

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ALAT PANEN  
BUAH SAWO MENGGUNAKAN PANEL SURYA**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**ANDI AZHAR ASTIAN**

**198120033**



**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 29/4/26

Access From (repository.uma.ac.id)29/4/26

# **RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ALAT PANEN BUAH SAWO MENGGUNAKAN PANEL SURYA**

## **SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Oleh:

**ANDI AZHAR ASTIAN**

**NPM. 19.812.0033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

i

Document Accepted 29/4/26

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)29/4/26

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kendali Alat Pemanen Buah Sawo Menggunakan Panel Surya  
Nama : Andi Azhar Astian  
NPM : 19.812.0033  
Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui  
Komisi Pembimbing

Moranain Mungkin, ST, M.Si  
Pembimbing



De Ego, Satrio, ST, MT.  
Dekan



Muhammad Fadlan Siregar, ST, MT  
Ka.Prodi

Tanggal Lulus : 18 September 2025

### HALAMA 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.

Medan, 18 September 2025



Andi Azhar Astian  
NPM. 19.812.0033

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

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

Nama : Andi Azhar Astian

NPM : 19.812.0033

Program Studi : Teknik Elektro

Falkultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi 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 :

**"RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ALAT PANEN BUAH SAWO MENGGUNAKAN PANEL SURYA".**

Beserta 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 : 18 September 2025

Yang menyatakan

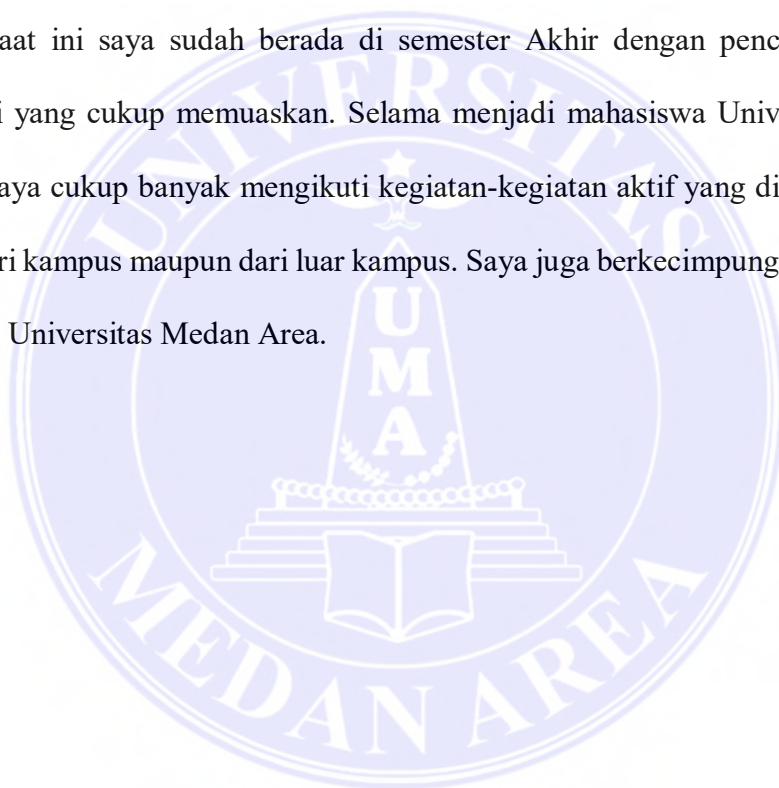


(Andi Azhar Astian)

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sibolga Pada Tanggal 28 Januari 2002 dari ayah saya yang bernama Erliansyah dan Ibu saya Sri Mardawati Tanjung. Penulis merupakan anak Pertama dari 4 bersaudara. Tahun 2019 Penulis lulus dari SMKN 1 PERCUT SEI TUAN dan pada tahun 2019 juga saya mendaftarkan diri sebagai calon mahasiswa baru Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro di Universitas Medan Area.

Saat ini saya sudah berada di semester Akhir dengan pencapaian indeks prestasi yang cukup memuaskan. Selama menjadi mahasiswa Universitas Medan Area, saya cukup banyak mengikuti kegiatan-kegiatan aktif yang diselenggarakan baik dari kampus maupun dari luar kampus. Saya juga berkecimpung di masyarakat Elektro Universitas Medan Area.



## ABSTRAK

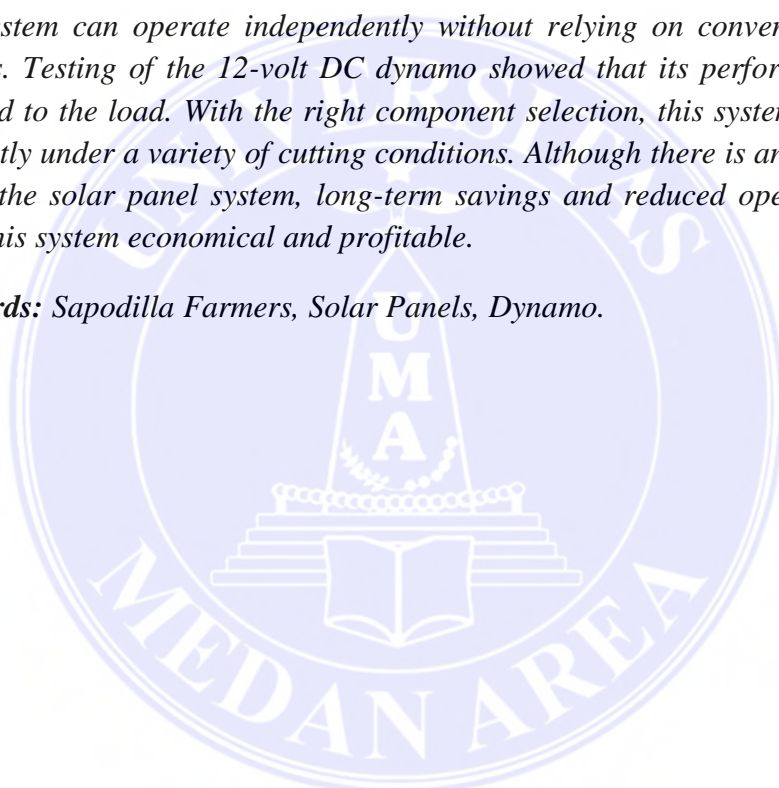
Para petani Sawo umumnya masih menggunakan metode pemanenan yang manual, yaitu dengan memetik buah menggunakan galah bambu untuk buah yang sulit dijangkau. Namun, galah bambu ini memiliki beberapa kelemahan, seperti ketidakmampuan untuk mengatur arah pemetikan sesuai ukuran buah manggis. Oleh karena itu, perlu dirancang alat pemanen Sawo yang lebih efisien, dengan konstruksi yang ringan, tahan lama, kokoh, dan berbentuk teleskopik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat panen buah sawo yang dapat dikendalikan secara otomatis serta mengintegrasikan panel surya untuk menyediakan energi yang diperlukan. Sistem telah berhasil di bangun dengan penggunaan panel surya sebagai sumber energi utama dalam sistem kendali alat panen buah sawo menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan efisiensi energi dan keberlanjutan. Sistem ini dapat beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan pada sumber energi konvensional. Pengujian dinamo DC 12 Volt menunjukkan bahwa performanya dapat disesuaikan dengan beban yang diterima. Dengan pemilihan komponen yang tepat, sistem ini dapat beroperasi secara efisien dalam berbagai kondisi pemotongan. Meskipun ada biaya awal dalam instalasi sistem panel surya, penghematan jangka panjang dan pengurangan biaya operasional menjadikan sistem ini ekonomis dan menguntungkan.

**Kata Kunci:** Petani Sawo, Panel Surya, Dinamo.

## ABSTRACT

*Sapodilla farmers generally still use manual harvesting methods, namely picking fruit using bamboo poles for hard-to-reach areas. However, these bamboo poles have several drawbacks, such as the inability to adjust the picking direction according to the size of the mangosteen fruit. Therefore, it is necessary to design a more efficient sapodilla harvester, with a lightweight, durable, sturdy, and telescopic construction. This research aims to design and build a sapodilla harvester that can be controlled automatically and integrates solar panels to provide the necessary energy. The system has been successfully built, using solar panels as the primary energy source in the sapodilla harvester control system, demonstrating great potential for improving energy efficiency and sustainability. This system can operate independently without relying on conventional energy sources. Testing of the 12-volt DC dynamo showed that its performance can be adjusted to the load. With the right component selection, this system can operate efficiently under a variety of cutting conditions. Although there is an initial cost to install the solar panel system, long-term savings and reduced operational costs make this system economical and profitable.*

**Keywords:** *Sapodilla Farmers, Solar Panels, Dynamo.*



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji Syukur kehadiran tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga Proposal ini telah berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah rancangan bangun teknologi dengan judul “**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI ALAT PANEN BUAH SAWO MENGGUNAKAN PANEL SURYA**”.

Dalam penulisan proposal ini, Penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa material, moral dan spritual, Selayaknya penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Dr.Eng. Suprianto,ST.MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Muhammad Fadlan Siregar ST, MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Medan Area
4. Bapak Moranain Mungkin S.T M.Si , Selaku dosen pembimbing I untuk tugas akhir ini yang memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro dan Staff pegawai civitas akademis Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area
6. Ucapan Terima Kasih Saya yang sebesar – besarnya kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan perhatian dan kasih sayang yang luar biasa dalam mendukung saya untuk menempuh pendidikan
7. Serta Seluruh teman seperjuangan angkatan stambuk 2019 Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan oleh karena itu kritikan dan juga saran yang bersifat membangun sangatlah penulis harapkan demi menunjang kesepakatan tugas akhir ini. Penulis juga berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun kepada masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya.

Medan, 18 September 2025

Penulis



(Andi Azhar Astian)



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMA PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</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.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	1
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematik Penulisan.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengertian Alat Pemetik Buah.....	4
2.2 Penggunaan Motor DC 12 Volt Pada Alat Pemetik Buah.....	4
2.2.1 Motor DC 12 Volt.....	4
2.2.2 Panel Surya.....	5
2.2.3 SCC.....	7
2.2.4 Baterai.....	8
2.2.5 Bilah Pisau Potong Buah.....	9

2.3	Pemilihan buah sawo yang di panen .....	10
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>12</b>
3.1	Waktu dan Tempat penelitian .....	12
3.1.1	Tempat penelitian .....	12
3.1.2	Waktu penelitian .....	12
3.2	Bahan dan Alat.....	13
3.3	Spesifikasi perancangan alat .....	13
3.3.1	Solar Charge Controller (SCC) .....	13
3.3.2	Baterai 12V / 12 Ah.....	14
3.4	Tahapan Penelitian .....	14
3.5	Flowchart Penelitian.....	16
3.6	Prosedur Kerja.....	18
3.7	Perencanaan perancangan sistem .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>21</b>
4.1	HASIL .....	21
4.1.1	Analisa Data.....	24
4.2	PEMBAHASAN .....	24
4.2.1	Pengujian Solar Panel 20W.....	24
4.2.2	Pengujian Solar Charge Controller (SCC) 12V .....	26
4.2.3	Pengujian Baterai 12V, 12 A .....	28
4.2.4	Pengujian Dinamo DC 12V dan Pisau.....	29
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>32</b>
5.1	Kesimpulan .....	32
5.2	Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>33</b>

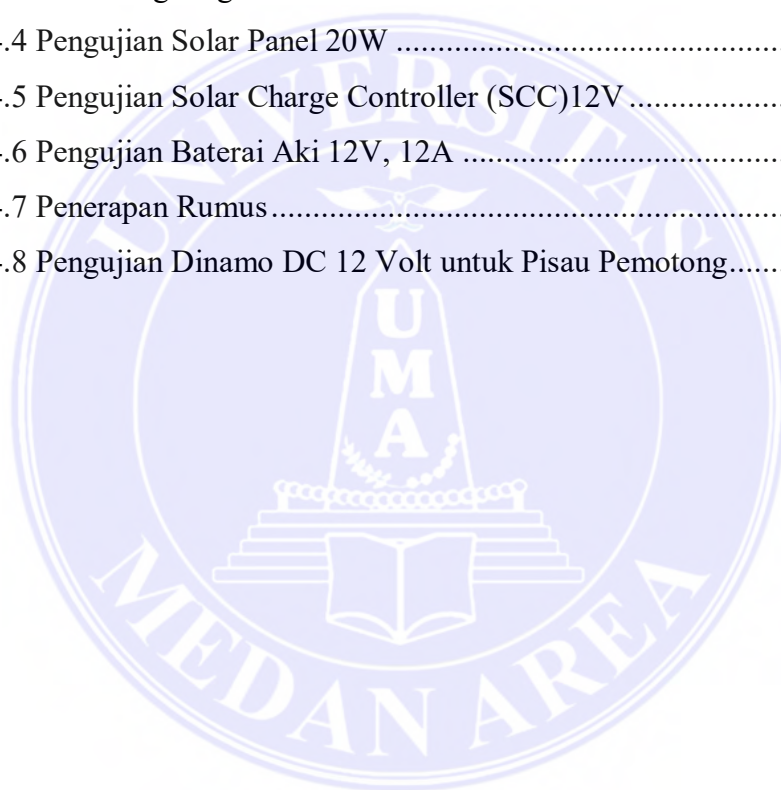
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor DC 12 Volt.....	5
Gambar 2.2 Panel Surya.....	6
Gambar 2.3 Solar Charger Controller .....	8
Gambar 2.4 Baterai .....	9
Gambar 3.1 Flowchart Kegiatan Penelitian .....	16
Gambar 3.2 Blok diagram perencanaan perancang alat.....	19
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem .....	20



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal waktu penelitian.....	12
Tabel 3.2 Alat yang dibutuhkan .....	13
Tabel 3.3 Spesifikasi Panel Surya .....	13
Tabel 3.4 Solar Charger Controller.....	14
Tabel 3.5 Spesifikasi Baterai.....	14
Tabel 4.1 Hasil data waktu parameter.....	21
Tabel 4.2 Hasil data pengujian energi.....	22
Tabel 4.3 Suhu Lingkungan .....	23
Tabel 4.4 Pengujian Solar Panel 20W .....	25
Tabel 4.5 Pengujian Solar Charge Controller (SCC)12V .....	26
Tabel 4.6 Pengujian Baterai Aki 12V, 12A .....	28
Tabel 4.7 Penerapan Rumus .....	29
Tabel 4.8 Pengujian Dinamo DC 12 Volt untuk Pisau Pemotong.....	30



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Para petani sawo umumnya masih menggunakan metode pemanenan yang manual dan sederhana, yaitu dengan memetik buah yang dapat dijangkau secara langsung atau menggunakan galah bambu untuk buah yang sulit dijangkau. Namun, galah bambu ini memiliki beberapa kelemahan, seperti ketidakmampuan untuk mengatur arah pemetikan sesuai ukuran buah manggis, serta panjang galah yang membuatnya memerlukan ruang yang luas. Oleh karena itu, perlu dirancang alat pemanen sawo yang lebih efisien, dengan konstruksi yang ringan, tahan lama, kokoh, dan berbentuk teleskopik.

### 1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari proposal ini berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas yaitu sebagai berikut

1. Bagaimana merancang sistem kendali yang efektif untuk alat panen buah sawo?
2. Bagaimana memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi untuk sistem ini?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak untuk memanen buah yang besar
2. Tidak dilakukan pemeliharaan dan perawatan pada prototipe.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan membangun alat panen buah sawo yang dapat dikendalikan secara otomatis
2. Mengintegrasikan panel surya untuk menyediakan energi yang diperlukan.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas panen buah sawo.
2. Mengurangi ketergantungan pada sumber energi listrik konvensional.
3. Memperkenalkan teknologi ramah lingkungan dalam pertanian.

## 1.6 Sistematik Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, terdapat beberapa sistematika penulisan yang diuraikan berdasarkan beberapa pembagian dalam bab-bab yang akan dibahas, yaitu sebagai berikut.

### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian serta sistematika.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang pokok pembahasan landasan teori atau materi yang mendasar dalam pelaksanaan penelitian ini.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang waktu dan pelaksanaan kegiatan penelitian serta metode yang digunakan atau diterapkan dalam tugas akhir ini.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penyajian hasil pengujian alat serta pembahasan.

#### 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 Pengertian Alat Pemetik Buah**

Alat pemetik buah ini dirancang untuk memetik buah dari pohon atau ranting yang tinggi tanpa perlu memanjat pohon. Terbuat dari bahan logam, alat ini memiliki kantong buah berdiameter 16 cm dan kedalaman sekitar 150 cm, dengan panjang tiang mencapai 1,5 m. Dilengkapi dengan Motor Dc Berbilah pisau untuk memotong tangkai daun atau buah, alat ini memungkinkan buah jatuh dan terkumpul di dalam kantong . Pada dasarnya, tujuan dari mesin otomatis adalah untuk mengubah kegiatan yang awalnya dilakukan secara manual menjadi otomatis, dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pembuatan barang dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik (Hendri, 2022).

Cara kerja alat pemotong buah sawo adalah dengan cara alat motor DC memutar bilah pisau sehingga alat potong memotong pangkal buah sehingga buah jatuh ke kantong buah memungkinkan buah terkumpul di dalam kantong tanpa mengalami kerusakan.

#### **2.2 Penggunaan Motor DC 12 Volt Pada Alat Pemetik Buah**

##### **2.2.1 Motor DC 12 Volt**

Motor DC 12 volt adalah jenis motor listrik yang dirancang untuk beroperasi dengan tegangan 12 volt DC (arus searah). Motor ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi karena kemudahan penggunaannya dan ketersediaan tegangan yang umum. (Listiana, 2024).

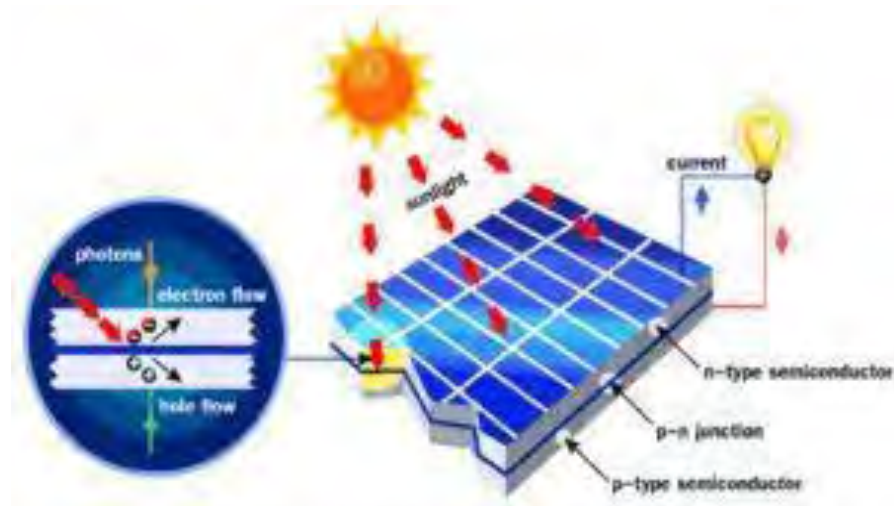


Gambar 2.1 Motor DC 12 Volt

( Sumber : <https://automationindo.com/thermal-imager/berdayakan-bisnis-anda- dengan-motor-dc-dan-inverter-motor-12v-yang-penuh-power/>)

### 2.2.2 Panel Surya

Sel Surya, atau yang dikenal sebagai Solar Cell, adalah perangkat yang berfungsi untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan memanfaatkan prinsip efek fotovoltaiik. Efek fotovoltaiik sendiri adalah fenomena di mana tegangan listrik muncul akibat adanya sambungan atau kontak antara dua elektroda yang terhubung dengan sistem padatan atau cairan saat menerima energi cahaya. Oleh karena itu, Sel Surya sering juga disebut sebagai Sel Fotovoltaiik (PV). Penemuan efek fotovoltaiik ini dilakukan oleh Henri Becquerel pada tahun 1839. Arus listrik yang dihasilkan berasal dari energi foton cahaya matahari yang diterima, yang berhasil membebaskan elektron-elektron dalam sambungan semikonduktor tipe N dan tipe P untuk mengalir. Sel Surya juga memiliki terminal positif dan negatif yang terhubung ke rangkaian atau perangkat yang membutuhkan sumber listrik (Arnanda, 2024).



Gambar 2.2 Panel Surya

( Sumber : <https://www.sanspower.com/pengertian-dan-cara-kerja-panel-surya.html>)

Matahari terdiri dari partikel-partikel sangat kecil yang dikenal sebagai foton. Ketika foton ini mengenai sel surya yang terbuat dari silikon semikonduktor, mereka menghantam atom-atom silikon dan menghasilkan energi yang cukup besar untuk memisahkan elektron dari struktur atomnya. Elektron yang terlepas dan memiliki muatan negatif (-) ini dapat bergerak bebas dalam pita konduksi material semikonduktor. Ketika atom kehilangan elektron, akan terbentuk kekosongan dalam strukturnya yang disebut "hole" dengan muatan positif (+). Daerah semikonduktor yang memiliki elektron bebas ini bersifat negatif dan berfungsi sebagai donor elektron, yang dikenal sebagai semikonduktor tipe N (N-type). Sementara itu, daerah semikonduktor yang memiliki hole bersifat positif dan berfungsi sebagai penerima elektron, yang disebut semikonduktor tipe P (P-type). Di pertemuan antara daerah positif dan negatif ini (Arnanda, 2024).

### 2.2.3 SCC

Pengatur kontrol pengisian daya surya, yang juga dikenal sebagai SCC atau unit kontrol baterai (BCU), adalah komponen penting dalam sistem panel surya. Fungsi utama dari SCC adalah untuk melindungi baterai dan mengotomatisasi proses pengisian daya. Dengan cara ini, sistem dapat dioptimalkan dan umur baterai dapat dimaksimalkan (Galla, 2022). Ada beberapa kondisi yang dapat dikelola oleh pengatur pengisian daya surya dalam sistem panel surya:

1. Mengontrol Tegangan Panel Surya

Tanpa pengontrol antara panel surya dan baterai, pengisian daya bisa berlebihan, yang dapat merusak sel-sel baterai dan memperpendek umur pakainya. Pengisian daya yang berlebihan berpotensi menyebabkan kerusakan pada baterai, bahkan bisa mengakibatkan ledakan.

2. Memantau Tegangan Baterai yang Terlalu Rendah

Jika tegangan baterai turun di bawah ambang tertentu, sistem akan memutuskan sambungan beban untuk mencegah baterai habis total. Penggunaan baterai dengan kapasitas yang berkurang bisa membuatnya tidak berfungsi dengan baik.

3. Menghentikan Arus Balik di Siang Hari

Saat siang hari, panel surya tidak menghasilkan arus, dan arus dari baterai bisa mengalir kembali ke panel, yang dapat merusak sistem. Oleh karena itu, penting untuk menghentikan arus ini agar tidak merusak panel surya.



Gambar 2.3 Solar Charger Controller  
( Sumber : <https://www.helios-ne.com/factors-to-consider-when-choosing-a-solar-charge-controller.html>)

#### 2.2.4 Baterai

Baterai, sebagai sumber arus searah (DC), dibagi menjadi dua jenis. Baterai juga dikenal sebagai akumulator, yaitu komponen yang mampu menghasilkan energi listrik melalui proses kimia. Baterai terdiri dari dua elektroda: elektroda positif dan elektroda negatif. Ketika sebuah beban dihubungkan ke elektroda, terjadi reaksi elektrokimia yang menghasilkan arus yang mengalir dari elektroda positif menuju elektroda negatif ( Nst, 2024).

Baterai dapat mengubah energi listrik menjadi energi kimia dan sebaliknya melalui proses elektrokimia. Fungsi utama baterai adalah menyediakan daya yang cukup untuk berbagai peralatan, seperti untuk menyalakan mobil atau motor (starter), sistem pengapian, penerangan, dan kebutuhan lainnya. Terdapat dua jenis baterai, yaitu baterai primer dan sekunder.

Baterai primer adalah baterai yang hanya bisa digunakan sekali dan tidak dapat diisi ulang, karena reaksi kimia yang terjadi tidak dapat dipulihkan. Sebaliknya, baterai sekunder dapat diisi ulang karena bahan aktif di dalamnya dapat dikembalikan ke kondisi semula. Baterai isi ulang ini lebih ekonomis untuk penggunaan jangka panjang dibandingkan baterai sekali pakai.



Gambar 2.4 Baterai  
( Sumber : <https://motobatt.co.id/aki-motor/gel/>)

### 2.2.5 Bilah Pisau Potong Buah

Pisau yang digunakan untuk memanen buah sawo biasanya disebut "pisau pemanen" atau "pisau panen." Pisau ini dirancang khusus untuk memudahkan pemetikan buah sawo tanpa merusak buah maupun pohonnya. Ciri-ciri utama pisau pemanen buah sawo meliputi:

#### 1. Desain Bilah

Pisau ini umumnya memiliki bilah yang tajam dan melengkung, memudahkan pemotongan tangkai buah. Beberapa model mungkin memiliki bilah yang melengkung ke dalam untuk mengurangi risiko kerusakan pada buah.

#### 2. Tangkai

Tangkai pisau biasanya panjang dan ergonomis, memberikan jangkauan yang cukup untuk memanen buah yang berada di tempat tinggi.

#### 3. Fungsi

Pisau ini dirancang untuk memotong tangkai buah tanpa merusak buah itu sendiri. Dengan desain yang baik, pemanen dapat dengan mudah memetik buah sawo tanpa perlu memanjat pohon atau merusak pohon.

#### 4. Bahan

Bilah pisau umumnya terbuat dari bahan yang kuat dan tahan karat, seperti baja stainless, untuk memastikan ketajaman dan daya tahannya. Pisau pemanen buah sawo adalah alat penting untuk memastikan bahwa buah dipanen dengan baik dan dalam kondisi terbaik.

### 2.3 Pemilihan buah sawo yang di panen

Memilih buah sawo yang tepat untuk dipanen sangat penting untuk memastikan kualitas dan kesegaran buah. Berikut beberapa tips untuk memilih sawo yang siap panen:

#### 1. Kematangan Buah:

##### - Warna Kulit

Pilih sawo yang warnanya telah berubah dari hijau menjadi cokelat keemasan atau cokelat tua, sesuai dengan varietasnya. Perubahan warna ini menandakan bahwa buah telah matang dengan baik.

##### - Tekstur Kulit

Kulit sawo yang matang biasanya sedikit keriput dan tidak terlalu keras. Jika kulitnya masih sangat halus dan keras, kemungkinan buah belum matang.

## 2. Kekerasan Buah

Tekan Lembut Lakukan tes dengan menekan buah sawo secara lembut. Buah yang matang akan terasa sedikit lembek saat ditekan, tetapi tidak sampai mengeluarkan cairan. Jika buah terasa keras, berarti belum matang.

## 3. Aroma

Buah sawo yang matang memiliki aroma manis yang khas. Jika buah mulai mengeluarkan aroma manis, itu menandakan kematangan.

## 4. Tangkai Buah

Perhatikan tangkai saat memanen. Pastikan untuk memotong tangkai dengan hati-hati. Buah yang siap dipanen umumnya memiliki tangkai yang kering atau hampir kering. Tangkai yang masih hijau atau basah menunjukkan bahwa buah belum matang.

## 5. Ukuran Buah

Pilih sawo yang ukurannya sesuai dengan varietasnya. Buah yang terlalu kecil mungkin belum matang, sedangkan buah yang terlalu besar bisa jadi terlalu matang atau berisiko rusak.

## 6. Kualitas Kulit

Pastikan tidak ada kerusakan atau bercak yang tidak normal pada kulit. Kulit yang rusak atau terdapat bercak cokelat gelap bisa jadi indikasi buah sudah terlalu matang atau terkena penyakit.

Dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria ini, Anda dapat memastikan bahwa buah sawo yang dipanen memiliki rasa manis dan tekstur yang optimal, menghasilkan panen yang berkualitas.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat penelitian

##### 3.1.1 Tempat penelitian

Adapun tempat penelitian dalam melakukan perancangan dan pengimplementasikan Rancang Bangun Sistem Kendali Alat Panen Buah Sawo Menggunakan Panel Surya ini yaitu:

Nama Tempat : CV. SIREN

Alamat : Jln.Brigjen katamso, NO.394 Medan

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

##### 3.1.2 Waktu penelitian

Tabel 3.1 Jadwal waktu penelitian

NO	Nama Kegiatan	Bulan ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Persiapan Alat dan Bahan												
2	Perancangan Alat												
3	Pembuatan Sistem Mekanik Alat												
4	Pemasangan Komponen Rangkaian Alat												
5	Melakukan Pengujian Alat												
6	Penulisan Laporan												

### 3.2 Bahan dan Alat

Dalam Perancangan dan pengimpelentasian alat ini, diperlukan beberapa alat dan bahan untuk merakit alat tersebut hingga dapat tercipta sesuai dengan apa yang diinginkan. Adapun alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.2 Alat yang dibutuhkan

No	Alat yang Dibutuhkan	Jumlah Alat	Satuan
1	Tang	1	Unit
2	Obeng Bunga	1	Unit
3	Meteran	1	Unit
4	Palu	1	Unit
5	Lem Setan	1	Buah
6	Gunting	1	Unit
7	Kabel Jumper	2	Unit
8	Bor	1	Unit
9	Baut	6	Buah

### 3.3 Spesifikasi perancangan alat

Tabel 3.3 Spesifikasi Panel Surya

No	Nama	Spesifikasi
1	Max. Pauer (Pmax)	20 W
2	Max. Pauer Voltage (Vmp)	17,2 V
3	Max. Pauer Cerrent (Imp)	1,16 V
4	Open circuit current (Voc)	20,64 V
5	Short Circuit Current (Isc)	1,3 A

#### 3.3.1 Solar Charge Controller (SCC)

Solar Charge Controller 10A merupakan controller solar panel yang mampu mengatur beban sampai 10 Ampere, serta bisa bekerja pada solar panel memiliki votage 12V dan 24V.

Tabel 3.4 Solar Charger Controller

No	Nama	Spesifikasi
1	Rated voltage	12V/24V
2	Equalize charging Voltage	14,8V
3	Rated battery Current (A)	10A
4	Boost Charging voltage	14,6V
5	Float Charging Voltage	13,8V
6	Low Voltage Disconnect Voltage	11V
7	Maximum Battery Voltage	32V
8	Maximum PV Voltage	50V

### 3.3.2 Baterai 12V / 12 Ah

Baterai yang digunakan adalah baterai mottobat yang berjenis baterai kering. Adapun Spesifikasi baterai adalah sebagai berikut.

Tabel 3.5 Spesifikasi Baterai

No	Nama	Spesifikasi
1	Warna	Kuning
2	Voltage	12 V
3	Kapasitas	12 Ah

### 3.4 Tahapan Penelitian

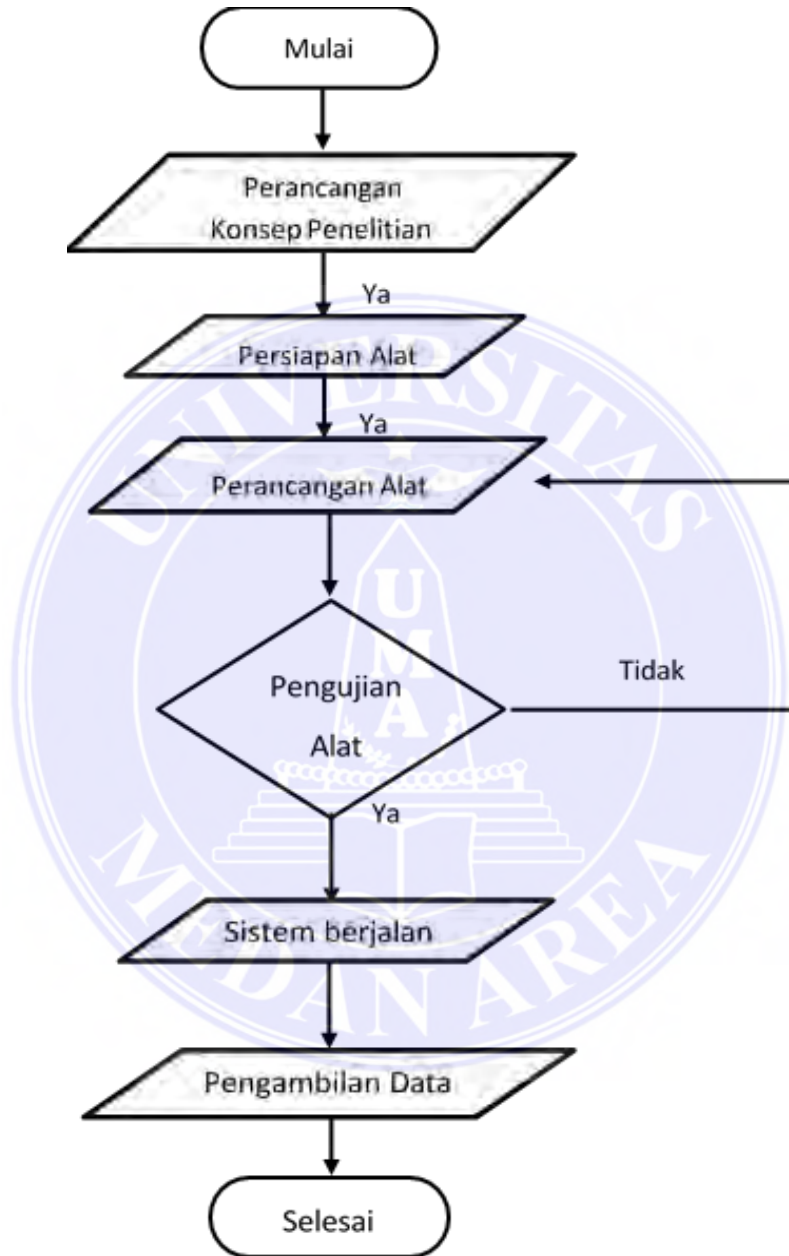
Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Studi literatur dan pengumpulan informasi Melakukan penelitian literatur dan mengumpulkan informasi terkait alat panen buah sawo yang digunakan, serta penggunaan alat pemotong pada alat panen buah.
2. Perancangan Sistem Perancangan sistem: merancang sistem alat panen buah otomatis yang menggunakan motor dc sebagai alat penggerak.

3. Perancangan Prototype Membangun prototipe sistem alat panen buah otomatis untuk diuji coba pada panen buah sawo di pohon yang sulit dijangkau.
4. Pengujian Sistem Melakukan pengujian terhadap sistem kendali atau selesai pada alat panen buah yang telah dibuat, seperti pengujian sumber arus pada panel terhadap baterai.
5. Analisis data dan hasil pengujian Melakukan penelitian dengan menganalisis data dan hasil pengujian sistem fleksibilitas alat panen buah , dan menginterpretasikan hasil pengujian.
6. Evaluasi dan penyempurnaan Pada tahapan ini dilakukan evaluasi terhadap sistem dan melakukan penyempurnaan pada sistem yang dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja dan efektivitas sistem.
7. Implementasi Teknologi Pada tahapan ini, tentunya akan melakukan pengimplementasikan sistem Kendali alat panen pada Integrasi motor dc untuk memastikan kecepatan yang tepat dan presisi dalam proses pemotongan pada alat.
8. Monitoring dan Evaluasi Pada tahapan ini tentunya akan melakukan monitoring dan evaluasi terhadap proses panen pada alat panen buah untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi sistem pada alat serta melakukan perbaikan jika diperlukan.

### 3.5 Flowchart Penelitian

Bentuk flowchart kegiatan penelitian yang dilakukan pada proses pelaksanaan tugas akhir ini dapat dilihat pada bagian dibawah ini:



Gambar 3.1 Flowchart Kegiatan Penelitian

Adapun penjelasan tentang flowchart / kerangka berfikir diatas ialah :

1. Mulai, untuk melakukan permulaan mencari referensi dan hal yang terkait penelitian.
2. Studi Literatur serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitan.
3. Perancangan Konsep Penelitian melakukan sketsa atau desain penelitian yang akan di persiapkan.
4. Persiapan alat dan bahan merupakan suatu hal yang sangat penting untuk kelancaran dalam merancang alat yang akan di analisis.
5. Merancang Alat Panen Buah Sawo Menggunakan Panel Surya, kegiatan yang akan mempengaruhi hasil dari pengambil data dalam penelitian ini.
6. Pengujian alat adalah hal yang akan layak tidaknya rancangan dalam pengujiannya jika tidak kembali ke perancangan alat. Jika Ya akan langsung pengumpulan data.
7. Pengumpulan data, merupakan hal yang akan dilakukan untuk melihat masukan dan keluaran nilai yang telah diambil oleh alat yang sudah baik.
8. Analisa data serangkaian kegiatan yang akan menganalisis nilai dari pengumpulan data yang akan berubah-berubah sesuai kondisi yang diteliti.
9. Penulisan Laporan kegiatan yang mendeskripsikan hasil dari analisa data yang merupakan tekstual atau terlampir yang akan di masukan kedalam hasil penelitian yang telah dilakukan.
10. Selesai.

### 3.6 Prosedur Kerja

Pada pengimplementasian teknologi yang dibuat ini, terdapat beberapa langkah prosedur kerja yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

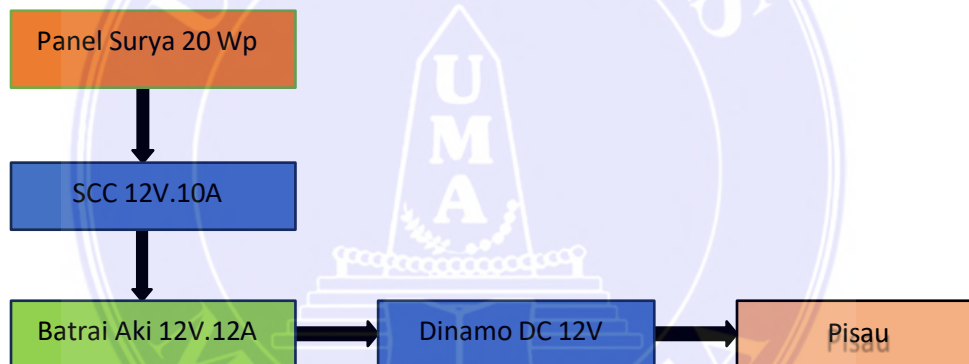
1. Penentuan Kebutuhan : Tahap awal dalam proses perancangan adalah menentukan kebutuhan sistem yang akan dirancang, seperti jenis komponen yang dibutuhkan, dan sistem kendali yang akan diperlukan.
2. Perancangan Sistem : Setelah kebutuhan telah ditentukan, dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan, meliputi perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur jaringan. Pada tahap ini, perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya.
3. Pembuatan Prototipe : Tahap ini dilakukan untuk membuat prototipe sistem yang telah dirancang. Pada tahap ini, perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang akan dibuat dan diuji.
4. Pengujian dan Evaluasi: Tahap ini dilakukan untuk menguji prototipe sistem yang telah dibuat dan mengevaluasi kinerjanya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan baju t-shirt yang telah ditentukan pada afm. Evaluasi dilakukan untuk menentukan apakah sistem yang telah dirancang sudah memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap awal.
5. Implementasi Sistem: Setelah prototipe sistem telah diuji dan dievaluasi, sistem yang telah dirancang dan diuji akan diimplementasikan pada alat Panen Buah Sawo Menggunakan Panel Surya.
6. Pemeliharaan dan Perbaikan: Tahap ini dilakukan setelah sistem diimplementasikan pada alat lipat pakaian. Pada tahap ini, sistem akan

dipelihara dan diperbaiki secara berkala untuk memastikan kinerjanya tetap optimal.

Tentunya pada perancangan ini memerlukan beberapa tahapan penelitian yang dilakukan secara komprehensif dan teliti, gunanya agar penerapan teknologi ini dapat sesuai dengan yang diharapkan. Dalam perancangan dan implementasi teknologi Sistem Mekanisme pelipatan pada alat pelipatan pakaian.

### 3.7 Perencanaan perancangan sistem

Desain gambar yang merupakan perencanaan perancangan sistem yang di buat dalam bentuk blok diagram.



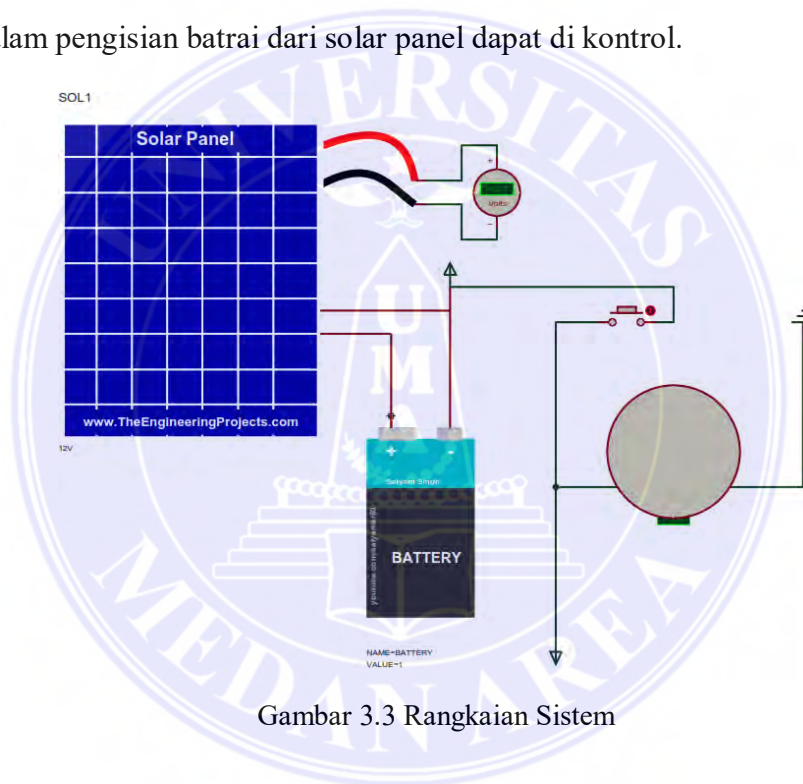
Gambar 3.2 Blok diagram perencanaan perancang alat

Blok diagram diatas merupakan Gambaran umum sistem yang akan di rancang yaitu:

1. Keadaan pertama yaitu matahari menyinari panel surya selanjutnya tegangan dan arus masuk ke SCC.
2. Selanjutnya SCC mengatur tegangan dan arus yang masuk dalam batrai, SCC akan berhenti mencharger apabila tegangan dari panel surya mencapai 12,6 V.

3. Selanjutnya batrai akan mengalir daya untuk memutar dinamo tersebut.
4. Mata pisau berputar untuk memotong buah sawo tersebut
5. Beban terdiri dari dinamo DC 12v

Blok diagram diatas adalah alur dari sistem yang dibuat. Terlihat dari blok diagram diatas,pertama dari solar panel surya bekerja menyerap sinar matahari dan selanjutnya menuju solar charger controller untuk dikontrol dalam pengisian ke accumulator. Dari accumulator masuk ke solar charger controller hal ini bertujuan agar dalam pengisian batrai dari solar panel dapat di kontrol.



Gambar 3.3 Rangkaian Sistem

Dapat di lihat pada gambar diatas rangkaian sistem disusun dari beberapa komponen penting yaitu panel, baterai, SCC dan motor untuk pemanen buah sawo. Nantinya tegangan motor akan di supplay oleh solar panel yang telah di gunakan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penggunaan panel surya sebagai sumber energi utama dalam sistem kendali alat panen buah sawo menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan efisiensi energi dan keberlanjutan. Sistem ini dapat beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan pada sumber energi konvensional. Pengujian dinamo DC 12 Volt menunjukkan bahwa performanya dapat disesuaikan dengan beban yang diterima. Dengan pemilihan komponen yang tepat, sistem ini dapat beroperasi secara efisien dalam berbagai kondisi pemotongan. Meskipun ada biaya awal dalam instalasi sistem panel surya, penghematan jangka panjang dan pengurangan biaya operasional menjadikan sistem ini ekonomis dan menguntungkan.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan masih terdapat banyak kekurangan peneliti dalam melakukan pembuatan dan pengujian sistem. Oleh karena itu ada beberapa hal yang dijadikan saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Peningkatan Efisiensi Energi: Pilih panel surya dan baterai yang lebih efisien untuk memastikan sistem dapat beroperasi optimal dalam berbagai kondisi.
2. Optimalisasi Kontrol: Kembangkan algoritma kontrol yang lebih canggih untuk menyesuaikan operasi dinamo berdasarkan umpan balik dari sensor.
3. Desain Ergonomis: Rancang alat pemanen agar lebih ergonomis, meningkatkan kenyamanan dan efisiensi pengguna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arnanda, D. (2024). Sistem Penyiraman Bibit Tanaman Otomatis Tenaga Surya Terjadwal Dengan Variasi Sudut Panel (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara).
- Ir Martias, M. P., Affandi, S. P., Iswari, I. K., Ir Ellina Mansyah, M. P., & Hendri, S. T. P. (2022). Teknologi Budi Daya dan Pascapanen Manggis Berdaya Saing Ekspor. Bumi Aksara.
- Kurniati, S., Syam, S., Nursalim, N., & Galla, W. F. (2022). Analisa Operasi Dan Sistem Pemeliharaan Penggunaan Panel Solar Sel Pada Usaha Ayam Potong. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 23-30.
- Listiana, R. L., & Rossi, F. M. (2024). Rancang Bangun Mesin Pengisian Botol Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Interface Nextion Hmi. *Jurnal TEDC*, 18(1), 9-16.
- Midiansyah, F. J., & Yusuf, A. R. (2022). Analisis Pendapatan Usahatani Sawo (Manilkara zapota L.) di Desa Api-Api Kecamatan Waru Kabupaten Penajam Paser Utara. *RJABM (Research Journal of Accounting and Business Management)*, 6(1), 63-77.
- Nst, M. M. (2024). Penggunaan arus searah/direct current (DC) pada rangkaian listrik. *Journal of Maritime and Education (JME)*, 6(2), 676-680.
- Rauf, R., dkk. (2023). Matahari sebagai Energi Masa Depan: Panduan Lengkap Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Padang: Yayasan Kita Menulis.
- Rifaldi, M., Alham, N. R., Izzah, N., Ihsan, M. N., & Sugianto, M. (2023). Analisis Efisiensi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan.

Rudiyanto, Bayu., Rachmanita, Risse Entikaria., & Budiprasojo, Azamataufiq.

(2023). Dasar-Dasar Pemasangan Panel Surya. Unisma Press.

Bizzy, Irwin. (2020). Teknologi Tenaga Surya. (Buku yang membahas teknik

konversi radiasi matahari menjadi listrik menggunakan sel surya).

