

# **RANCANG BANGUN SEPEDA LISTRIK DENGAN MOTOR MY1025 UNTUK USAHA KECIL BERBASIS PANEL SURYA**

**AHMAD SETIAWAN**

**Diploma Tiga Teknik Elektronika Fakultas dan Ilmu Komputer  
Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan**

## **ABSTRAK**

Kebutuhan listrik mutlak sebagai energi masa depan yang terbarukan sementara kebutuhan ekonomi dipenuhi manusia dengan berbagai cara diantaranya dengan menggunakan energi rancang bangun sepeda listrik berbasis tenaga surya untuk digunakan sebagai alat penunjang usaha kecil menengah dengan menggunakan motor my1025 dan panel surya 50wp dan controller charger baterai 12v 20ah sebesar 5,72 jam, maka disusun dan diuji hasil kinerja dari sepeda listrik umkm berbasis tenaga surya. Sepeda listrik ini dilengkapi dengan speedometer dan sensor magnet untuk menampilkan kecepatan sepeda listrik. Sepeda ini menjadi alternatif untuk umkm dengan beban maksimal 80kg berat pengendara. Pada rancangan ini cuaca sangat mempengaruhi untuk pengisian baterai dan sepeda listrik ini dilengkapi dengan dual charger yaitu menggunakan panel surya dan charger 220v.

Kata kunci: Rancang bangun, Sepeda listrik, panel surya.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil memiliki ancaman serius yakni, menipisnya cadangan minyak bumi, kenaikan atau ketidakstabilan harga baterai akibat laju permintaan yang lebih besar dari produksi minyak dan polusi baterai akibat pembakaran bahan fosil. Bila cadangan minyak yang masih dieksplorasi, efek buruk terhadap pemanasan global hal ini menimbulkan ancaman serius bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Oleh karena itu pengembangan kendaraan dengan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan mendapatkan perhatian serius dari berbagai negara.

Kendaraan bahan bakar alternatif adalah kendaraan yang dapat beroperasi menggunakan bahan bakar selain fosil yaitu salah satunya sepeda listrik dengan menggunakan bahan bakar alternatif. Sepeda listrik ini memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber tenaganya, energi listrik digunakan untuk diubah menjadi energi gerak, untuk mengubah energi listrik tersebut menjadi energi gerak dibutuhkan motor listrik atau sering disebut dinamo listrik. Dinamo listrik ini menjadi sebuah inti mesin atau penggerak utama di sepeda listrik. [fryda Lucyani, 2018]

Sel surya merupakan suatu energi listrik yang memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber energi, energi yang begitu besar dihasilkan dari sinar matahari membuat sel surya menjadi Alternatif sumber energi dan pada saat ini pemerintah telah mengeluarkan perpres nomor 55 tahun 2019 yang berisi tentang percepatan program kendaraan listrik untuk transportasi jalan. Seperti diketahui bahwa sektor transportasi adalah penyumbang polusi utama di Indonesia, dalam mendukung program pemerintah untuk penggunaan kendaraan listrik, salah satunya dengan membuat sepeda listrik, program ini juga menjadi peluang bagi para pelaku usaha mikro kecil menengah (UMKM), pada saat bersamaan, umkm ini juga dapat merasakan dari peralihan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) menjadi listrik dan sepeda listrik ini menjadi kendaraan ramah lingkungan. [Huda & Khamami, 2017]

Mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan M. Ubaidillah tahun 2021 telah merancang sepeda listrik jenis angkut barang dengan menggunakan tenaga surya sejumlah keunggulan dan kelemahan diantaranya pada sistem baterai yang tidak optimal dan sulit tersedia suku cadang, penempatan mesin yang tidak dapat membuat distribusi tenaga tidak optimal maka dari hasil observasi terhadap rancang bangun sepeda listrik pengangkut barang dengan menggunakan tenaga surya, jadi penulis tergerak untuk melakukan penyempurnaan terhadap karya tersebut berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis mengentengahkan judul penelitian rancang bangun sepeda listrik dengan motor my1025 untuk usaha kecil berbasis panel surya.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat sepeda listrik menggunakan tenaga surya?
2. Bagaimana cara kerja sistem kendali dari sepeda listrik menggunakan tenaga surya?
3. Bagaimana sistem kerja dari sel surya sebagai penggerak motor listrik?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini dibuat batasan masalah agar penyusunan laporan tugas akhir tidak melewati dari lingkup pembahasan sebagai berikut:

1. Alat ini menggunakan sel surya dan listrik untuk melakukan pengisian ke baterai untuk menyimpan daya
2. Sepeda ini dirancang berbentuk sepeda roda 3 dengan tempat tampung alat
3. Sepeda ini dibuat untuk area kampus dan medan datar

### **1.4 Tujuan**

Sesuai Dengan masalah yang telah diuraikan diatas atau sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat merancang sepeda listrik menggunakan tenaga surya.
2. Dapat mengerti dan memahami cara kerja sistem kendali dari sepeda listrik menggunakan tenaga surya.
3. Dapat mengerti dan memahami sistem kerja dari sel surya sebagai penggerak motor listrik.

### **1.5 Manfaat**

1. Memanfaatkan sumber energi matahari menjadi energi listrik.
2. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan penulis yang di dapat di bangku kuliah dan diimplementasikan ke dalam lingkungan masyarakat.
3. Membuat alat transportasi yang ramah lingkungan khususnya sepeda listrik dengan motor my1025 untuk usaha kecil berbasis panel surya.

### **1.6 Metode pengumpulan data**

Metode penelitian atau metode pengambilan data yang digunakan untuk merancang dan menganalisa sistem dalam penelitian ini adalah:

1. Metode observasi dan studi  
Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung di masyarakat lingkungan sekitar rumah tinggal penulis sehingga dapat memperoleh data dan informasi yang tepat, buku referensi, media cetak dan memanfaatkan teknologi informasi yang ada kemudian diambil kesimpulan.
2. Metode studi pustaka  
Para metode ini penulis melakukan konsultasi dan bimbingan dengan dosen dan dosen-dosen lain yang kompetensi dengan materi yang diteliti
3. Metode penelitian dan pengembangan  
Pada metode ini penulis mengambil dan mengumpulkan data dengan melakukan pengujian terhadap objek yang diteliti sehingga dapat dilakukan pengembangan.

### **1.7 Sistem Penulisan Tugas Akhir**

Laporan yang disampaikan dalam tugas akhir ini disajikan dalam bentuk sebagai berikut:

#### **1. BAB 1 Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode pengumpulan data, dan sistematik penulisan tugas akhir.

#### **2. BAB II landasan teori dan tinjauan pustaka**

Bab ini berisi tentang dasar dasar landasan teori dan hasil penelitian dari referensi yang mendukung penulisan laporan tugas akhir

### 3. BAB III Perancangan dan pembuatan

Bab ini menjelaskan alat dan bahan, perancangan alat dan pembuatan sepeda listrik dengan menggunakan tenaga surya.

### 4. BAB IV Pengujian Alat

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

### 5. BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi ringkasan hasil realisasi dan pengujian dari bab IV, usulan-usulan terhadap penyelesaian lebih lanjut pembahasan.

## BAB II

### LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

#### 2 Sepeda listrik

Sepeda listrik adalah jenis sepeda yang dilengkapi dengan motor listrik yang membantu pengendara dalam melaju. Motor listrik ini digunakan untuk memberikan bantuan daya saat pengendara mendorong pedal, sehingga mengurangi usaha fisik yang dibutuhkan untuk mengayuh sepeda. Dalam sepeda listrik, pengendara masih harus mengayuh pedal seperti pada sepeda konvensional, tetapi motor listrik memberikan daya tambahan yang membuat perjalanan lebih mudah, terutama di daerah berbukit atau saat menghadapi angin kencang.

#### 3 Bentuk dan sifat energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan pekerjaan atau menghasilkan perubahan dalam suatu sistem. Dalam konteks fisika, energi didefinisikan sebagai ukuran kemampuan untuk melakukan pekerjaan atau memindahkan panas. Energi hadir dalam berbagai bentuk dan dapat berpindah dari satu bentuk ke bentuk lainnya, tetapi prinsip kekekalan energi menyatakan bahwa total energi dalam sistem terisolasi tetap konstan, meskipun bisa berubah dari satu bentuk ke bentuk lain.

Pada prinsipnya bentuk atau sifat energi tersebut dapat dikonversikan secara langsung ataupun tidak langsung. Panas pada benda (energi kalor) dapat sebagai baterai akibat dari gesekan oleh gerakan benda (energi kinetik) atau sebagai baterai akibat adanya listrik yang dialirkan (energi listrik) adalah proses konversi energi langsung, sedangkan energi listrik pada generator (dinamo atau alenator) asalnya adalah energi minyak, batu bara yang dibakar (energi termis) dirubah menjadi energi kinetik pada motor atau turbin (rotasi, energi kinetik), berikutnya oleh dinamo atau generator dirubah menjadi energi listrik, merupakan proses tidak langsung. [Feriansah et al., 2020]

#### 4 Sel surya

#### Gambar 2. 1 Sel Surya

Sel surya atau juga sering disebut *fotovoltaik* yang mampu menkonversi langsung cahaya matahari menjadi listrik. Sel surya biasanya sebagai pemeran utama untuk memaksimalkan potensi energi cahaya matahari yang sampai ke bumi, walaupun selain dipergunakan untuk menghasilkan listrik, energi dari matahari juga bisa dimaksimalkan energi

panasnya melalui sistem solar *thermal*. [gryand azhara Date uploadedon May 23, 2019]

#### 5 Jenis-jenis solar

1. **Sel Surya Monokristalin (Monocrystalline Solar Cells):** Jenis sel surya ini terbuat dari satu kristal silikon tunggal. Mereka memiliki efisiensi yang tinggi dan tampilan yang seragam, karena struktur kristal tunggal menghasilkan lebih sedikit hamburan cahaya. Namun, pembuatan sel monokristalin lebih mahal.
2. **Sel Surya Polikristalin (Polycrystalline Solar Cells):** Sel surya polikristalin dibuat dari serbuk silikon yang dilelehkan menjadi bata-bata. Mereka memiliki efisiensi yang sedikit lebih rendah daripada monokristalin, tetapi biaya produksi yang lebih rendah membuat mereka menjadi pilihan yang populer.
3. **Sel Surya Amorf (Amorphous Solar Cells):** Juga dikenal sebagai sel surya film tipis, sel amorf terbuat dari silikon non-kristalin. Mereka lebih fleksibel dan ringan, tetapi efisiensinya lebih rendah dan biasanya memerlukan lebih banyak ruang.
4. **Sel Surya Bahan Lapisan Tipis (Thin-Film Solar Cells):** Ini adalah kategori sel surya yang mencakup sel-sel amorf dan berbagai teknologi lainnya, seperti sel-sel CdTe (cadmium telluride) dan CIGS (copper indium gallium selenide). Mereka bisa sangat tipis dan fleksibel, dengan biaya produksi yang lebih rendah. Namun, efisiensi mereka cenderung lebih rendah daripada kristalin.
5. **Sel Surya Multijunction:** Sel surya multijunction terdiri dari beberapa lapisan bahan semikonduktor dengan berbagai tingkat penerimaan spektrum cahaya. Mereka digunakan dalam aplikasi luar angkasa dan konsentrator surya yang sangat efisien.

#### 6 Solar Charge Motor

Solar charger controller (pengontrol pengisian baterai surya) adalah perangkat yang digunakan dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) untuk mengatur dan mengendalikan proses pengisian baterai dengan energi yang dihasilkan oleh panel surya. Fungsi utama dari solar charger controller adalah untuk memastikan pengisian baterai dilakukan dengan efisien dan aman. [Tulika et al., 2018]

Charger controller, atau pengontrol pengisian daya, adalah perangkat atau komponen elektronik yang digunakan untuk mengatur dan mengendalikan proses pengisian baterai. Fungsi utama dari charger controller adalah untuk mengisi baterai dengan aman dan efisien sesuai dengan spesifikasi baterai yang terpasang pada perangkat elektronik.

Regulator baterai dilengkapi dengan *diode protection* yang menghindarkan arus DC dari baterai agar tidak masuk ke panel surya lagi fungsi dari *charge controller* antara lain:

1. Mengatur arus yang dibebaskan atau diambil dari baterai agar baterai tidak *fuul discharger* dan *overloading*.
2. Monitoring temperatur baterai Charge controller biasanya terdiri dari satu input (dua terminal) yang terhubung dengan output panel sel surya, satu output (dua terminal) yang terhubung dengan output panel surya, satu output (dua terminal) yang terhubung dengan beban. Arus listrik DC yang berasal dari baterai tidak mungkin masuk ke panel surya karena biasanya ada dioda proteksi yang hanya melewatkan arus listrik DC dari panel surya ke baterai, bukan sebaliknya.

Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan pada *Charger Controller* yaitu:

#### 6.1.1 MPPT Charge Control

MPPT (Maximum Power Point Tracking) charger controller adalah jenis pengontrol pengisian baterai yang dirancang khusus untuk meningkatkan efisiensi pengisian dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Fungsi utama dari MPPT charger controller adalah untuk memaksimalkan daya yang dihasilkan oleh panel surya dan mengarahkannya ke baterai dengan cara yang paling efisien.

Cara kerja MPPT charger controller melibatkan pencarian titik daya maksimum dari panel surya. Karena karakteristik panel surya dapat berubah tergantung pada intensitas cahaya matahari dan suhu, titik daya maksimum ini bisa berbeda-beda. MPPT charger controller secara terus-menerus memantau tegangan dan arus keluaran panel surya dan menyesuaikan beban pada panel surya sehingga tetap pada titik daya maksimum, di mana daya yang dihasilkan adalah yang paling efisien. [Tulika et al., 2018]

Pengontrol muatan surya MPPT bertindak seperti transformator DC-DC, yang mengubah daya dari tegangan yang lebih tinggi ke tingkat tegangan yang lebih rendah. Jika tegangan keluaran lebih rendah dari tegangan masukan, maka arus keluaran akan lebih tinggi dari masukan arus jadi produk  $P = V \times I$  tetap konstan. Persamaan ini menyiratkan bahwa fluktuasi kekuasaan juga berarti perubahan nilai tegangan dan arus. Ada tiga faktor yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan saat mengekstrak jumlah maksimum daya dari panel PV:

- Irradiance : Mengubah arus panel PV poin operasi.
- Temperatur : Mengubah voltase panel PV.

## 7 Controller

### Gambar 2. 2 Controller

Controller adalah perangkat atau komponen yang bertanggung jawab untuk mengendalikan atau mengatur operasi dari sistem atau perangkat lainnya. Controller menerima input atau informasi dari lingkungan atau perangkat lain, memprosesnya, dan mengeluarkan output atau tindakan yang sesuai untuk mencapai tujuan yang diinginkan. [Mathematics, 2016]

Berikut cara kerja controller:

Dengan memberi pulsa-pulsa untuk waktu *on* dan *off* atau sebuah cara pengalihan daya dengan menggunakan sistem pulsa untuk mengemudikan kecepatan putar motor DC. Jadi sebenarnya yang diatur adalah *ratio* waktu pemberian tegangan pada motor DC. Daya disuplai dalam bentuk gelombang pulsa kotak dengan magnituda yang tetap dengan lebar pulsa kotak atau *dutycyle* yang bervariasi. *Duty cyle* mengacu pada persentase waktu saat pulsa pada kondisi *high*. Pada laju terendah daya mensuplai dari waktu siklus (*cycletime*). Frekuensi dari pulsa diatur untuk mengatasi inersia (kelembaban) motor sehingga motor berputar dengan laju konstan pada 50% *dutycyle* motor berputar dengan laju setengah penuh.

## 8 Throttle ga

Alat untuk pengatur kecepatan ini ada 2 macam, yaitu throttlecontrol yang pengaturan dari stang sepeda atau pedal assistsystem (PAS) yang mengaktifkan motor lewat baterai. Tetapi umumnya orang memilih kendali lewat throttlecontrol. Juga terdapat sebuah indikator baterai yang dapat dipasang di stang. [Musyahar et al., 2020]

## 9 Baterai

Accu, juga dikenal sebagai aki atau baterai aki (battery accumulator), adalah singkatan dari "accumulator," yang dalam konteks ini merujuk pada baterai isi ulang yang digunakan untuk menyimpan dan memasok energi listrik. Accu umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi yang membutuhkan penyimpanan energi untuk digunakan pada saat yang dibutuhkan.

Accu biasanya menggunakan reaksi kimia untuk menyimpan energi dan melepaskannya saat diperlukan. Mereka dapat diisi ulang (rechargeable), yang berarti mereka dapat diisi kembali dengan listrik setelah energi mereka habis. Ini berbeda dari baterai sekali pakai (non-rechargeable) yang hanya dapat digunakan sekali.

Baterai pada PLTS berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi yang dihasilkan oleh panel surya. Saat matahari bersinar, panel surya mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Namun, selama siang hari, produksi energi listrik dari panel surya bisa melebihi konsumsi energi saat itu. Baterai digunakan untuk menyimpan kelebihan energi ini untuk digunakan saat matahari tidak bersinar, seperti di malam hari atau saat cuaca buruk. Saat pengisian tenaga listrik dari luar diubah menjadi tenaga listrik di dalam akumulator dan disimpan di dalamnya. Sedangkan saat pengosongan, tenaga di dalam akumulator diubah lagi menjadi tenaga listrik yang digunakan untuk mencatu energi dari suatu peralatan listrik. Dengan adanya proses tersebut akumulator sering dikenal dengan elemen primer dan sekunder.

### 9.1.1 Jenis baterai

Ada beberapa jenis baterai yang digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk baterai untuk PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya). Setiap jenis baterai memiliki karakteristik dan kegunaan yang berbeda. Berikut adalah beberapa jenis baterai yang umum digunakan:

1. Baterai Timbal Asam (Lead-Acid Battery): Jenis baterai ini merupakan salah satu yang paling umum dan telah digunakan selama bertahun-tahun. Mereka cocok untuk aplikasi yang membutuhkan daya besar, seperti mobil dan sistem cadangan. Namun, mereka cenderung memiliki berat yang lebih besar, masa pakai yang lebih pendek, dan kapasitas yang lebih rendah dibandingkan jenis baterai lainnya.
2. Baterai Lithium-Ion: Baterai ini sangat populer karena memiliki berat yang ringan, kapasitas yang tinggi, dan masa pakai yang lebih lama. Mereka digunakan dalam banyak perangkat elektronik

- konsumen, seperti ponsel, laptop, dan kamera, serta dalam aplikasi energi terbarukan seperti PLTS.
3. Baterai Lithium Iron Phosphate (LiFePO<sub>4</sub>): Jenis baterai lithium-ion ini memiliki keunggulan dalam keamanan yang lebih tinggi dan usia pakai yang lebih lama. Mereka umumnya lebih tahan terhadap suhu ekstrem dan memiliki performa yang baik dalam siklus pengisian dan pengosongan berulang.
  4. Baterai Nickel-Cadmium (NiCd): Meskipun kurang umum digunakan saat ini karena masalah lingkungan terkait kandungan cadmium, baterai NiCd memiliki kapasitas yang baik dan tahan terhadap suhu ekstrem. Mereka sering digunakan dalam aplikasi industri dan militer.
  5. Baterai Nickel-Metal Hydride (NiMH): Baterai NiMH adalah alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk NiCd dengan kapasitas yang cukup baik. Mereka biasa digunakan dalam perangkat seperti telepon nirkabel dan alat-alat elektronik rumah tangga.
  6. Baterai Sodium-Ion: Jenis baterai ini sedang dikembangkan sebagai alternatif yang lebih murah dan lebih tahan lama dibandingkan lithium-ion. Mereka dapat digunakan dalam penyimpanan energi besar, seperti PLTS komersial atau industri.
  7. Baterai Flow: Baterai flow menggunakan cairan elektrolit untuk menyimpan energi dan memiliki kemampuan penyimpanan energi yang besar. Mereka sering digunakan dalam sistem penyimpanan energi skala besar, termasuk di aplikasi energi terbarukan.
  8. Baterai Saltwater: Jenis baterai ini menggunakan air garam sebagai elektrolitnya. Mereka lebih ramah lingkungan dan aman, serta sering digunakan dalam aplikasi penyimpanan energi rumah tangga.

Setiap jenis baterai memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing. Pemilihan jenis baterai yang tepat harus mempertimbangkan faktor seperti kapasitas, masa pakai, lingkungan operasi, keamanan, dan biaya.

## 10 Tinjauan pustaka

Dalam suatu penelitian diperlukan dukungan hasil-hasil penelitian yang telah ada sebelumnya.

### 10.1.1 Referensi

Menurut Muhammad Fahrul Khamami pada tugas akhir teknik elektronika – 2025 yang berjudul “Modifikasi Sepeda Listrik Menjadi Sepeda Listrik *hybrid* Pada Bagian Sistem Kendali”. Tugas akhir tersebut membahas tentang teori sepeda listrik dan bagaimana sistem kendali sepeda listrik hybrid setelah diberi tambahan generator.

### 10.1.2 Tabel Perbandingan

**Tabel 2. 1** Perbandingan komponen referensi tugas akhir Muhammad fahrul khamami dan penulis (M Ubaidillah)

No	Komponen yang digunakan Tugas Akhir Muhammad Fahrul Khamami	Komponen yang digunakan Tugas Akhir M. U baidillah	Komponen yang digunakan Tugas Akhir Penulis

1	Controller 36V 500 Watt	Controller 36V 500Watt	Controller 24V 250W
2	Motor	Motor B10 36V 500 Watt	Motor My10 25 24V 250W
3	Baterai 36V 7A	Baterai 36V 7,2 Ah	Baterai 12V 20 Ah
4	Genset 850 Watt	Panel surya 50 WP	MPPT Charger Control
	-	MPPT Charger Control	Spedometer sepeda
	-	Spedometer Sepeda	
	-	Wattmeter	

## BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

### 3.1 Persiapan perencanaan.

Persiapan yang dilakukan untuk melakukan perancangan sepeda listrik untuk usaha kecil berbasis panel surya dengan sistem mesin tempel adalah sebagai berikut.

#### 3.1.1 Alat dan bahan (komponen)

Alat dan bahan (komponen) yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. 2** *Persiapan Alat dan Bahan*

Alat	Bahan komponen
Kunci pas	Sepeda bekas
Kunci ring	Panel surya
Tang kombinasi	Besi
Palu	Throttle gas
Kunci L	Mppt charge control
Bor listrik	Indikator baterai
Gerinda listrik	Kabel
Las listrik	Mur dan baut
Multi tester	Controller sepeda listrik 24V
Isolasi	Pilox
Obeng	Baterai 12V 20Ah 2Pcs
Tang potong	Charger baterai 24V
Kunci shock	Motor my1025 24V
v	Speedometer sepeda

yang terdapat di sepeda listrik ini suda mengalami kerusakan yang bisa dimanfaatkan hanya kerangka sepeda dan Mpptnya saja.

↓

Cara kerja dari rangkaian di atas adalah sebagai berikut:

1. Ketika sinar matahari cerah maka panel surya akan mengkonversikan panas matahari menjadi listrik dengan menghasilkan tegangan dan arus DC
2. Tegangan dan arus yang dihasilkan panel surya akan menghidupkan MPPT Charger Controller dan menghasilkan tegangan yang akan digunakan untuk pengisian baterai dan akan bekerja otomatis.
3. Tegangan yang disimpan di baterai, akan menuju ke controller sepeda listrik.

**Tabel 2. 4** *Spesifikasi panel surya*

**Tabel 2. 3** *Spesifikasi sepeda*

Spesifikasi sepeda				
Panjang	Lebar	Tinggi	Jarak dari tanah	Jarak sumbu roda
180cm	80cm	120cm	15cm	120cm

### 3.2 Perancangan

Perancangan sepeda listrik untuk usaha kecil berbasis panel surya dengan sistem mesin tempel meliputi:

#### 3.2.1 Perancangan bodi sepeda listrik

Sepeda listrik yang digunakan adalah sepeda listrik bekas, tugas akhir yang disusun M. Ubaidillah tahun 2021 yang sudah tidak berfungsi lagi atau rusak. Sepeda ini mempunyai 3 roda yaitu 1 roda depan 2 roda di belakang, motor listriknya bertegangan 36V terletak di AS roda belakang, dengan dilengkapi, gear rantai untuk menggerakkan rodanya. Sepda listrik ini memiliki sistem kerja bisa dikayuh ataupun digas. Komponen yang terdapat di sepeda listrik ini suda mengalami kerusakan yang bisa dimanfaatkan hanya kerangka sepeda dan Mpptnya saja.

### 3.3 Perancangan

Perancangan sepeda listrik untuk usaha kecil berbasis panel surya dengan sistem mesin tempel meliputi:

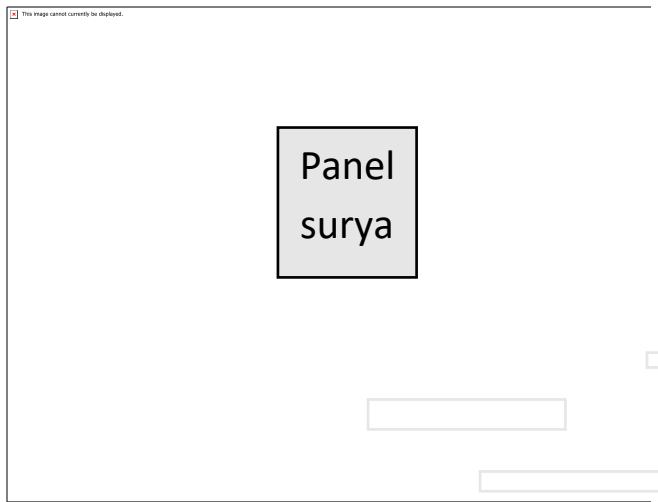
#### 3.3.1 Perancangan bodi sepeda listrik

Sepeda listrik yang digunakan adalah sepeda listrik bekas, tugas akhir yang disusun M. Ubaidillah tahun 2021 yang sudah tidak berfungsi lagi atau rusak. Sepeda ini mempunyai 3 roda yaitu 1 roda depan 2 roda di belakang, motor listriknya bertegangan 36V terletak di AS roda belakang, dengan dilengkapi, gear rantai untuk menggerakkan rodanya. Sepda listrik ini memiliki sistem kerja bisa dikayuh ataupun digas. Komponen

#### 3.3.2 Perancangan MPPT Charger Control

Dalam perancangan ini MPPT charger Control yang digunakan adalah charger control panel surya sepeda listrik.

Modul fotovoltaiik (polycrystalline)	50 W
Nilai daya maksimum (pomx)	50 W
Tegangan sirkuit terbuka (Voc)	21,24 V
Tegangan daya maks (Vmp)	18,0 V
Arus sirkuit pendek (Isc)	3,06 A
Arus daya maksimal (Imp)	2,78 A



**Gambar 2. 3** Penggunaan MPPT Control Charger untuk kendaraan listrik

Panel Surya

Cara penggunaan MPPT Charger Control ini adalah:

1. Tekan tombol + selama 3 detik untuk mengatur tegangan pengisian
  2. Tekan tombol - selama 3 detik untuk melihat tampilan tegangan panel dan tegangan baterai.
- MPPT Charger akan memutus pengisian saat tegangan penuh (otomatis)

**Tabel 2. 5** Spesifikasi MPPT Charger Control

Tegangan Input	12.55V
Tegangan Output	24V - 85V
Arus Maksimum	10A

### 3.3.3 Perancangan baterai

Baterai yang digunakan adalah baterai kering berjumlah 2 pcs bertegangan 12V 20Ah dihubungkan seri sehingga menghasilkan tegangan 24V, 24Ah. Berikut langkahnya:

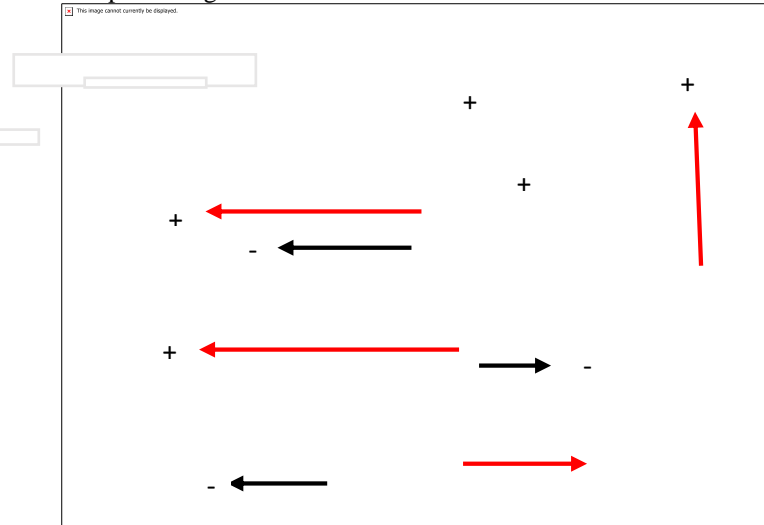
1. Siapkan baterai atau Baterai 12V 20Ah sebanyak 2 buah
2. Siapkan kabel
3. Shocket kabel pada Baterai dan dirangkai secara seri

**Tabel 2. 6** Spesifikasi Baterai

Tegangan	12V
Arus	20Ah
Jenis	Lead Acid

### 3.4 Rangkaian kendali sepeda listrik

Dalam perancangan sistem kendali sepeda listrik ini meliputi sebagai berikut:



**Gambar 2. 4** Rangkaian kendali controller sepeda listrik

**Tabel 2. 7** Keterangan Rangkaian Keseluruhan

Tabel Keterangan		
Input	Kendali	Output
Panel Surya	Controler	Motor My1625
Mppt		Thortel
Baterai		Kontak

Cara kerja rangkaian gambar atasnya adalah sebagai berikut:

1. Tegangan dan arus yang tersimpan di baterai akan menuju controller
2. Controller akan membagi dan mengontrol tegangan ke kunci, throttle dan dinamo motor my1025 dan indikator baterai atau lampu
3. Ketika kunci diputar maka akan membuat rangkaian on
4. Ketika throttle diputar maka controller akan membuat dinamo motor my1025 bekerja dengan kecepatan sesuai perintah

5.

6.

7.

**Gambar 2. 5** Socket kabel controller ke baterai

8.

9. Gambar menunjukkan kabel baterai dari controller sepeda listrik ditandai dengan warna merah hitam yang dihubungkan ke baterai.

10.

### 11. Gambar 2. 6 Kabel controller ke dinamo

12. Gambar menunjukkan kabel controller untuk dinamo berwarna biru.

13.

14. Gambar Menunjukkan kabel controller untuk kontak atau kunci yang ditandai dengan warna merah biru

15.

### 16. Gambar 2. 7 Kabel controller ke indikator

17. Gambar Menunjukkan kabel controller untuk indikator yang ditandai dengan warna merah

18.

19. Gambar Menujukan kabel controller untuk throttle atau gas ditandai dengan warna

20. Gambar Menujukan kabel controller untuk charger yang ditandai dengan warna merah hitam

### 21. Tabel 2. 8 Spesifikasi controler sepeda listrik

Sumber	Nilai
Tegangan input	24v
Tegangan output	24 v
Daya	250

### 3.4.1 Pemasangan motor MY 1025 DC 24V 250Ah

Pemasangan motor my 1025 Dc ini terletak pada bagian tengah kerangka sepeda dihubungkan ke gear pedal penggerak rantai langsung

### Gambar 2. 8 Pemasangan motor my 1025 Dc

### Tabel 2. 9 Spesifikasi motor my 1025 Dc

Tegangan Input	24 V
Daya	250 Ah
Jenis	Dc

### 3.4.2 Perancangan Spedometer sepeda

Dalam perancangan ini spedometer menggunakan sensor magnet yang dipasang di jeruji roda dan besi sebelah roda.

**Tabel 2. 10** Spesifikasi spedometer sepeda

Type	Dx – 668
Baterai	1 CR 2023
Keterangan	Digital dan tahan air

1. Ketika roda berputar maka sensor yang dipasang di jeruji roda akan mendeteksi kecepatan putar.
2. Sensor magnet terhubung dengan kabel ke mo

Berat sepeda	Berat beban	Berat penumpang	Berat total	Kondisi
150kg	50kg	50kg	160kg	Tidak normal
150kg	50 kg	50kg	70kg	Normal

spedometer.

## BAB IV PENGUJIAN ALAT

### 21.1.1 Pengujian kinerja sepeda listrik

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kinerja sepeda listrik sudah sesuai yang diinginkan.

### 21.1.2 Pengujian beban atau daya angkut

**Tabel 2. 11** Pengujian beban bagasi

Dari tabel di atas sepeda masih berjalan normal ketika diberi beban 120kg tetapi untuk keamanan komponen sepeda yang digunakan dan keamanan pengendara saya batasi maksimal 75kg dengan berat pengendara.

### 21.1.3 Pengujian kinerja motor sepeda listrik dalam kondisi statis

Berdasarkan hasil pengajian yang telah dilakukan adalah

**Tabel 2. 12** Konsumsi daya dan RPM motor my1025 Dc sepeda listrik tanpa penumpang dan tanpa beban angkut.

Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (Watt)	Defisiensi Baterai 20%	Waktu Pemakaian	Rpm my1025 Dc
26	4,35	1,08	1	3,59	275,0
26	2,94	72,9	1,36	5,2	275,0



26	2,6 0	65,2	1,52	6	275,0
26	1,6 5	42,2	2,42	9,68	275,0
26	1,1 1	28,7	3,6	14,4	275,0

Waktu pemakaian: kapasitas baterai: Arus Kerja motor

Waktu pemakaian: 20 Ah: 4,35A = 4,59 jam

Defisiensi baterai 20%: 4,59 x 20% = 1 jam

Waktu pemakaian = 4,59 jam x 1 jam = 3,59 jam

#### 21.1.4 Pengujian kinerja motor sepeda listrik dengan beban (40 kg)

**Tabel 2. 13** Konsumsi daya dan RPM motor My1025 Dc sepeda listrik dengan penumpang (40kg) tanpa beban angkut

Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (watt)	Defensi Baterai (20%)	Waktu Pemakaian (Jam)	RPM My1025 Dc
26	6,40	1,39	0,62	2,5	275,0
26	5,63	1,24	0,71	2,84	255,0
26	1,34	3,46	2,98	11,92	223,0
26	1,46	3,87	2,72	10,88	234,0
26	1,50	3,75	2,66	10,66	238,0

Waktu pemakaian = Kapasitas baterai = Arus kerja motor

Waktu pemakaian = 20 Ah: 5,63A

= 3,55 jam

Defensi baterai 20% = 3,55 x 20%

= 0,71 jam

Waktu pemakaian = 3,55 – 0,71 jam

= 2,84 jam

#### 21.1.5 Pengujian kinerja motor sepeda listrik dengan beban (40 kg) dan beban tambahan (40kg)

**Tabel 2. 14** Konsumsi daya dan RPM My1025 Dc sepeda listrik dengan penumpang (40kg) dan beban angkut (40kg)

Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (Watt)	Defensi baterai (20%)	Waktu pemakaian (jam)	RPM My1025 Dc
26	8,2 0	1,89	0,48	1,95	275,0
26	7,5 3	1,73	0,53	2,12	255,0
26	6,9 3	1,57	0,57	2,31	223,0
26	6,3 6	1,76	0,62	2,52	234,0
26	5,3 6	1,32	0,74	2,99	238,0

Waktu pemakaian = kapasitas baterai: arus kerja motor

Waktu pemakaian = 20 Ah: 8,20A

= 2,43 jam

#### 21.1.6 Defensi baterai 20% = 2,43 x 20% Pengujian kecepatan

Pengujian kecepatan dilakukan dalam keadaan dinamis dengan beban berat pengendara, dalam kondisi baterai terisi 100% maka kecepatan maksimal yang ditempuh adalah 20km/jm, dengan waktu tempuh dari 0-20km/jm (04.64 detik 18 meter) dan 0-20km/1jam dan kecepatan 20km/jm rata rata menghasilkan jarak tempuh 7 km

#### 21.1.7 Pengujian pengisian daya menggunakan charger 220volt

Dalam pengujian pengisian daya charger ditandai dengan lampu indikator bertujuan untuk mengetahui pengisian.

= 0,48 jam

Waktu pemakaian = 2,43 – 0,48 jam

= 1,95 jam

Waktu pemakaian saat pengujian adalah 1 jam jarak tempuh pada speedometer menunjukkan 7 km

#### 21.1.8 Pengujian kecepatan

##### 1.1.1 Pengujian kecepatan dilakukan dalam Pengujian kecepatan

Pengujian kecepatan dilakukan dalam keadaan dinamis dengan beban berat pengendara, dalam kondisi baterai terisi 100% maka kecepatan maksimal yang ditempuh adalah 20km/jm, dengan waktu tempuh dari 0-20km/jm (04.64 detik 18 meter) dan 0-20km/1jam dan kecepatan 20km/jm rata rata menghasilkan jarak tempuh 7 km

##### 1.1.2 Pengujian pengisian daya menggunakan charger 220volt

Dalam pengujian pengisian daya charger ditandai dengan lampu indikator bertujuan untuk mengetahui pengisian.

keadaan dinamis dengan beban berat pengendara, dalam kondisi baterai terisi 100% maka kecepatan maksimal yang ditempuh adalah 20km/jm, dengan waktu tempuh dari 0-20km/jm (04.64 detik 18 meter) dan 0-20km/1jam dan kecepatan 20km/jm rata rata menghasilkan jarak tempuh 7 km

##### 1.1.3 Pengujian pengisian daya menggunakan charger 220volt

Dalam pengujian pengisian daya charger ditandai dengan lampu indikator bertujuan untuk mengetahui pengisian.