun 2020 Penulis lulus SMA Negeri 1 Siantar Narumonda dan pada tahun 2020 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa fakultas Teknik Program studi Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Selain mengikuti perkuliahan, Penulis melakukan Kerja Praktek di PT. Toba Pulp Lestari, Tbk.



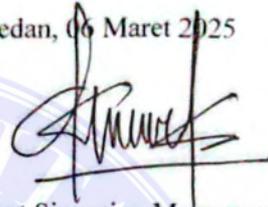
## KATA PENGANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis bisa menyelesaikan Skripsi yang berjudul Perancangan Sasis Sepeda Motor Listrik Berbasis Energi Terbarukan Dengan Kapasitas 500 W". Penulisan skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan untuk meraih gelar sarjana dari Program Studi Teknik Elektro Strata Satu, Universitas Medan Area (UMA) tahun 2024. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar berkat bantuan berbagai pihak, baik bantuan material maupun moril. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan kedua saudara penulis yang telah memberi dukungan berupa moril/spiritual dan material kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST., MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Habib Satria., M.T., M.Kom., IPM., ASEAN Eng, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Muhammad Fadlan Siregar ST, MT, Selaku Dosen Pembimbing Untuk Tugas Akhir Ini Yang Memberikan Saran Dan Kritik Yang Membangun Dalam Penyusunan Tugas Akhir Ini.
6. Para Staff dan Pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro yang telah membantu dalam akademik dan administrasi.
7. Rekan-rekan penulis terkhususnya buat Himpunan Mahasiswa Elektro dan Teknik Elektro Angkatan 2020 yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan upaya dalam membantu menyelesaikan Skripsi ini.

Dan harapan penulis skripsi ini menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, untuk kedepannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi skripsi ini agar menjadi lebih baik lagi karena keterbatasan maupun pengalaman penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan baik dari segi isi maupun referensi. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan kedepannya.

Medan, 06 Maret 2025



Vincent Singarian Marpaung



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematik Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kendaraan motor listrik.....	5
2.2 Rangka dalam Perancangan Kendaraan Listrik .....	6
2.3 Sasis.....	6
2.4 Motor Listrik DC.....	7
2.5 Energi Terbarukan.....	8
2.6 Panel Surya mini .....	9
2.7 Solar Charge Controller (SCC) .....	10

2.8	Baterai .....	12
2.9	Alat Ukur.....	13
2.10	Inverter .....	14
2.11	Watt meter dc .....	15
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>		<b>17</b>
3.1	Waktu dan Tempat penelitian .....	17
3.1.1	Tempat penelitian.....	17
3.1.2	Waktu penelitian .....	17
3.2	Bahan dan Alat .....	18
3.3	Jenis Data .....	18
3.3.1.	Data Primer .....	18
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	18
3.4.1	Observasi.....	18
3.4.2	Studi Dokumentasi.....	19
3.5	Teknik Analisa Data.....	19
3.6	Metode Penelitian.....	19
3.7	Blok Diagram .....	22
3.8	Desain Gambar .....	22
3.9	Rangkaian gambar .....	23
3.10	Parameter yang akan di analisis .....	26
3.10.1	Mendesain sasis pada kendaraan motor listrik.....	26
3.10.2	Pembuatan alat sesuai desain sasis pada kendaraan motor listrik.....	26
3.10.3	Beban batrai .....	27
3.11	Prosedur Kerja.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>30</b>
4.1	Hasil Alat Desain .....	30

4.2 Hasil pengukuran.....	31
4.2.1 Pengukuran panel surya tanpa beban .....	31
4.2.2 Pengukuran adanya beban baterai .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kendaraan motor listrik.....	5
Gambar 2.2 Sasis.....	7
Gambar 2.3 Panel Surya Mini.....	10
Gambar 2.4 Solar Charge Controller .....	11
Gambar 2.5 Baterai .....	12
Gambar 2.6 Alat Ukur.....	14
Gambar 2.7 Inverter .....	15
Gambar 2.8 Watt meter dc .....	16
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Kegiatan Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Block Diagram .....	22
Gambar 3.3 Desain Gambar.....	23
Gambar 3.4 Rangkaian Gambar.....	24
Gambar 4.1 hasil desain alat .....	30
Gambar 4.2 Grafik Tegangan Pada Panel Surya.....	32
Gambar 4.3 Grafik Arus Pada Panel Surya.....	32
Gambar 4.4 Grafik Daya Pada Panel Surya .....	33
Gambar 4.5 Grafik Tegangan Pada Pengukuran Beban Baterai .....	35
Gambar 4.6 Grafik Arus Pada Pengukuran Beban Baterai.....	35
Gambar 4.7 Grafik Daya Pada Pengukuran Beban Baterai .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu penelitian .....	17
Tabel 3.2 Bahan dan Alat.....	18
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran panel surya tanpa beban.....	31
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran adanya beban baterai .....	34



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian terhadap isu lingkungan dan kebutuhan akan sumber energi yang lebih berkelanjutan telah meningkat secara signifikan. Salah satu solusi yang diidentifikasi untuk mengurangi emisi karbon dan ketergantungan pada bahan bakar fosil adalah dengan mengembangkan kendaraan berbasis energi terbarukan (Rahman, 2021). Sepeda motor listrik, sebagai alternatif ramah lingkungan, mulai mendapatkan perhatian lebih dalam upaya pengurangan polusi udara dan penggunaan sumber daya energi yang lebih efisien. Namun, perkembangan sepeda motor listrik masih menghadapi beberapa tantangan, terutama dalam hal efisiensi, performa, dan daya tahan. Sasis merupakan salah satu komponen krusial dalam desain sepeda motor listrik, karena menentukan kestabilan, kenyamanan, serta keamanan kendaraan. Sasis yang dirancang khusus untuk sepeda motor listrik harus mampu menampung dan mendukung komponen-komponen seperti baterai dan motor listrik dengan optimal, sambil tetap mempertahankan kekuatan struktural dan bobot yang ringan (Alfarizi & Fitriani, 2023).

Dengan meningkatnya minat terhadap sepeda motor listrik, terutama yang menggunakan sumber energi terbarukan, ada kebutuhan mendesak untuk merancang sasis yang tidak hanya kuat dan ringan, tetapi juga efisien dalam mendukung kinerja motor listrik berkapasitas 500 W. Desain sasis yang optimal akan berkontribusi pada peningkatan daya jelajah, kestabilan, serta kenyamanan berkendara, sekaligus mendukung penggunaan energi terbarukan secara efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sasis sepeda motor listrik

yang berbasis energi terbarukan dengan kapasitas 500 W. Rancangan ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan akan kendaraan yang lebih ramah lingkungan, sekaligus memberikan solusi inovatif dalam menghadapi tantangan teknis yang ada dalam pengembangan sepeda motor listrik di masa depan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun sebuah sasis untuk sepeda motor listrik yang berbasis energi terbarukan dengan kapasitas daya sebesar 500 W agar memenuhi standar kekuatan, kestabilan, serta efisiensi energi yang optimal dalam penggunaannya. Perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan desain sasis pada panel surya ke motor listrik.
2. Bagaimana pembuatan alat panel surya ke motor listrik.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah penelitian difokuskan pada perancangan sasis untuk sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan dengan kapasitas daya sebesar 500 W, meliputi aspek desain, material yang digunakan, analisis kekuatan sasis, serta integrasi dengan sistem sepeda motor listrik. Penelitian ini tidak mencakup pengujian performa motor listrik secara menyeluruh maupun aspek lain seperti sistem kelistrikan di luar integrasi dengan sasis. Batasan masalah sebagai berikut :

1. Kapasitas motor listrik 500 w .
2. Energi terbarukan yaitu panel surya.

3. Desain sasis pada motor listrik.
4. Material sasis yang digunakan.
5. Metode pengujian dan pembuatan alat .

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah mengkaji dan menentukan material yang paling sesuai untuk pembuatan sasis, dengan mempertimbangkan aspek kekuatan mekanik, ketahanan beban, ringan, serta biaya produksi yang efektif. Tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Merancang desain sasis pada panel surya ke motor listrik.
2. Membuat alat panel surya ke motor listrik.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan alat ini adalah mendukung pengembangan kendaraan listrik berbasis energi terbarukan yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Alat ini diharapkan mampu menjadi solusi inovatif dalam mendukung transisi menuju teknologi transportasi berkelanjutan, yang dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menekan emisi karbon. Dan beberapa manfaat yang diharapkan sebagai berikut.

1. Menjadi inovasi pengembangan teknologi kendaraan listrik.
2. Memberikan wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca khususnya tentang penerapan energi terbarukan pada pembangkit tenaga surya dan teknologi kendaraan motor listrik.

3. Sebagai referensi bagi yang membuat perencanaan dan analisa tentang pembangkit tenaga surya dan teknologi kendaraan motor listrik.

## 1.6 Sistematis Penulisan

Sistematis penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut.

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematis penulisan.

### 2. BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian alat yang digunakan, yang meliputi bagaimana cara pengambilan data.

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian hasil pengujian alat serta pembahasan

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kendaraan motor listrik

Kendaraan motor listrik adalah jenis kendaraan yang menggunakan motor listrik sebagai sumber penggerakannya, menggantikan mesin pembakaran internal yang menggunakan bahan bakar fosil seperti bensin atau diesel. Energi yang digunakan oleh motor listrik ini biasanya disimpan dalam baterai yang dapat diisi ulang melalui sumber listrik eksternal (Amarulloh et al., 2023). Kendaraan motor listrik dianggap sebagai solusi yang lebih ramah lingkungan karena tidak menghasilkan emisi gas buang selama pengoperasiannya, sehingga membantu mengurangi polusi udara dan dampak negatif terhadap iklim. Selain itu, kendaraan ini sering kali lebih efisien dalam penggunaan energi dibandingkan dengan kendaraan konvensional. Kendaraan motor listrik mencakup berbagai jenis, termasuk sepeda motor listrik, mobil listrik, bus listrik, dan skuter listrik. Dengan berkembangnya teknologi dan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan lingkungan, kendaraan motor listrik semakin populer dan terus dikembangkan untuk menggantikan kendaraan berbahan bakar fosil.



Gambar 2.1 Kendaraan motor listrik  
( Sumber : <https://www.cnnindonesia.com/otomotif/>)

## 2.2 Rangka dalam Perancangan Kendaraan Listrik

Dalam kendaraan listrik, desain rangka atau sasis memiliki peran yang jauh lebih kompleks dibandingkan dengan kendaraan konvensional karena tidak hanya berfungsi sebagai struktur utama yang menopang beban pengendara dan bodi kendaraan, tetapi juga harus dirancang untuk menahan beban tambahan yang signifikan dari komponen-komponen seperti baterai berkapasitas tinggi, motor listrik, sistem kontrol elektronik, serta perangkat pendukung lainnya (Pramono et al., 2020). Selain itu, sasis kendaraan listrik juga dituntut untuk memiliki fleksibilitas yang tinggi dalam penempatan berbagai komponen utama tersebut, agar distribusi berat tetap seimbang dan pusat gravitasi kendaraan dapat dijaga agar stabil selama berkendara. Oleh karena itu, dalam proses perancangannya, sasis kendaraan listrik modern umumnya menggunakan pendekatan berbasis perangkat lunak simulasi teknik seperti Computer-Aided Design (CAD) dan Computer-Aided Engineering (CAE), yang memungkinkan insinyur untuk melakukan analisis dan prediksi secara menyeluruh terhadap distribusi tegangan, respons getaran, deformasi akibat beban dinamis, dan berbagai aspek struktural lainnya sebelum proses manufaktur dimulai, sehingga dapat dihasilkan desain sasis yang tidak hanya kuat dan ringan, tetapi juga aman dan efisien dalam mendukung kinerja kendaraan secara keseluruhan.

## 2.3 Sasis

Sasis adalah komponen penting dalam desain kendaraan, berfungsi sebagai kerangka utama yang menopang seluruh struktur dan komponen lainnya. Ini adalah rangka dasar yang biasanya terbuat dari bahan yang kuat dan tahan lama, seperti baja atau aluminium, yang dirancang untuk menahan beban berat serta memberikan kestabilan dan kekakuan pada kendaraan (Fenandes et al., 2021). Fungsi utama sasis

adalah sebagai fondasi yang menampung berbagai komponen kendaraan seperti mesin, transmisi, sistem suspensi, roda, dan bodi kendaraan. Sasis tidak hanya mendukung berat kendaraan itu sendiri, tetapi juga harus mampu menahan beban tambahan dari penumpang, kargo, serta gaya-gaya yang dihasilkan saat kendaraan berakselerasi, menikung, dan mengerem. Selain itu, sasis juga berperan penting dalam keselamatan kendaraan. Dalam kasus kecelakaan atau benturan, sasis dirancang untuk menyerap dan mendistribusikan energi benturan sehingga mengurangi dampak pada penumpang. Sasis yang kuat dan dirancang dengan baik dapat membantu menjaga integritas struktural kendaraan, melindungi penumpang dari cedera serius.



Gambar 2.2 Sasis

( Sumber : <https://momotor.id/news/cek-sasis-motor/> )

## 2.4 Motor Listrik DC

Motor listrik DC ( arus searah ) adalah salah satu jenis motor listrik yang paling banyak digunakan dalam berbagai aplikasi kendaraan listrik, baik untuk kendaraan ringan seperti sepeda motor listrik maupun kendaraan berat seperti mobil listrik, karena memiliki karakteristik yang mendukung performa dan efisiensi kendaraan

secara keseluruhan (Zain et al., 2023). Keunggulan utama motor DC terletak pada kemudahan dalam pengontrolannya, di mana pengguna atau sistem dapat dengan mudah mengatur kecepatan dan arah putaran motor melalui perubahan tegangan atau arus input. Selain itu, motor DC dikenal memiliki efisiensi konversi energi yang tinggi, yang berarti lebih banyak energi listrik dari baterai yang diubah menjadi energi mekanik tanpa banyak terbuang sebagai panas, sehingga sangat ideal untuk sistem yang membutuhkan penghematan energi. Torsi awal yang besar juga menjadi salah satu alasan utama motor ini dipilih, karena kendaraan listrik memerlukan torsi tinggi saat pertama kali bergerak dari kondisi diam, terutama saat menanjak atau membawa beban tambahan. Prinsip kerja motor DC didasarkan pada hukum Lorentz, di mana arus listrik yang mengalir melalui penghantar di dalam medan magnet akan menghasilkan gaya yang mendorong penghantar tersebut sehingga menciptakan gerakan rotasi pada poros motor. Dalam implementasinya pada sistem kendaraan listrik modern, motor DC umumnya dipasangkan dengan perangkat pengontrol kecepatan (speed controller) berbasis mikrokontroler, yang berfungsi untuk mengatur laju putaran motor secara presisi dan responsif sesuai dengan input dari pengguna, seperti putaran throttle atau sensor kecepatan, guna memberikan pengalaman berkendara yang lebih efisien, aman, dan nyaman.

## 2.5 Energi Terbarukan

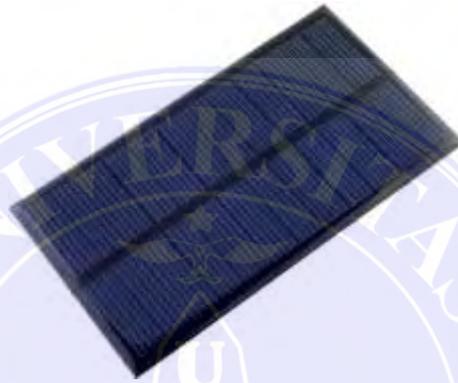
Energi terbarukan adalah sumber energi yang berasal dari proses-proses alamiah yang berlangsung secara terus-menerus dan tidak terbatas, seperti sinar matahari, hembusan angin, aliran air, biomassa dari makhluk hidup, serta panas bumi yang berasal dari inti bumi. Sumber energi ini dianggap ramah lingkungan

karena tidak menghasilkan polusi atau emisi berbahaya saat dimanfaatkan, berbeda dengan energi fosil yang selain terbatas ketersediaannya, juga menghasilkan emisi karbon yang tinggi dan berdampak negatif terhadap lingkungan (Barus & Sriwana, 2022). Keunggulan energi terbarukan terletak pada keberlanjutannya, di mana selama proses alam seperti penyinaran matahari dan siklus air tetap berlangsung, maka sumber energi tersebut akan tetap tersedia. Dalam konteks pengembangan kendaraan listrik modern, pemanfaatan energi terbarukan, khususnya tenaga surya, menjadi salah satu alternatif yang sangat menjanjikan karena mampu mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil yang selama ini mendominasi sektor transportasi dan menjadi penyumbang utama emisi gas rumah kaca. Teknologi panel surya merupakan salah satu bentuk pemanfaatan energi surya yang paling umum dan luas digunakan, karena selain dapat dipasang secara fleksibel di berbagai lokasi dan permukaan kendaraan, panel ini juga memiliki kemudahan dalam hal instalasi dan pemeliharaan, serta mampu menghasilkan listrik secara mandiri tanpa memerlukan infrastruktur jaringan listrik yang kompleks, sehingga sangat cocok digunakan dalam sistem kendaraan listrik berbasis energi terbarukan.

## 2.6 Panel Surya mini

Panel surya mini adalah perangkat kecil yang dirancang untuk mengonversi sinar matahari menjadi energi listrik. Mereka terdiri dari sel-sel fotovoltaik (PV) yang lebih kecil dibandingkan dengan panel surya konvensional. Karena ukurannya yang kompak, panel surya mini biasanya digunakan untuk menghasilkan daya dalam skala kecil (Kusroni, 2020). Panel surya mini memiliki ukuran dan bobot yang lebih ringan, membuatnya mudah untuk dibawa dan dipindahkan. Bahan yang

digunakan pada panel ini sama dengan panel surya biasa, tetapi dalam jumlah yang lebih sedikit, sehingga kapasitas energi yang dihasilkan juga lebih rendah. Karena ukurannya, panel surya mini sering digunakan dalam situasi di mana hanya sedikit daya yang diperlukan, atau di tempat-tempat yang sulit dijangkau oleh sumber listrik konvensional. Mereka juga sering digunakan dalam aplikasi portabel atau perangkat kecil yang membutuhkan sumber daya mandiri yang ramah lingkungan



Gambar 2.3 Panel Surya Mini  
( Sumber : okopedia.com/adawwinostore/solar-panel-11x7cm/)

## 2.7 Solar Charge Controller (SCC)

Solar Charge Controller adalah perangkat elektronik penting dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya yang berfungsi untuk mengatur dan mengelola aliran arus listrik dari panel surya menuju baterai penyimpanan, serta dari baterai ke beban. Peran utama dari perangkat ini adalah untuk melindungi baterai dari berbagai kondisi yang dapat merusak atau mengurangi efisiensi dan umur pakainya, seperti pengisian berlebih (overcharging), pengosongan berlebih (overdischarging), dan arus balik dari baterai ke panel surya pada malam hari. Pengisian berlebih dapat menyebabkan baterai mengalami panas berlebih, pembengkakan, atau bahkan kebocoran elektrolit, sedangkan pengosongan yang terlalu dalam dapat

menurunkan kapasitas baterai secara permanen atau menyebabkan kerusakan kimia internal (Mungkin et al., 2020). penggunaan Solar Charge Controller menjadi sangat krusial karena perangkat ini secara otomatis mengatur proses pengisian dan pemutusan arus ketika baterai telah mencapai batas tegangan tertentu, baik maksimum maupun minimum, sehingga mencegah kerusakan fatal yang disebabkan oleh arus listrik yang tidak terkendali. Selain itu, Solar Charge Controller juga dapat membantu meningkatkan efisiensi sistem tenaga surya secara keseluruhan dengan memastikan bahwa energi yang dihasilkan oleh panel surya dimanfaatkan secara optimal dan disimpan dalam kondisi terbaik di dalam baterai. Beberapa jenis Solar Charge Controller modern bahkan dilengkapi dengan fitur tambahan seperti pengatur waktu, tampilan digital, proteksi suhu, dan komunikasi dengan sistem monitoring berbasis IoT. Oleh karena itu, alat ini tidak hanya berperan sebagai pelindung baterai, tetapi juga sebagai pengatur cerdas yang berkontribusi besar terhadap keandalan dan keberlanjutan sistem energi surya, serta menjaga investasi perangkat keras agar tetap berfungsi dalam jangka panjang.



Gambar 2.4 Solar Charge Controller  
( Sumber : <https://www.dinomarket.com/TD/23844130/Solar-Charge-Controller/>)

## 2.8 Baterai

Baterai adalah suatu perangkat elektrokimia yang dirancang untuk menyimpan energi dalam bentuk kimia dan mengubahnya menjadi energi listrik yang dapat digunakan sesuai kebutuhan. Perangkat ini terdiri dari satu atau lebih sel elektrokimia, di mana setiap sel memiliki komponen dasar berupa elektroda positif (katoda), elektroda negatif (anoda), dan elektrolit sebagai media perantara reaksi kimia. Sel-sel ini bekerja secara sinergis untuk menyerap dan menyimpan energi saat proses pengisian (charging), kemudian melepaskannya kembali dalam bentuk energi listrik saat proses penggunaan (discharging). Energi yang tersimpan di dalam baterai berbentuk energi potensial kimia yang akan mengalami reaksi elektrokimia selama proses pelepasan daya (Kusmantoro et al., 2020).



Gambar 2.5 Baterai  
( Sumber : <https://otoklix.com/blog/harga-aki-kering/>)

Ketika baterai diisi ulang, arus listrik dari sumber eksternal seperti panel surya, adaptor pengisi daya, atau sistem pembangkit listrik lainnya digunakan untuk membalikkan reaksi kimia yang sebelumnya terjadi, sehingga energi kimia tersimpan di dalam sel baterai. Sebaliknya, ketika baterai digunakan untuk memberi daya pada suatu sistem, reaksi kimia di dalam baterai akan terjadi kembali dalam arah sebaliknya, mengubah energi kimia yang tersimpan menjadi energi listrik yang mengalir ke perangkat elektronik atau sistem lain, seperti motor listrik dalam

kendaraan. Proses ini memungkinkan baterai berfungsi sebagai sumber daya portabel yang dapat diandalkan, terutama dalam sistem yang memerlukan suplai energi yang stabil dan efisien, seperti pada kendaraan listrik berbasis energi terbarukan, yang mengandalkan baterai untuk menyimpan energi hasil konversi dari panel surya atau sumber energi lainnya.

## 2.9 Alat Ukur

Alat ukur adalah perangkat penting dalam dunia kelistrikan dan elektronika yang berfungsi untuk mengukur berbagai parameter listrik utama seperti tegangan (volt), arus (ampere), dan hambatan (ohm) dalam suatu rangkaian listrik, baik arus searah (DC) maupun arus bolak-balik (AC). Salah satu jenis alat ukur yang paling umum digunakan adalah multitester, yang juga dikenal sebagai multimeter. Multitester dapat berfungsi sebagai alat serbaguna karena selain untuk pengukuran dasar, juga dapat digunakan untuk menguji dan memeriksa berbagai komponen elektronik seperti dioda, transistor, kapasitor, serta mengecek kontinuitas pada kabel dan jalur rangkaian guna memastikan tidak terjadi putus hubungan. Biasanya, multitester dilengkapi dengan sepasang probe atau kabel pengukur yang digunakan untuk menyentuh dua titik pada rangkaian atau komponen yang sedang diuji. Hasil pengukuran akan ditampilkan melalui layar analog (jarum) atau digital (angka), tergantung pada jenis multitester yang digunakan (Ginting, 2022). Alat ini sangat berguna dalam berbagai aktivitas teknis, mulai dari pemeliharaan dan perbaikan peralatan listrik rumah tangga, troubleshooting pada sistem kelistrikan kendaraan, hingga kegiatan laboratorium di bidang teknik elektro dan pendidikan. Keandalan multitester dalam mendeteksi kesalahan rangkaian, mendiagnosis gangguan, serta

memastikan bahwa sistem listrik bekerja dalam parameter yang aman dan efisien, menjadikannya salah satu alat pokok yang harus dimiliki oleh teknisi, mahasiswa teknik, maupun hobiis elektronika. Multitester juga terus berkembang dengan adanya fitur tambahan seperti pengukuran frekuensi, suhu, induktansi, dan bahkan fungsi pengujian baterai, sehingga memperluas cakupan penggunaannya dalam berbagai bidang teknik.



Gambar 2.6 Alat Ukur  
( Sumber : <https://www.lazada.co.id/products/ezren-yx-360tr/>)

## 2.10 Inverter

Inverter adalah perangkat elektronik yang mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC). Arus searah biasanya dihasilkan oleh sumber daya seperti baterai atau panel surya, sedangkan arus bolak-balik adalah jenis arus yang umum digunakan dalam sistem listrik rumah tangga dan industri (Setiawan et al., 2019). Inverter bekerja dengan cara mengalirkan arus searah melalui rangkaian elektronik yang kemudian mengubahnya menjadi arus bolak-balik. Perangkat ini sangat penting dalam banyak sistem kelistrikan karena banyak peralatan listrik yang hanya dapat beroperasi dengan arus bolak-balik. Ada berbagai jenis inverter yang berbeda berdasarkan teknologi dan kapasitas daya yang dihasilkan, dan mereka

memainkan peran krusial dalam memastikan bahwa arus listrik sesuai dengan kebutuhan perangkat yang menggunakan daya tersebut.



Gambar 2.7 Inverter  
( Sumber : <https://id.ssthpower.net/inverter/>)

## 2.11 Watt meter dc

Watt Meter DC adalah alat ukur elektronik yang dirancang khusus untuk mengetahui besarnya daya listrik yang mengalir pada suatu rangkaian listrik berbasis arus searah (DC), dan alat ini menjadi sangat penting dalam berbagai aplikasi sistem kelistrikan modern, terutama yang berfokus pada pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya. Alat ini memiliki fungsi utama untuk melakukan pengukuran daya listrik secara langsung, yang merupakan hasil dari perkalian antara tegangan (volt) dan arus (ampere) dalam suatu rangkaian. Dengan adanya pengukuran daya yang akurat, pengguna dapat dengan mudah memantau kinerja sistem kelistrikan secara real-time, termasuk mengetahui seberapa besar energi yang dihasilkan oleh panel surya, berapa banyak energi yang disimpan dalam baterai, serta seberapa besar konsumsi daya dari beban yang digunakan. Watt Meter DC sangat berguna untuk keperluan evaluasi sistem karena dapat mendeteksi perubahan kecil dalam kinerja sistem kelistrikan, yang mungkin tidak terlihat hanya

dengan mengukur tegangan atau arus saja. Dalam praktiknya, alat ini digunakan untuk menganalisis efisiensi energi secara menyeluruh, memastikan bahwa tidak ada energi yang terbuang secara signifikan, dan memaksimalkan penggunaan energi yang tersedia. Dalam konteks sistem panel surya, Watt Meter DC menjadi komponen vital karena dapat memberikan data-data penting yang dibutuhkan untuk mengatur kapasitas baterai, menentukan beban optimal, serta mengevaluasi apakah panel surya bekerja pada performa terbaiknya sesuai dengan kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya matahari. Dengan demikian, penggunaan Watt Meter DC tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem tenaga surya, tetapi juga membantu menjaga keandalan sistem secara keseluruhan agar dapat dimanfaatkan dengan maksimal sesuai kebutuhan pengguna dalam jangka panjang.



Gambar 2.8 Watt meter dc  
( Sumber : <https://www.shopee.com/>)

## BAB III

### METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat penelitian

##### 3.1.1 Tempat penelitian

Pembuatan dan pengujian Perancangan Sasis Sepeda Motor Listrik Berbasis Energi Terbarukan Dengan Kapasitas 500 W ini dilakukan di :

Nama Tempat : CV. Angkasa Mobie Tech

Alamat : Jln. Sultan Serdang Dusun II Sena Gg. Ikhlas  
Batang Kuis

Waktu yang dilakukan pada penelitian ini adalah selama kurang lebih 1-3 bulan, yaitu dari bulan April sampai Juni.

##### 3.1.2 Waktu penelitian

Tabel 3.1 Waktu penelitian

NO	Kegiatan penelitian	BULAN											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■										
2	Pengumpulan Alat dan Bahan		■	■									
3	Perancangan Alat		■	■	■	■							
4	Pengumpulan Data					■	■						
5	Analisa Data							■	■	■	■		
6	Penulisan Laporan									■	■	■	■

### 3.2 Bahan dan Alat

Perangkat yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Bahan dan Alat

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan
1	Potovoltaik	Mono	1 unit
2	Solar Charge Controller	10 Amper	1 unit
3	Kabel	Serabut	secukupnya
4	Batrai	12 V	1 unit
5	Beban resistif	Lampu	1 unit
6	Multitester	Ohm,volt,amper	1 unit
7	Tang	Kombinasi	1 unit
8	Taspen dan Obeng	Plus minus	1 unit
9	Laptop	Asus	1 unit
10	Arduino	uno	1 unit
11	LCD	16 x 2	1 unit
12	Sensor Tegangan, arus dan daya	INA 219	1 unit

### 3.3 Jenis Data

#### 3.3.1. Data Primer

Data primer merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari lapangan oleh pengumpul data.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

#### 3.4.1 Observasi

Observasi adalah teknik yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung.

### 3.4.2 Studi Dokumentasi

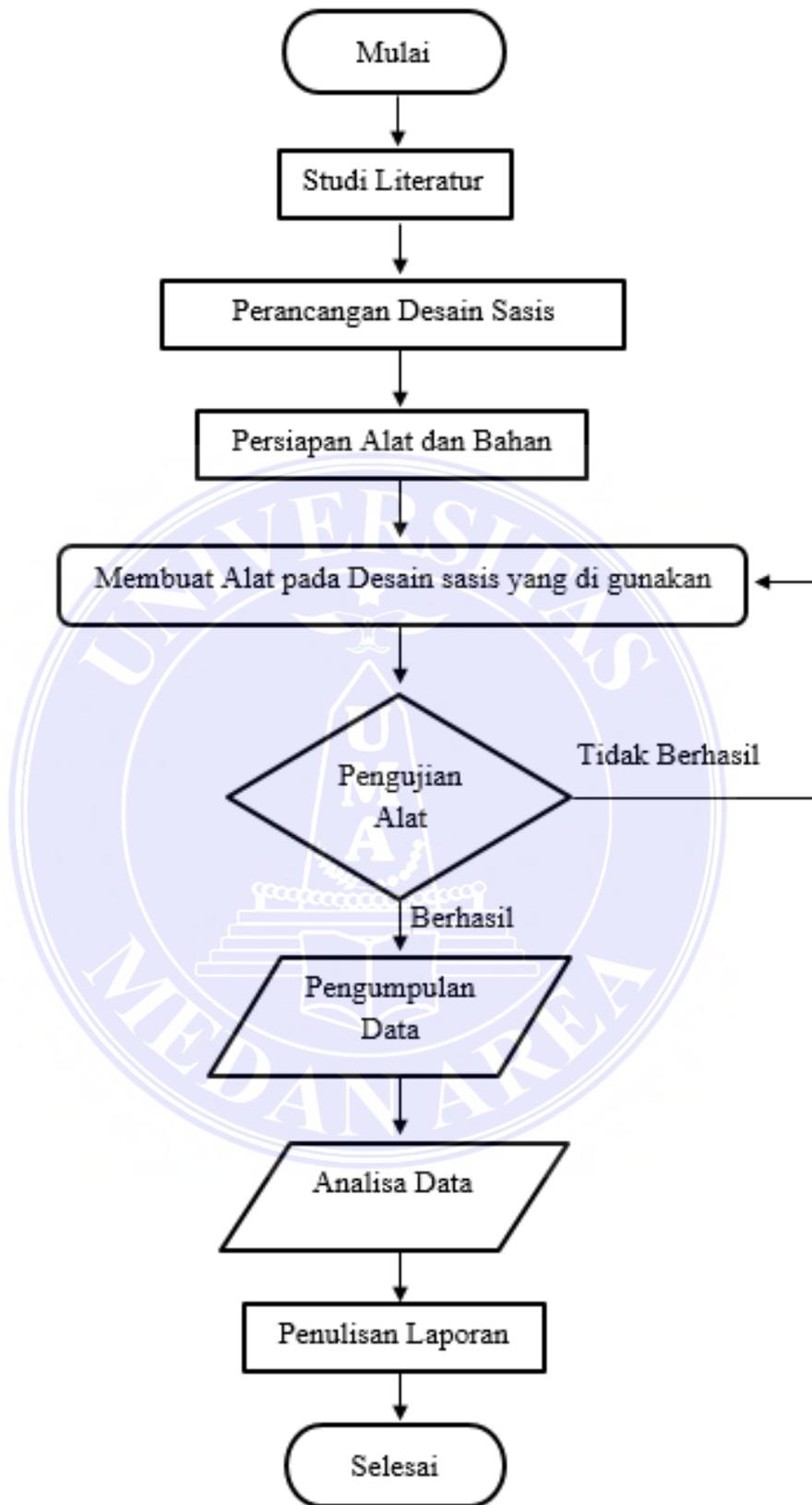
Studi dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan serta menganalisis data yang diperoleh dari buku, literatur, jurnal, internet, dan berbagai sumber lain yang relevan dengan penelitian ini.

### 3.5 Teknik Analisa Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode deskriptif merupakan cara untuk merumuskan dan menafsirkan data yang ada guna memberikan gambaran yang jelas melalui proses pengumpulan, penyusunan, serta analisis data, sehingga dapat diperoleh gambaran umum mengenai perusahaan yang diteliti. Sementara itu, pendekatan kuantitatif adalah pendekatan ilmiah yang menganggap realitas dapat diklasifikasikan, bersifat konkret, teramati, dan terukur, dengan hubungan variabel yang bersifat sebab-akibat. Data dalam penelitian ini berupa angka-angka dan dianalisis menggunakan metode statistik.

### 3.6 Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan secara bertahap untuk memperjelas dan mempermudah arah penelitian yang akan dilaksanakan. Berikut ini adalah flowchart atau kerangka berpikir dalam penelitian, yang disajikan dalam bentuk blok diagram pada gambar berikut. Flowchart ini digunakan sebagai dasar dalam proses penelitian sebagai tahapan yang akan dilakukan oleh peneliti dalam melaksanakan proses penelitian Perancangan Sasis Sepeda Motor Listrik Berbasis Energi Terbarukan Dengan Kapasitas 500 W.



Gambar 3.1 *Flowchart* Kegiatan Penelitian

Adapun penjelasan tentang *flowchart* / kerangka berfikir diatas ialah :

1. Mulai, Tahap awal dalam mencari referensi dan informasi yang berkaitan dengan penelitian.
2. Studi Literatur, Serangkaian kegiatan yang mencakup pengumpulan data pustaka, membaca, mencatat, serta mengolah bahan penelitian.
3. Perancangan Desain, Proses pembuatan sketsa atau desain sasis pada panel surya untuk kendaraan motor listrik sebagai persiapan penelitian.
4. Persiapan Alat dan Bahan, Tahap penting untuk memastikan kelancaran dalam merancang alat yang akan dianalisis.
5. Perakitan – Merakit sasis pada panel surya sesuai dengan desain yang telah dirancang, yang berpengaruh terhadap hasil pengambilan data dalam penelitian ini.
6. Pengujian Alat, Menentukan kelayakan rancangan melalui proses pengujian. Jika tidak memenuhi standar, maka kembali ke tahap perancangan; jika layak, lanjut ke pengumpulan data.
7. Pengumpulan Data, Proses pencatatan nilai masukan dan keluaran dari alat yang telah diuji dan berfungsi dengan baik.
8. Analisis Data, Serangkaian kegiatan untuk mengevaluasi nilai hasil pengumpulan data yang dapat berubah sesuai dengan kondisi yang diteliti.
9. Penulisan Laporan, Penyusunan laporan yang menjelaskan hasil analisis data, baik dalam bentuk teks maupun lampiran, sebagai bagian dari hasil penelitian.
10. Selesai, Tahap akhir dari penelitian setelah semua proses telah dilakukan.

### 3.7 Blok Diagram

Blok diagram pada penelitian ini dirancang untuk memberikan gambaran umum tentang alur sistem yang dikembangkan, mulai dari masukan, pengolahan data, hingga keluaran. Diagram ini merepresentasikan komponen-komponen utama yang terlibat dalam perancangan sasis sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan dengan kapasitas daya 500 W. Blok diagram ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Block Diagram

Pada gambar 3.2 Blok diagram menjelaskan alur sistem pengisian daya menggunakan panel surya. Panel surya mengonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Energi ini diukur oleh watt meter untuk mengetahui daya yang dihasilkan. Selanjutnya, energi dialirkan ke solar charger control, yang berfungsi mengatur proses pengisian daya agar sesuai dengan kebutuhan baterai dan mencegah overcharging. Energi yang diatur kemudian disimpan dalam baterai sebagai sumber daya utama. Baterai ini digunakan untuk menggerakkan sepeda motor listrik. Diagram ini menggambarkan sistem energi terbarukan untuk mendukung kendaraan listrik.

### 3.8 Desain Gambar

Bagian ini menyajikan desain gambar yang merupakan representasi visual dari konsep sasis sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan dengan kapasitas daya

500 W yang dirancang dalam penelitian ini. Desain gambar dibuat menggunakan perangkat lunak desain berbantuan komputer. Hasil desain ditunjukkan pada gambar 3.3.

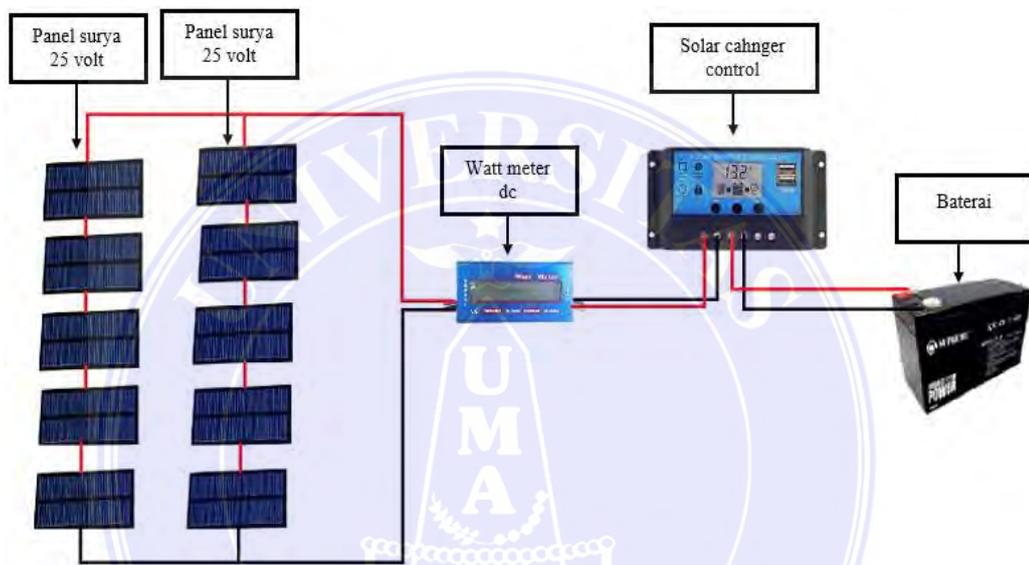


Gambar 3.3 Desain Gambar

### 3.9 Rangkaian gambar

Bagian ini menyajikan rangkaian gambar yang merupakan representasi visual yang sangat penting dari keseluruhan sistem elektronik dan mekanik yang dirancang untuk mendukung kinerja sasis sepeda motor listrik berbasis energi terbarukan dengan kapasitas daya sebesar 500 W. Rangkaian gambar ini tidak hanya berfungsi sebagai ilustrasi semata, tetapi juga menjadi panduan teknis yang menunjukkan bagaimana setiap komponen saling terhubung dan bekerja secara sinergis dalam satu sistem yang terintegrasi. Dalam gambar ini, ditampilkan hubungan antar perangkat utama seperti panel surya, solar charge controller, watt meter DC, baterai, hingga beban yang digunakan untuk menggerakkan motor listrik. Setiap sambungan, arah aliran arus, dan posisi komponen ditata secara sistematis untuk memberikan gambaran yang jelas tentang alur distribusi daya serta fungsi masing-masing komponen dalam sistem. Rangkaian ini juga mencerminkan

bagaimana sistem dikonfigurasi untuk mencapai efisiensi maksimal dalam konversi dan penyimpanan energi. Dengan adanya representasi visual ini, proses perakitan alat menjadi lebih terstruktur dan mudah dipahami oleh teknisi maupun peneliti yang terlibat. Gambar rangkaian tersebut secara spesifik ditunjukkan dan dijelaskan lebih lanjut pada Gambar 3.4, yang menjadi referensi utama dalam memahami arsitektur sistem keseluruhan dalam proyek penelitian ini.



Gambar 3.4 Rangkaian Gambar

Pada gambar 3.4 Rangkaian gambar menunjukkan sistem pengisian daya baterai menggunakan panel surya yang terintegrasi dengan watt meter DC dan solar charge controller. Berikut penjelasan dari masing-masing komponen dan alur kerjanya:

#### 1. Panel Surya (25 Volt)

Terdapat dua buah panel surya yang dihubungkan secara paralel. Setiap panel memiliki tegangan output 25 Volt. Penghubungan paralel ini bertujuan untuk mempertahankan tegangan tetap sama (25 Volt) tetapi meningkatkan kapasitas arus yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan daya.

## 2. Watt Meter DC

Arus dari panel surya dialirkan ke watt meter DC, yang berfungsi untuk mengukur daya listrik (tegangan dan arus) yang dihasilkan oleh panel surya.

Alat ini memberikan data secara real-time tentang kinerja sistem.

## 3. Solar Charge Controller

Energi listrik dari watt meter diteruskan ke solar charge controller.

Komponen ini berfungsi untuk mengatur aliran energi ke baterai, mencegah overcharging, dan memastikan tegangan serta arus sesuai dengan spesifikasi baterai. Solar charge controller juga berperan penting dalam melindungi baterai agar umur pemakaiannya lebih panjang.

## 4. Baterai

Energi yang telah diatur oleh solar charge controller disimpan di dalam baterai. Baterai ini menjadi sumber daya utama yang dapat digunakan untuk kebutuhan energi selanjutnya, seperti untuk menggerakkan perangkat elektronik atau kendaraan listrik.

Alur Kerja pada rangkaian gambar ialah Cahaya matahari dikonversi menjadi energi listrik oleh panel surya. Energi listrik yang dihasilkan diukur oleh watt meter DC untuk mengetahui daya yang tersedia. Energi yang diukur kemudian diatur oleh solar charge controller agar sesuai dengan spesifikasi baterai. Setelah diatur, energi disimpan dalam baterai untuk digunakan sesuai kebutuhan.

### **3.10 Parameter yang akan di analisis**

Parameter yang akan dianalisa pada proposal ini berjudul Analisis Sistem Kombinasi Keandalan Pemasangan Pv Dan Wind Turbin Pada Daerah Pesisir adalah sebagai berikut :

#### **3.10.1 Mendesain sasis pada kendaraan motor listrik**

Perancangan sasis pada kendaraan motor listrik merupakan aspek krusial yang tidak hanya berfungsi sebagai struktur utama yang menampung komponen-komponen kendaraan, tetapi juga memainkan peran penting dalam memastikan keselamatan, kenyamanan, dan efisiensi kendaraan. Sasis harus dirancang dengan mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk kekuatan struktural, bobot, material yang digunakan, dan distribusi beban, untuk mencapai performa optimal. Pada kendaraan motor listrik, sasis juga harus dirancang untuk mendukung komponen spesifik seperti motor listrik, baterai, dan sistem kontrol. Salah satu tantangan utama dalam desain sasis untuk motor listrik adalah integrasi komponen-komponen ini tanpa mengorbankan kekakuan struktural atau meningkatkan berat kendaraan secara signifikan.

#### **3.10.2 Pembuatan alat sesuai desain sasis pada kendaraan motor listrik**

Setelah proses desain sasis untuk kendaraan motor listrik selesai, tahap berikutnya adalah pembuatan alat yang sesuai dengan desain tersebut. Tahap ini melibatkan konversi dari konsep desain ke dalam bentuk fisik yang konkret, di mana semua spesifikasi teknis yang telah ditentukan dalam desain harus direalisasikan dengan presisi tinggi. Pembuatan sasis dimulai dengan pemilihan material yang telah diidentifikasi selama tahap desain. Material yang dipilih harus memenuhi semua persyaratan kekuatan, daya tahan, dan berat yang telah ditentukan.

Proses pemotongan, pembentukan, dan pengelasan material menjadi bagian utama dari pembuatan sasis. Setiap komponen harus diproduksi sesuai dengan dimensi yang akurat, menggunakan peralatan seperti mesin pemotong CNC, mesin bending, dan mesin las, untuk memastikan kualitas dan konsistensi dalam setiap bagian.

### 3.10.3 Beban batrai

Beban baterai dalam kendaraan motor listrik merupakan salah satu aspek kritis yang harus diperhatikan dalam perancangan dan pengoperasian sistem kelistrikan. Beban baterai merujuk pada konsumsi energi listrik yang ditarik dari baterai oleh berbagai komponen dan sistem yang ada di dalam kendaraan. Beban ini mencakup kebutuhan daya untuk motor listrik, sistem kontrol, pencahayaan, dan perangkat elektronik lainnya yang berfungsi selama kendaraan beroperasi. Dalam konteks kendaraan motor listrik, pengelolaan beban baterai yang efisien sangat penting untuk memastikan kinerja optimal dan memperpanjang jarak tempuh kendaraan. Beban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pengosongan baterai yang cepat, sehingga mengurangi jarak tempuh kendaraan per pengisian. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai beban baterai diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan energi dan memastikan semua sistem bekerja dengan baik tanpa membebani baterai secara berlebihan.

## 3.11 Prosedur Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan setiap tahap proses perancangan, perakitan, dan pengujian sistem berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Langkah-langkah yang dilakukan dijabarkan sebagai berikut:

### 1. Perancangan Desain Sasis dan Rangkaian Sistem

Tahapan awal dimulai dengan merancang desain sasis sepeda motor listrik yang mampu menopang komponen utama seperti panel surya, baterai, dan sistem kontrol elektronik. Desain dilakukan menggunakan perangkat lunak desain teknik berbasis CAD, dilanjutkan dengan merancang sistem kelistrikan dan skema rangkaiannya.

### 2. Persiapan Alat dan Bahan

Setelah desain disetujui, alat dan bahan yang diperlukan dikumpulkan sesuai spesifikasi, termasuk panel surya, solar charge controller, baterai 12V, kabel penghubung, watt meter DC, serta alat ukur pendukung lainnya.

### 3. Perakitan Komponen

Komponen dirakit sesuai dengan desain dan skema rangkaian yang telah dibuat. Panel surya dihubungkan ke solar charge controller, lalu disambungkan ke baterai melalui watt meter DC. Semua koneksi diperiksa untuk memastikan tidak ada kesalahan sambungan yang dapat menyebabkan kerusakan.

### 4. Pengujian Sistem Tanpa Beban

Pengujian awal dilakukan tanpa adanya beban pada baterai untuk mengetahui output maksimal dari panel surya, meliputi tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan saat tidak ada konsumsi energi.

### 5. Pengujian Sistem dengan Beban

Setelah pengujian tanpa beban, sistem diuji kembali dengan menghubungkan beban berupa lampu sebagai simulasi beban kendaraan.

Proses ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengisi baterai secara efisien saat terjadi konsumsi energi.

#### 6. Pengukuran dan Pencatatan Data

Semua hasil pengukuran, baik saat kondisi tanpa beban maupun dengan beban, dicatat menggunakan alat ukur seperti multimeter dan watt meter DC. Data yang diperoleh meliputi tegangan, arus, serta daya selama periode waktu tertentu.

#### 7. Analisis dan Evaluasi Data

Data hasil pengukuran dianalisis untuk mengetahui efisiensi konversi energi dari panel surya ke baterai serta stabilitas kinerja sistem secara keseluruhan.

#### 8. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Setelah seluruh tahapan selesai dilakukan, hasil pengujian dan analisis dikompilasi dalam bentuk laporan ilmiah sebagai bagian dari dokumen skripsi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

- a. Desain sasis berhasil dirancang untuk mendukung instalasi panel surya pada sepeda motor listrik. Sasis dirancang dengan mempertimbangkan kekuatan, kestabilan, dan efisiensi dalam mendistribusikan energi dari panel surya ke motor listrik. Struktur sasis mampu menahan beban panel surya sekaligus memberikan kestabilan yang baik saat kendaraan digunakan dalam berbagai kondisi jalan
- b. Alat yang mengintegrasikan panel surya sebagai sumber energi ke motor listrik berhasil dibuat dan diuji. Panel surya mampu menghasilkan energi listrik yang cukup untuk mengisi daya baterai melalui rangkaian kontrol pengisian, sehingga energi dapat digunakan untuk menggerakkan motor listrik.

#### 5.2 Saran

- a. Integrasi teknologi IoT (Internet of Things) disarankan untuk memantau dan mengelola kinerja sistem secara real-time, seperti memantau tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan panel surya, serta status pengisian baterai.
- b. Disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut pada berbagai kondisi lingkungan, seperti cuaca mendung atau intensitas cahaya yang rendah. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam situasi yang lebih variatif dan memastikan sistem dapat bekerja secara optimal di berbagai situasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfarizi, S., & Fitriani, E. (2023). Analisis Sentimen Kendaraan Listrik Menggunakan Algoritma Naive Bayes dengan Seleksi Fitur Information Gain dan Particle Swarm Optimization. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 9(1).
- Amarulloh, A., Mustain, F. D., & Haikal, H. (2023). PENGARUH BERAT PENGENDARA TERHADAP WAKTU DAN KECEPATAN MAKSIMAL KENDARAAN MOTOR LISTRIK RODA TIGA KHUSUS DIFABILITAS. *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, 9(1).  
<https://doi.org/10.56521/teknika.v9i1.873>
- Barus, W. H. R., & Sriwana, I. K. (2022). PEMILIHAN ENERGI BARU TERBARUKAN SEBAGAI SUBSTITUSI BAHAN BAKU PLTU BATUBARA DI PROVINSI SUMATERA UTARA MENGGUNAKAN METODE FUZZY ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (F-AHP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(2).  
<https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v10i2.16184>
- Fenandes, Y., Maksum, H., Purwanto, W., & Indrawan, E. (2021). Kontribusi Kreativitas dan Disiplin Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Sasis dan Pemindah Tenaga Kendaraan Ringan Siswa Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan. *Mimbar Ilmu*, 26(1).  
<https://doi.org/10.23887/mi.v26i1.31337>
- Kusmantoro, A., Ardyono Priyadi, Vita Lystianingrum Budiharto Putri, & Mauridhi Hery Purnomo. (2020). Kinerja Micro Grid Menggunakan Photovoltaic-Baterai dengan Sistem Off-Grid. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*

- Dan Teknologi Informasi*, 9(2). <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i2.155>
- Kusroni, I. (2020). Rancang Bangun Perangkat Prototype Dengan Sistem Hybrid Menggunakan Thermoelectric Generator Dan Panel Surya Mini Sebagai Sumber Energi Listrik. *UIN Suksa Riau*.
- Mungkin, M., Satria, H., Yanti, J., Turnip, G. B. A., & Suwarno, S. (2020). Perancangan Sistem Pemantauan Panel Surya Pollycrystalline Menggunakan Teknologi Web Firebase Berbasis IoT. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(2). <https://doi.org/10.31539/intecom.v3i2.1861>
- Pramono, G. E., Hidayat, A., & Waluyo, R. (2020). Perancangan dan Simulasi Desain Rangka Sepeda Motor Listrik Tipe Trellis Menggunakan Finite Element Analysis. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 5(2). <https://doi.org/10.31544/jtera.v5.i2.2020.319-326>
- Rahman, R. (2021). Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Offgrid Untuk Rumah Tinggal Di Kota Banjarbaru. *Jurnal EEICT (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, 4(1). <https://doi.org/10.31602/eeict.v4i1.4540>
- Setiawan, D., Eteruddin, H., & Arlenny, A. (2019). Desain dan Analisis Inverter Satu Fasa Berbasis Arduino Menggunakan Metode SPWM. *JURNAL TEKNIK*, 13(2). <https://doi.org/10.31849/teknik.v13i2.3491>
- Zain, F. N., Martawati, M. E., & Rohman, F. (2023). Pengembangan Sistem Monitoring Kapasitas Baterai Kendaraan Listrik Berbasis Internet of Things. *JURNAL APLIKASI DAN INOVASI IPTEKS "SOLIDITAS" (J-SOLID)*, 6(1). <https://doi.org/10.31328/js.v6i1.3861>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Gambar alat



**Lampiran 2. Tabel Data Pengukuran**

Hasil Pengukuran panel surya tanpa beban

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
10.00	23,20	1,30	30,16
10.15	23,40	1,42	33,22
10.30	23,80	1,70	40,46
10.45	24	1,85	44,40
11.00	24,40	1,97	48,06

Hasil Pengukuran adanya beban baterai

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
10.00	12,45	0,73	9,08
10.15	12,60	0,78	9,82
10.30	12,75	0,83	10,58
10.45	12,80	0,86	11
11.00	12,95	0,92	11,91





**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/9/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From ([repository.uma.ac.id](http://repository.uma.ac.id))3/9/25