

**ANALISIS PENGARUH EFEK SHADING DAN NON
SHADING PADA PV MONOCRYSTALLINE DI DAERAH
LAUT DENDANG**

SKRIPSI

OLEH:

RIONOPAGEL PARDEDE

188120069



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2023

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 6/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)6/7/23

**ANALISIS PENGARUH EFEK SHADING DAN NON SHADING
PADA PV MONOCRYSTALLINE DI DAERAH LAUT DENDANG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh:
RIONOPAGEL PARDEDE
188120069



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN


Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Efek Shading Dan Non Shading Pada
PV Monocrystalline Didaerah Laut Dendang

Nama : Rionopagel Pardede


NPM : 188120069

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi
Pembimbing


Moranah Mungkin, ST, M.Si

Pembimbing I


Ir. Habib Satria, MT, IPP

Pembimbing II



Dr. Rahmat Syah, S.Kom., M.Kom

Dekan



Ir. Habib Satria, MT, IPP

Ka. Prodi

Tanggal Lulus :

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 skripsi ini yang saya kutip dari 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 dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



15 Februari 2023

Rionopagel Pardede
18.812.0069

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

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

Nama : Rionopagel Pardede
NPM : 18.812.0069
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/ Skripsi

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

“Analisis Pengaruh Efek Shading Dan Non Shading Pada PV Monocrystalline Didaerah Laut Dendang ”. Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihkan media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 15 Februari 2023


Rionopagel Pardede

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 6/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)6/7/23

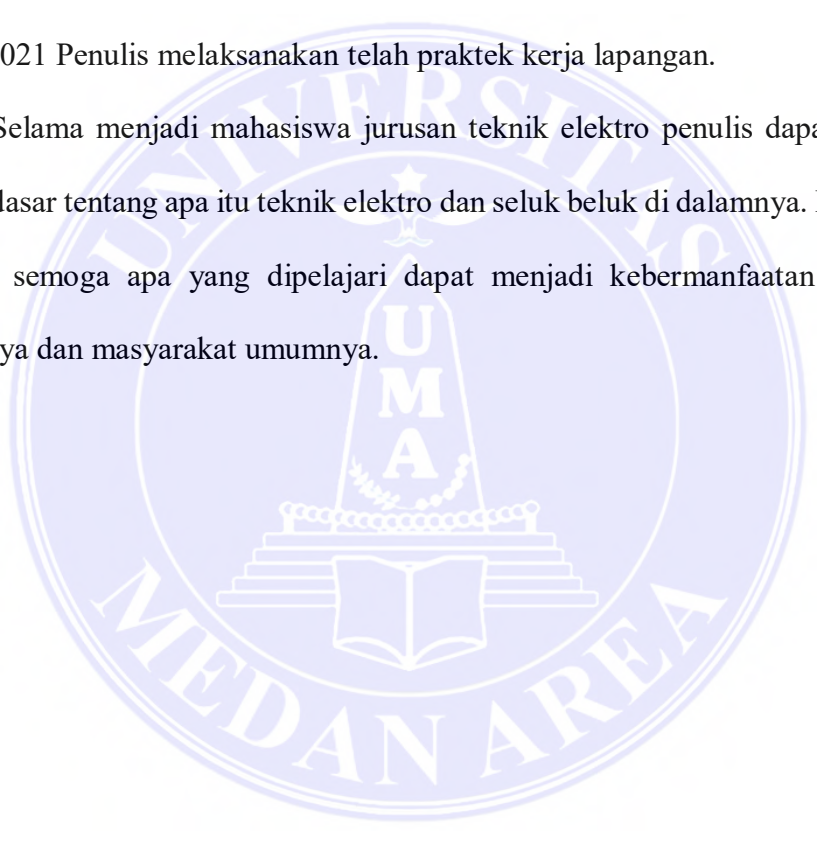
RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sitanggor pada tanggal 08 November 1998 dari ayah Jeremias pardede dan ibu Tiasa Rajagukguk. Penulis merupakan putra bungsu dari 4 bersaudara.

Tahun 2017 penulis lulus dari SMA Negeri 1 Muara dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Tahun 2021 Penulis melaksanakan telah praktek kerja lapangan.

Selama menjadi mahasiswa jurusan teknik elektro penulis dapat mengetahui hal-hal dasar tentang apa itu teknik elektro dan seluk beluk di dalamnya. Dari pelajaran tersebut semoga apa yang dipelajari dapat menjadi kebermanfaatan bagi penulis khususnya dan masyarakat umumnya.



ABSTRAK

Matahari merupakan sumber energi panas terbesar di bumi yang tidak akan pernah habis, dan menjadi salah satu sumber panas energi baru terbarukan berbasis panel surya. Pembangkit listrik tenaga surya adalah salah satu pembangkit yang ramah lingkungan dari beberapa pembangkit konvensional lainnya seperti pembangkit tenaga uap, pembangkit listrik batu bara dan pembangkit konvensional lainnya yang biasa menyebabkan pencemaran lingkungan dan pencemaran udara sehingga merugikan makhluk hidup lainnya. Penggunaan panel surya dalam zaman modern ini pemamfaatannya sudah termasuk cukup besar sehingga mengurangi polusi lingkungan, baik dalam ruang lingkup industri, perkantoran serta dalam skala rumah tangga. Panel surya terbagi atas 2 jenis yaitu Polycrystalline dan monocrystalline dimana memiliki kelebihan masing-masing. Penelitian ini memanfaatkan PV monocrystalline 120 WP dengan efek shading dan non shading, efek shading memberikan pengaruh terhadap nilai konversi yang dihasilkan oleh PV Monocrystalline, besarnya nilai daya yang dihasilkan rentan lebih kecil daripada PV monocrystalline tanpa efek shading atau non shading. Untuk mengukur nilai tegangan dan arus menggunakan alat ukur wattmeter dan multimeter, dengan lampu DC sebagai beban dan baterai sebagai suplai dan penyimpan daya yang dihasilkan oleh PV monocrystalline dan *solar charge controller*, tegangan terendah pada panel surya dengan efek shading yaitu sebesar 11,8 volt dan tegangan terbesar 13,01, pada panel dengan non shading tegangan terendah sebesar 14,2 volt dan tegangan terbesar 19,7 volt. Daya rerata pada PV monocrystalline dengan efek shading yaitu 12,14 watt dan daya rerata pada PV monocrystalline dengan efek non shading adalah 17,54 watt.

Kata Kunci : PV Monocrystalline, Shading, Non-Shading

Abstract

The sun is the largest source of heat energy on earth that will never run out, and is one of the new renewable energy sources based on solar panels. Solar power plants are one of the environmentally friendly generators from several other conventional generators such as steam power plants, coal power plants and other conventional generators which usually cause environmental pollution and air pollution to the detriment of other living things. The use of solar panels in modern times is large enough to reduce environmental pollution, both in the industrial, office and household scale. Solar panels are divided into 2 types, namely polycrystalline and monocrystalline which have their respective advantages. This study utilized 120 WP monocrystalline PV with shading and non-shading effects, the shading effect has an influence on the conversion value produced by Monocrystalline PV, the amount of power generated is vulnerable to be smaller than monocrystalline PV without shading or non-shading effects. To measure the value of voltage and current using a wattmeter and multimeter measuring instrument, with a DC lamp as a load and a battery as a supply and storage of power generated by the monocrystalline PV and solar charge controller, the lowest voltage on the solar panel with the shading effect is 11.8 volts and the largest voltage 13.01, on panels with non-shading the lowest voltage is 14.2 volts and the largest voltage is 19.7 volts. The average power of monocrystalline PV with shading effect is 12.14 watts and the average power of monocrystalline PV with non-shading effect is 17.54 watts.

Keywords: Monocrystalline PV, Shading, Non-Shading

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa, Atas karena berkat anugerahNya dan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis di berikan kesehatan, kekuatan, pengetahuan, dan Hikmat untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu dengan judul “ANALISIS PENGARUH EFEK SHADING DAN NON SHADING PADA PV MONOCRYSTALLINE DI DAERAH LAUT DENDANG” Dalam penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan, baik bantuan moral ataupun bantuan material dari berbagai pihak, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Orang tua penulis yaitu Ayah dan Ibu yang selalu memberi doa dan dukungan penuh secara moral dan material.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan , M.Eng, M.sc, selaku rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmad Syah S.Kom M.Kom selaku dekan fakultas Teknik.
4. Bapak Ir.Habib Satria, MT,IPP Selaku Ketua jurusan Prodi teknik elektro dan sekaligus Dosen Pembimbing II, yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
5. Bapak Moranain Mungkin, ST, M.Si selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, memberikan saran,kritik, bimbingan, pengarahan yang membangun dalam penyusunan Skripsi.
6. Seluruh Staff pengajar Universitas Medan Area khususnya Program StudiTeknik Elektro.

7. Seluruh teman – teman Pemuda/i Gereja Pentakosta Indonesia Sidang kebun pisang Medan
8. Seluruh teman – teman Program Studi Teknik Elektro angkatan 2018 atas kerjasama dan kebersamaanya selama menjalani studi.

Karena keterbatasan dan pengalaman penulis, penulis memiliki banyak kekurangan dalam penelitian ini, saran dan kritik yang bermanfaat sangat dibutuhkan oleh penulis dari pembaca untuk perbaikan Skripsi ini. Penulis juga berharap para pembaca dapat menambah ilmu pengetahuan dan pelajaran pada skripsi ini guna perbaikan bentuk dan penambahan isi untuk peningkatan penelitian berikutnya, sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

Hormat Penulis

Rionopagel Pardede

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Mamfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Panel surya.....	5
2.2 Pembangkit listrik Tenaga Surya.....	6
2.3. Panel surya tipe Monokristal (Monocrystalline).....	7
2.4 Sel Surya.....	8
2.5. Multitester	9
2.6 Watt Meter.....	10
2.7. Lux Meter.....	11
2.8 Solar Charge Controller (SCC)	12
BAB III METODEOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1. Waktu penelitian.....	13

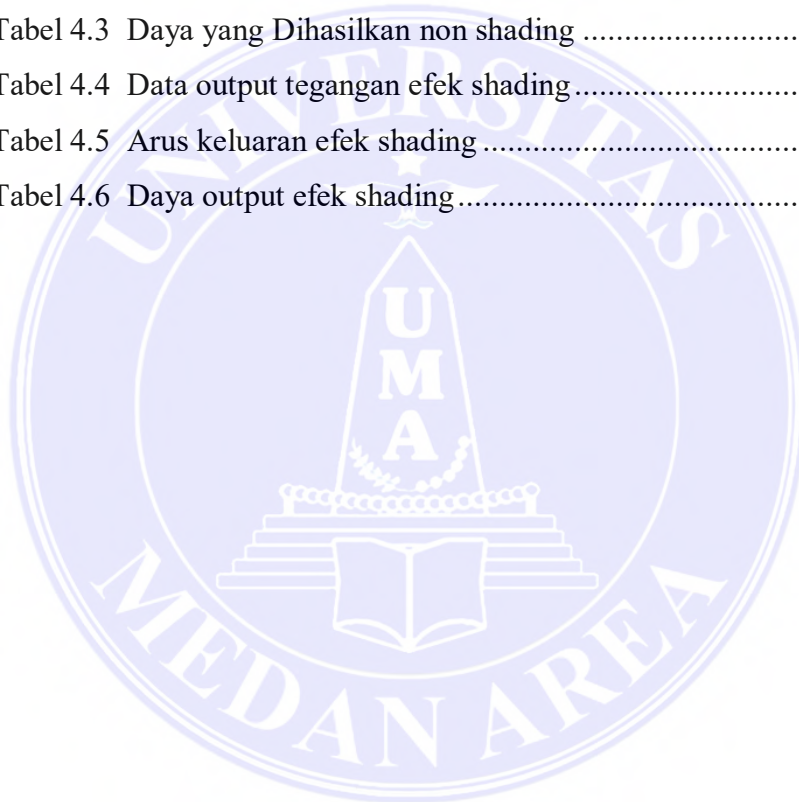
3.2. Tempat dan waktu penelitian	13
3.3. Metodologi penelitian	14
3.4. Flowchart Perancangan Alat	15
3.5. Diagram Blok Perancangan Alat	16
3.6. Alat Dan Bahan	17
3.7. Metode Pengumpulan Data	18
3.8. Parameter yang akan dianalisis	18
3.9. Proses Kerja Panel Surya	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1. Prosedur Pengambilan Data Pada Panel Surya Monocrystalline	20
4.2. Data Konversi Pada panel Surya fek Non Shading	21
4.3. Data Konversi Luaran Pada Panel Surya Efek Non Shading.....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konversi perubahan energi matahari menjadi energi listrik menggunakan panel surya.....	5
Gambar 2.2 Pengaplikasian energi matahari pada panel surya.....	6
Gambar 2.3 Panel Surya Tipe Monokristal	8
Gambar 2.4 Matahari Sebagai sumber energi cahaya dan panas	8
Gambar 2.5 Alat Ukur Multiester	9
Gambar 2.6 Wattmeter	10
Gambar 2.7 Lux Meter	11
Gambar 2.8 solar charge controller	12
Gambar 3.1 Flow Chart Kegiatan	14
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Alat	15
Gambar 3.3 Diagram Blok Perancangan Alat	16
Gambar 3.4 Prosedur Kerja Alat	19
Gambar 4.1 Grafik Tegangan output non shading	22
Gambar 4.2 Grafik Data Output Arus non shading.....	23
Gambar 4.3 Grafik Daya output non shading	24
Gambar 4.4 Grafik tegangan Output shading	25
Gambar 4.5 Grafik Arus Output efek shading	26
Gambar 4.6 Grafik Daya Output Efek Shading	27

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.....	11
Tabel 3.2 Komponen Yang Penulis Pinjam Dari CV.....	17
Tabel 3.3 Komponen Yang Digunakan	17
Tabel 4.1 Data Output Tegangan	21
Tabel 4.2 Data Output Arus	22
Tabel 4.3 Daya yang Dihasilkan non shading	23
Tabel 4.4 Data output tegangan efek shading.....	24
Tabel 4.5 Arus keluaran efek shading	26
Tabel 4.6 Daya output efek shading.....	27



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penghasil energi panas terbesar yang tersedia di alam dan tidak terbatas, dan dapat menghasilkan sumber energi panas sendiri, matahari bisa dimanfaatkan sebagai suplay energi yang bisa digunakan secara gratis dan lebih menguntungkan daripada sumber energi pembangkit listrik lainnya, disamping itu juga sumber energi matahari sangat ramah lingkungan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan sangat mudah didapatkan.

Berbagai sumber pembangkit listrik lainnya seperti pembangkit, fosil, batu bara, dan yang lainnya akan mulai ditinggalkan dan manusia akan beralih ke sumber pembangkit energi baru terbarukan salah satunya yaitu sumber energi matahari, seiring dengan peningkatan zaman yang lebih modern

saat ini manusia mulai berpikir untuk memanfaatkan teknologi yang canggih saat dengan cara memanfaatkan sumber panas yaitu matahari sebagai sumber energi yang tidak habis-habisnya, maka diciptakanlah teknologi Photovoltaik yang menjadi salah satu solusi bagi permasalahan dari efek pencemaran yang diakibatkan oleh pembangkit-pembangkit listrik yang merusak alam dan lingkungan manusia.

Indonesia adalah wilayah tropis, dengan insolasi harian rata-rata 4,5–4,8 KWh/m²/hari, memiliki potensi energi surya yang sangat besar. Namun, jumlah sinar matahari yang diterima sistem berdampak signifikan pada energi listrik yang dihasilkan sel surya. PLTS atau lebih dikenal dengan sel surya (sel fotovoltaik), akan lebih banyak digunakan karena dapat digunakan di berbagai tempat, termasuk kantor, pabrik, rumah, dan tempat lainnya.

Diberbagai daerah indonesia memiliki banyak pepohonan yang berdekatan dengan pemukiman atau perumahan masyarakat, sehingga ketika panel surya dipasang maka sering terjadi efek bayangan (*shading*) yang mengakibatkan pengaruh besarnya daya output yang dihasilkan oleh panel surya tersebut maka

dengan timbulnya masalah ini, maka harus perlu dipahami penelitian tentang pengaruh efek *shading* dan *non- shading* pada jenis panel surya *monocrystalline*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengetahui konversi yang dihasilkan oleh panel surya tipe *monocrystalline*

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut adalah Tujuan dari penelitian ini :

1. Mengetahui hasil Daya, Tegangan, Arus output dari *monocrytalline* 120 Watt peak (Wp) akibat efek *shading* .
2. Mengetahui hasil Daya, Tegangan, Arus output dari *monocrytalline* 120 Watt peak (Wp) akibat efek *non- shading* .

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah didalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan panel surya tipe *Monocrystalline*.
2. Panel surya 120 Watt peak.
3. Hanya membandingkan nilai daya, tegangan, arus output akibat adanya efek *shading* dan *non shading* pada panel surya tipe *Monocrystalline*

1.5 Mamfaat Penelitian

Beberapa mamfaat yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui perbandingan hasil output antara efek *shading* dan *non shaing* pada panel surya tipe monocrystalinne
2. Dapat mengetahui posisi yang lebih tepat dan cocok sebagai tempat panel surya untuk menghindari pengaruh efek bayangan (*shading*) sehingga nilai output yang dihasilkan lebih besar.
3. Dapat memamfaatkan matahari sebagai sumber energi listrik bagi masyarakat
4. Dapat mengimplementasikan mata kuliah Energi Baru dan Terbarukan

1.6 Sistematika Penulisan

Hasil penelitian ini disusun menjadi beberapa bab, yang berisi urutan secara garis besar dan kemudian dibagi lagi dalam sub-sub yang akan menjelaskan dan menguraikan masalah yang lebih terperinci, secara garis besar isinya adalah :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

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

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan penulis untuk mengerjakan serta menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengukuran serta pengujian sistem yang dirancang, kemudian dilakukan analisa terhadap alat yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

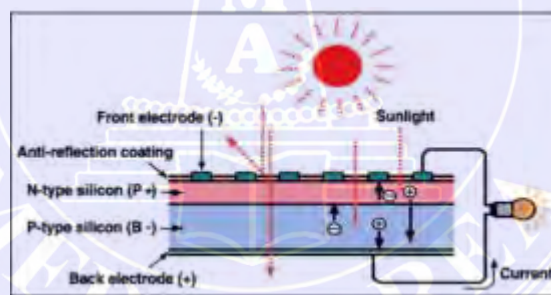
Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Panel Surya

Panel Surya terdiri dari beberapa sel semikonduktor yang diatur sedemikian rupa untuk mendapatkan hasil yang ideal. Dengan adanya gabungan atau kumpulan dari panel surya ini dapat dihasilkan besar arus searah sesuai dengan jenis dan daya pada panel surya tersebut. Baterai dapat ditambahkan atau dihubungkan kepada panel surya ketika digunakan, baterai memiliki fungsi sebagai tempat menyimpan daya output yang dihasilkan oleh panel surya dengan menggunakan sinar matahari. Panel surya terdiri dari bahan semikonduktor sederhana yang sangat kompleks yaitu bertipe P dan N P-N *Junction semiconductor* dimana jika semikonduktor hanya akan bekerja ketika menerima sinar matahari sehingga terjadi aliran elektron, sehingga dihasilkanlah aliran arus listrik akibat pergerakan elektron positif dan elektron negatif. Gambar dibawah ini menunjukkan proses bagaimana panel surya menghasilkan energi listrik yang kita gunakan didalam kehidupan sehari - hari :



Gambar 2.1. Konversi perubahan energi matahari menjadi energi listrik menggunakan panel surya

Akseptor ion negatif tinggal dibagian sambungan sebagai akibat dari hole yang terus-menerus meninggalkan tipe-p. Selain itu, elektron yang menuju tipe-n akan membuat sebagian partikel positif kontributor tertinggal di dekat persimpangan Gambar 1. Dengan demikian, daerah yang bermuatan negatif dibingkai di distrik tipe-p dan daerah yang bermuatan positif dibentuk di tipe-n kawasan simpang yang berada dengan penyambungan, sampai pada bagian sambungan p-n terjadi daerah tanpa

muatan bebas atau sering disebut daerah pengosongan depletion region (Shodiq, 2017).

2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pembangkit listrik tenaga surya menggunakan cahaya matahari sebagai sumber penyuplai energi yang berfungsi sebagai radiasi foton yang berorientasi dengan matahari yang kemudian akan diubah menjadi energi listrik melalui sel bertenaga matahari (fotovoltaik). Panel surya (fotovoltaik) itu sendiri adalah lapisan tipis yang terbuat dari bahan semikonduktor silikon (Si) murni dan bahan semikonduktor lainnya. Penggunaan panel surya dengan cahaya yang cerah akan dikonversi panel surya dan akan menghasilkan arus listrik searah yang dapat diubah seluruhnya menjadi arus listrik bolak balik sesuai kebutuhan alat. Selain itu, PLTS ini tetap akan menghasilkan listrik meskipun kondisi cuaca sedang teduh selama masih ada cahaya. (Ii & Teori, 1970).



Gambar 2.2 Pengaplikasian energi matahari pada panel surya

Pada dasarnya, PLTS adalah pembangkit listrik yang dapat ditujukan untuk mengatasi masalah kelistrikan baik dalam skala kecil ataupun dalam skala besar, baik menggunakan kerangka mandiri maupun kerangka kerja silang dan memanfaatkan strategi desentralisasi (satu rumah dengan satu pembangkit) atau teknik sentralisasi (arus listrik disalurkan dengan jaringan listrik). PLTS salah satu pembangkit energi listrik yang berkelanjutan, sumber utama menggunakan sinar matahari yang merupakan sumber energi yang tidak berkesudahan. Selain itu, PLTS menjadi salah satu pembangkit listrik yang tidak berbahaya dan tidak mencemari ekosistem karena tidak menggunakan komponen putar, tidak mempengaruhi pencemaran (air, darat, dan

lautan), serta tidak mengeluarkan aliran keluar berupa gas emisi atau limbah. (Evalina et al., 2019).

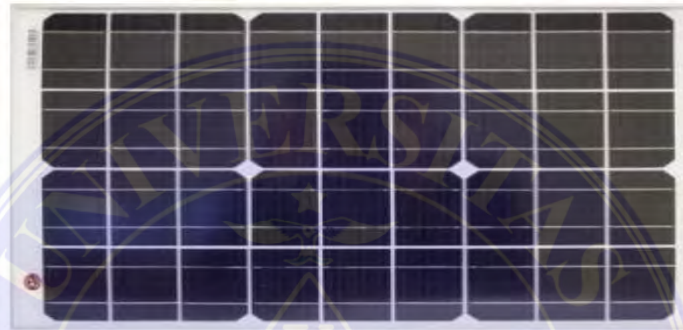
Bagaimana cara kerja Panel surya? Jika suatu bahan semikonduktor, misalnya bahan silikon dijemur di bawah cahaya matahari, bahan silikon tersebut akan menghantarkan daya dalam jumlah sedang yang biasa disebut tumbukan fotolistrik. Fenomena dari tumbukan fotolistrik merupakan adanya tumbukan cahaya yang menyebabkan datangnya elektron dari permukaan logam. Dampak ini merupakan bagian penting dari perubahan fotovoltaik dari energi cahaya menjadi tenaga. Partikel yang terkandung dalam cahaya matahari ini sering dikenal sebagai "foton" yang memiliki berbagai energi yang luasnya bergantung pada frekuensi "rentang berbasis sinar matahari". Ketika foton mengenai panel tersebut, sebagian cahaya akan dikembalikan lagi atau diterima atau diteruskan (Mesin et al., 2016). Cahaya energi listrik . Pada saat tumbukan, energi yang terkandung oleh foton dipindahkan ke elektron yang terkandung dalam molekul panel surya tersebut yang merupakan bahan semikonduktor.

2.3 Panel Surya Tipe Monokristal (*Monocrystalline*)

Tipe panel ini adalah tipe yang sangat efektif dan dibarengi dengan inovasi terbaru dan menghasilkan daya listrik tertinggi per satuan ukuran. Tipe Monocrystal ditujukan untuk aplikasi atau pemakaian yang membutuhkan penggunaan daya yang sangat besar di tempat-tempat dengan lingkungan yang ekstrim dan dengan keadaan normal yang tidak menentu. Tipe ini Memiliki produktivitas hingga 15%. Tipe ini adalah tidak akan berfungsi dengan baik karena jika siang hari efektivitas sinar tidak terik (mendung), efektivitasnya akan sangat berkurang di cuaca mendung itu adalah kekurangan dari tipe panel ini.

Untuk tipe monocrystalline, panel ini memiliki ciri khas dark tone (didapat dari silikon murni) dalam bentuk bulat atau segi delapan (persis bentuk persegi yang dipotong di keempat sisinya). Keadaan silikon monokristalin, seperti yang ditampilkan pada Gambar 3, diperoleh dari ingot silikon yang dipotong. Kelemahan dari struktur

mono ini adalah modulnya tidak padat yang merupakan suatu kekurangan untuk menahan panas. Keuntungannya adalah bahwa untuk daerah terbatas dengan energi matahari yang tinggi, sel berbasis matahari monocrystalline umumnya sangat baik dibandingkan dengan tipe polikristalin. Mungkin saja tipe mono dibingkai dalam paket modul yang minimal, sehingga kerugian timbul dalam proses produksi yang akan dilakukan. Selain itu, kemampuan menahan panas dan seberapa besar tenaga yang dihasilkan dengan aspek yang kecil sehingga dapat menghasilkan tenaga yang sangat besar.



Gambar 2.3. Panel Surya Tipe Monokristal (*monocrystalline*)

2.4 Sel Surya

Matahari atau Surya adalah bintang yang menjadi titik fokus kelompok Planet. Ini memiliki bentuk yang hampir bulat dan tersusun dari plasma panas yang dipadukan dengan bidang yang menarik. Ia memiliki lebar sekitar 1.392.684 km, yang beberapa kali lipat dari lebar Bumi, dan massanya (sekitar 2×10^{30} kilogram, beberapa kali lipat dari Bumi) mencakup sekitar 99,86% dari total massa semua Planet.



Gambar 2.4. Matahari Sebagai sumber energi cahaya dan panas

Energi ini dapat dimanfaatkan dengan menggunakan berbagai inovasi seperti pemanas berbasis panel surya, fotovoltaik berbasis panel, energi panas bertenaga matahari, desain berbasis matahari, dan fotosintesis buatan. Bumi menerima 174 petawatt (PW) radiasi dari matahari (insolasi) dipermukaan lapisan atmosfer. Kurang lebih sekitar 30% dipantulkan ke angkasa, sedangkan sisanya diterima oleh awan, lautan dan daratan. Dalam jumlah yang besar rentang spektrum cahaya matahari yang diterima permukaan Bumi berada dalam lingkup jangkauan yang terlihat dan dekat dengan inframerah. Sebagian kecil berada di dalam lingkup ultraviolet dekat.

Jumlah keseluruhan energi surya yang diterima oleh atmosfer, lautan, dan daratan Bumi sekitar 3.850.000 eksajoule (EJ) per tahun. Permukaan planet bumi menerima total energi matahari yang terbilang sangat melimpah dalam setiap tahunnya. Dengan total energi yang sangat besar ini maka energi tidak terbarukan yang tersedia di bumi tidak akan bisa disamakan, seperti diantaranya sumber daya seperti batubara, minyak bumi, gas alam, dan uranium. Dan bahkan jumlah energi ini diprediksi harus dua kali lipat supaya bisa sebanding dengan energi surya tersebut.

2.5 Multitester

Multitester sering disebut multimeter atau AVO meter. Penggunaan dan prinsip kerja yang berbeda maka multitester dibedakan menjadi dua jenis, yaitu multitester analog dan multitester digital menggunakan Tampilan digital. Jenis alat ukur ini memiliki fungsi yang sama, tetapi memiliki ketelitian yang berbeda, multitester digital lebih akurat, alat ukur ini memiliki kekurangan dan tidak efektif ketika digunakan untuk mengukur arus dan tegangan yang tidak stabil sehingga hasil ukur nya kurang akurat (Lundu, 2010).



Gambar 2.5. Alat Ukur Multitester

(<https://key-science.com/cara-menggunakan-alat-ukur-multitester/>)

2.6. Wattmeter



Gambar 2.6. Wattmeter Digital

(Sumber : <https://suneducationgroup.com/Watt-Meter-LCD-Ammeter-RC/Other-Test-Meters-&-Detectors-gbnij-619937.htm>)

Watt Meter Merupakan alat pengukur daya listrik yang display dalam alat ukur tersebut memiliki satuan watt dimana merupakan gabungan voltmeter dan amperemeter. Watt Meter didesain khusus dimana alat ini dikombinasi dari dua alat ukur yaitu Amperemeter dan Volt Meter yang memiliki fungsi untuk mengukur secara langsung daya yang digunakan dalam alat listrik tersebut. (Togar Timoteus Gultom, 2022)

2.7. Lux Meter



Gambar 2.7. Lux meter

Lux Meter memiliki fungsi untuk mengukur tingkat kecerahan matahari. Untuk mengetahui nilai tingkat kecerahan atau intensitas pada suatu area atau daerah tertentu maka digunakan alat ukur lux meter. Lux meter akan menampilkan hasil pengukuran dalam bentuk digital. Komponen alat ini terdiri dari rangka, memiliki sensor dilengkapi sel foto dan layar panel. Posisi sensor diletakkan pada sumber cahaya yang akan diukur intensitasnya. Sinar yang memancar pada sel foto sebagai energi yang diteruskan oleh sel foto menjadi aliran listrik. Jika sel menerima cahaya yang bertambah banyak, maka arus yang dihasilkan pun akan sebanding dan semakin besar.

Sensor yang dimanfaatkan pada alat ini adalah photo diode yang berfungsi sebagai pendeteksi. Dimana Sensor ini masih dikelompokkan kedalam jenis sensor cahaya atau optic. Untuk mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya digunakan sensor yang dinamakan sensor cahaya atau optic, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai suatu daerah tertentu. Maka hasil dari pengukuran akan langsung ditampilkan pada layar panel tersebut.

2.8 Solar Charge Controller (SCC)



Gambar 2.8 Solar Charge Controller

(Sumber: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com>)

Untuk mengatur arus searah (DC) yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban digunakan sebuah alat elektronik yang sering disebut dengan solar charge controller, solar charge controller mengontrol pengisian berlebihan dan kelebihan tegangan dari panel surya. Solar Charge Controller dilengkapi dengan teknologi *pulse width modulation* (PWM) dimana fungsinya adalah untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban.

SCC memiliki tugas utama yaitu untuk menjaga dan melakukan tindakan otomatis ketika baterai di charging, Supaya baterai dapat bertahan dengan lama dan tidak mengalami kerusakan ketika pengisian tegangan ataupun saat penggunaan.

Monitoring suhu baterai Charge controller pada umumnya memiliki satu input (dua terminal) yang dihubungkan kepada output panel sel surya, satu output (dua terminal) yang dihubungkan dengan baterai/aki dan satu output (dua terminal) yang dihubungkan dengan beban. (Mukhamad Khumaidi Usman,2020)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini membutuhkan waktu tiga bulan untuk mengumpulkan data.

Tabel 3.1. Jadwal pelaksanaan Kegiatan

No	Kegiatan penelitian												
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Study literatur dan Analisa kebutuhan serta perancangan alat												
2	Pengumpulan alat dan bahan												
3	Pengujian alat												
4	Pengumpulan Data												
5	Analisa data												
6	Penulisan Laporan												

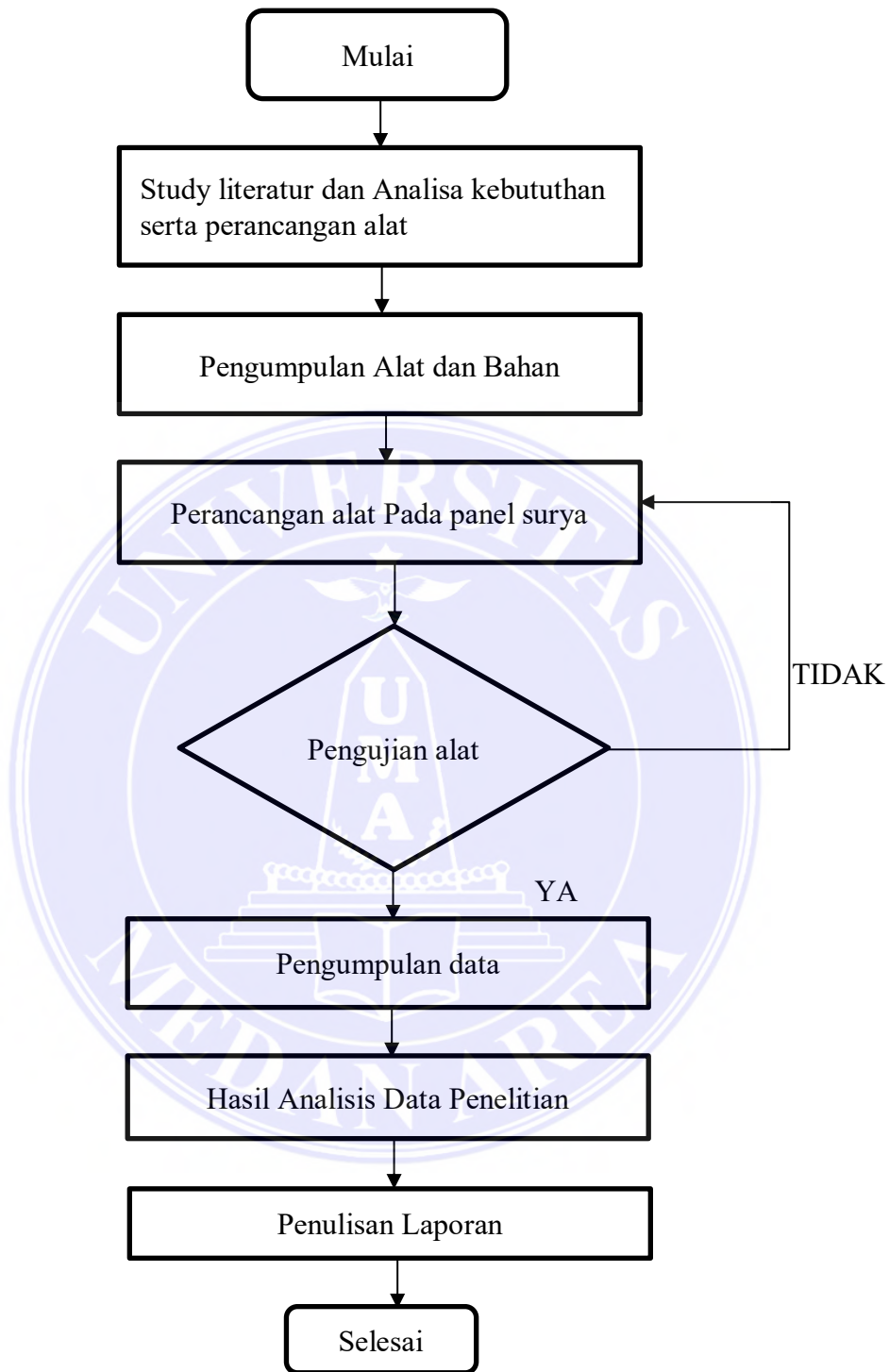
Tempat dan waktu penelitian

Pengambilan data dan pengujian alat pengaruh efek shading dan non shading pada PV monocrystalline dilakukan di :

Nama tempat : CV.ANGKASA MOBIE TECH

Alamat Jalan Sultan Serdang Dusun II, Sena, Batang Kuis Deli Serdang Sumatera Utara

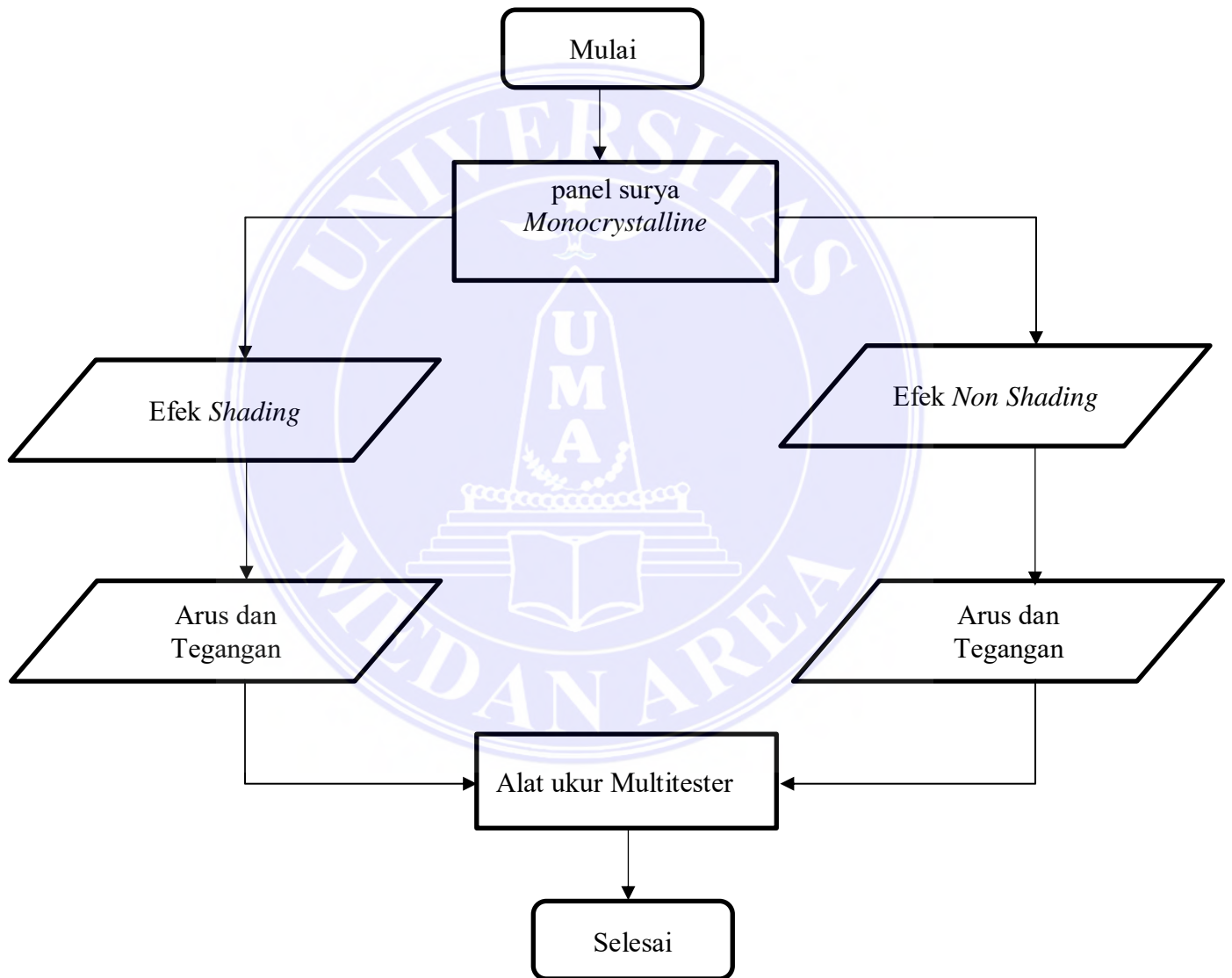
Metodologi penelitian



Gambar 3.1. Flowchart Kegiatan

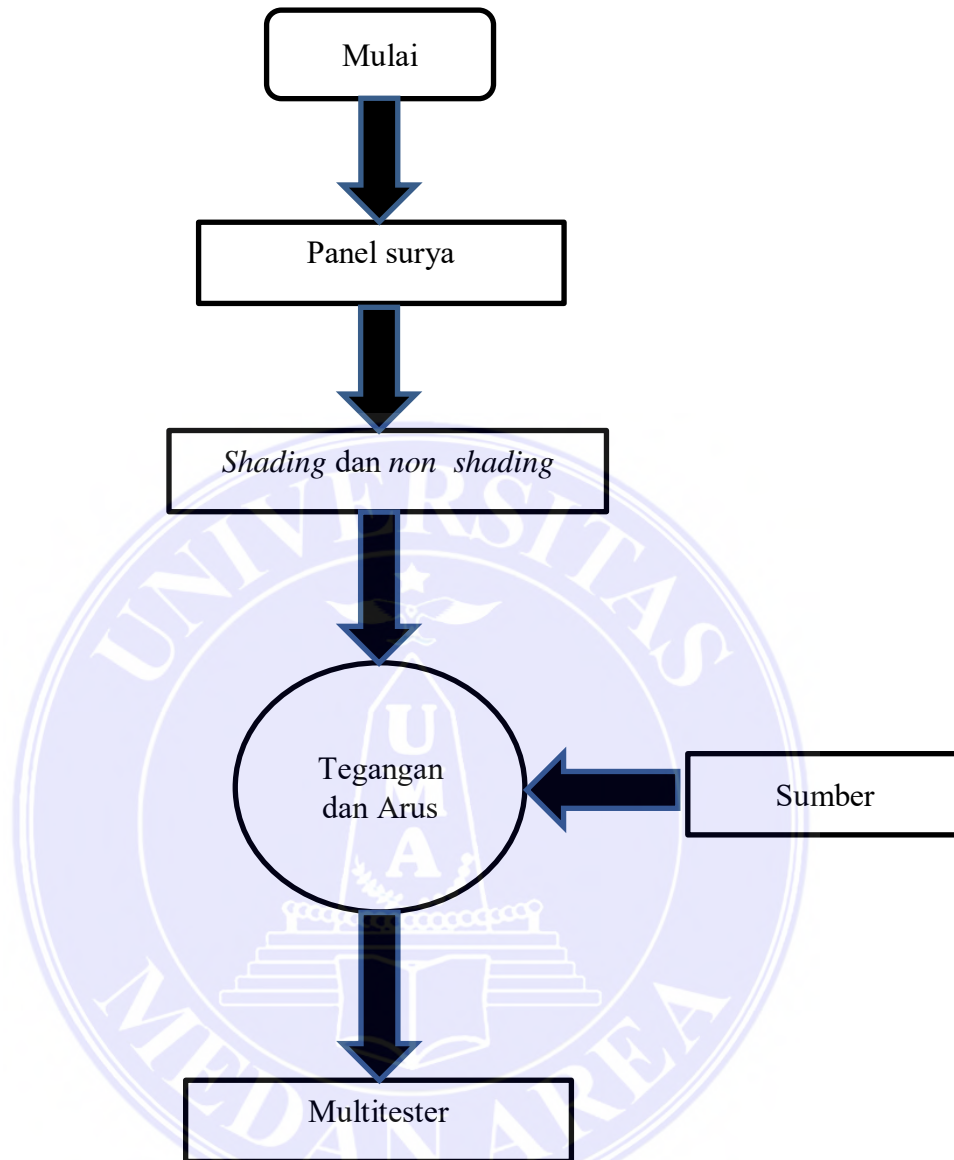
Beberapa tahapan dilakukan pada penelitian ini untuk merangkum dan memperjelas arah penelitian. Adapun tahapan yang dilakukan pada diagram alur (flowchart) dalam kerangka peneltian yang ditujukan pada gambar 3.1, berdasarkan flowchart tersebut peneliti melakukan tahap proses penelitiannya dengan judul Analisis Pengaruh Efek Shading Dan Non Shading Pada PV Monocrystalline Di Daerah Laut Dendang.

Flowchart Perancangan Alat



Gambar 3.2 : Flowchart perancangan Alat

Diagram Blok Perancangan Alat



Gambar 3.3: Diagram blok perancangan alat

Berdasarkan blok diagram alat di atas, dapat dilihat untuk pembuatan alat ini akan direncanakan dengan penggabungan beberapa komponen yang tetap terkoneksi antara satu sama lain dan terintegrasi dengan komponen lain. Adapun penjelasan alat yang memiliki fungsi penting pada blok diagram adalah sebagai berikut :

1. Panel surya sebagai bahan yang berfungsi untuk menyerap sinar matahari.
2. Untuk mengukur luaran dari panel surya digunakan alat ukur multimeter.

Alat Dan Bahan

Kebutuhan perangkat yang penulis gunakan di dalam penelitian ini dibagi atas dua bagian, yakni memanfaatkan perangkat yang ada di CV dan perangkat dari penulis gunakan sendiri dan ditunjukkan pada tabel 3.2 dan tabel 3.3:

Tabel 3.2: komponen yang penulis pinjam dari CV

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan / unit
1	Panel Surya	Monocrystalline	1

Tabel 3.3 Peralatan yang dipakai

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan / unit
1	Panel Surya	<i>Monocrystalline</i>	1
2	Multimeter	Digital	1
3	Laptop	Acer	1
4	wattmeter	60 Volt 100 Ampere	1
5	Solarcharge controller	30A-PWM-LCD	1

Metode Pengumpulan Data

Ketika melakukan penelitian ada beberapa teknik pengumpulan data supaya dapat memperoleh hasil dari penelitian yang dilakukan, kita dapat menggunakan strategi pengumpulan data berikut:

1. Study Literatur

Study Literatur yaitu proses untuk mengumpulkan informasi penting yang akan dibutuhkan ketika melakukan penelitian dan hal ini sangat penting dan harus merangkum informasi yang cukup luas agar bisa membantu dan mempermudah proses penelitian.

2. Metode Dokumentasi

Metode ini adalah metode set up atau akun cetak dari kejadian sebelumnya, yang dapat berupa catatan naratif, jurnal, dan catatan dalam melakukan strategi ini.

3. Metode Observasi

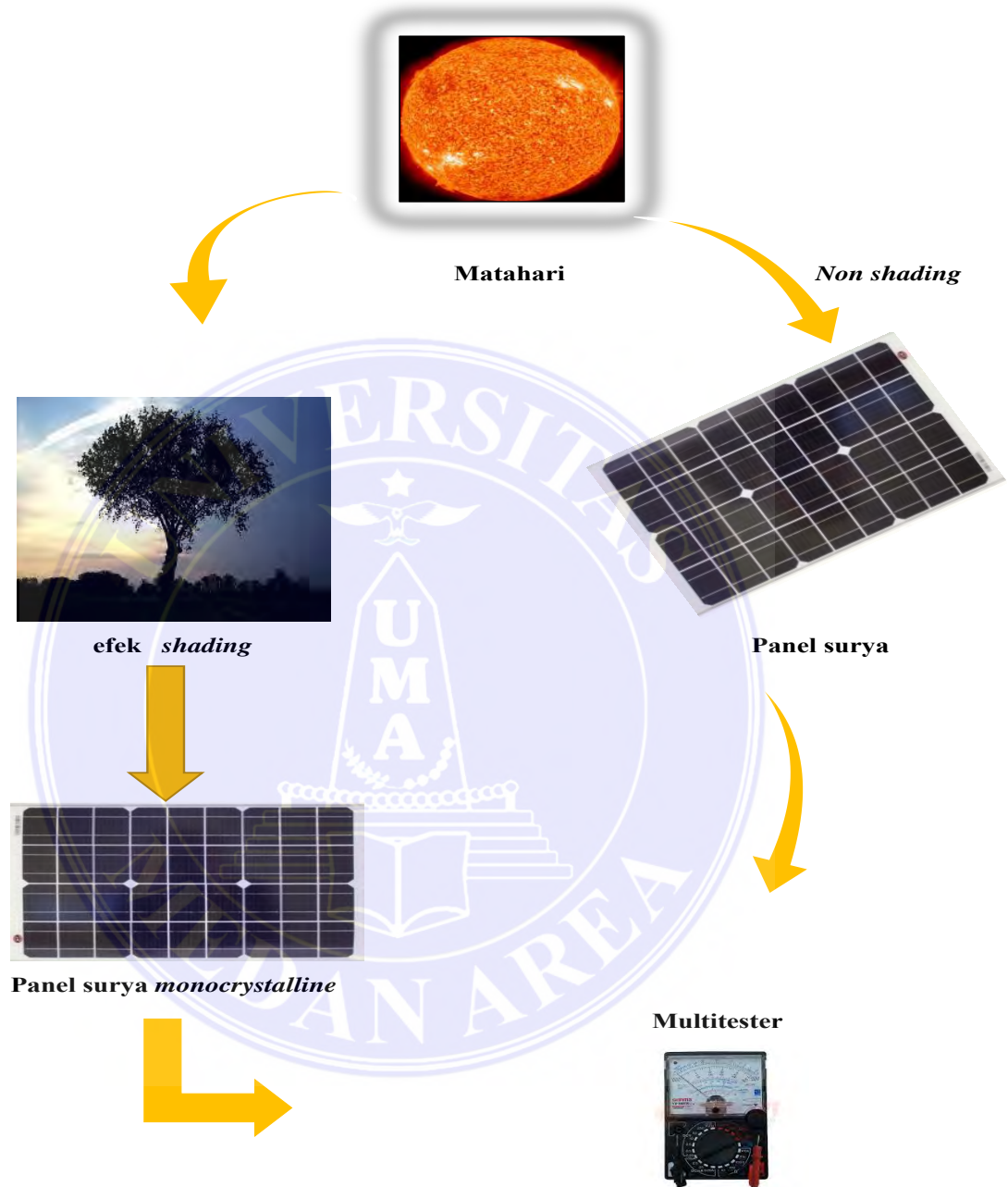
Metode ini adalah dilakukan dengan cara memimpin penelitian dan pengamatan terhadap suatu hal dengan memanfaatkan setiap teknik yang digunakan dalam menentukan pengaruh keadaan dari efek intensitas cahaya matahari terhadap panel surya type monocrystalline ketika dibawah matahari.

Parameter yang akan dianalisis

Parameter yang akan dianalisis pada analisis pengaruh *efek shading* dan *non shading* pada PV *monocrystalline* didaerah laut dendang adalah sebagai berikut:

1. Nilai luaran Tegangan
2. Nilai luaran Arus
3. Nilai Daya Photovoltaic

Proses Kerja Panel Surya



Gambar 3.4 : Prosedur kerja alat

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian diatas efek shading dan non shading pada PV monocrystalline 120 WP dengan pengambilan sample data yang sudah dikumpulkan didapat beberapa kesimpulan seperti berikut:

1. Pada PV monocrystalline dengan tanpa efek shading dan efek shading intensitas matahari paling rendah terjadi pada pukul 10:00-12:00 yaitu 5100 dan nilai cahaya terbesar terjadi pada pukul 13:00-15:00 yaitu 5200 tepat pada puncak panas sinar matahari pada umumnya.
2. Hasil konversi dari PV monocrystalline dengan non shading tegangan terendah berada saat pukul 10:00-12:00 dengan hasil tegangan 14,2 volt DC dan sehingga daya terendah yang dihasilkan adalah 14,2 Watt dan daya terbesar yaitu saat pukul 14:00-15:00 dan daya yang dihasilkan 25,61 watt.
3. Konversi energi pada PV monocrystalline dengan efek shading tegangan terkecil yang dihasilkan terjadi pada pukul 11:00-12:00 yaitu tegangan sebesar 11,8 volt dan daya terendah juga terjadi pada waktu yang sama dan besar dayanya 10,62 watt, sedangkan tegangan terbesar yaitu 13,01 dan daya terbesar yang dihasilkan sebesar 13,01 pada pukul 14:00-15:00.
4. Daya rata rata yang dikonversi oleh PV monocrystallinne dengan efek non shading yaitu sebesar 17,54 watt.
5. Daya rata rata yang dikonversi oleh PV monocrystallinne dengan efek shading yaitu sebesar 12,14 watt.

6. Maka dari hasil penelitian diatas maka dapat kita ketahui bahwa efek shading sangat mempengaruhi besarnya hasil nilai konversi yang dihasilkan oleh PV Monocrystalline, dengan efek shading tersebut maka PV tidak bekerja secara optimal karena cahaya matahari yang terhalang kepada panel tersebut, dan nilai output pada PV dengan efek shading selalu lebih kecil daripada PV dengan efek non shading.

5.2 Saran

Saran untuk mengembangkan penelitian ini sebaiknya menggunakan PVMonocrystalline dengan spesifikasi yang lebih besar diatas 120 WP supaya bisa membandingkan seberapa besar perbedaan besarnya konversi yang dihasilkan dengan spesifikasi PV yang lebih besar. Dan sebaiknya menggunakan PV jenis Monocrystalline dan Polycrystalline supaya bisa membandingkan PV jenis Yang mana yang lebih baik mengkonversi energi cahaya ketika ada efek shading yang terjadi pada PV tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, dan Setiawan. H., (2018). Analisa Perbandingan kinerja Panel surya Vertikal dengan Panel Surya Fleksibel pada jenis Monocrystalline. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 77-86
- Harahap, P. (2020). Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai jenis Sel Surya. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi):Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 73-80
- Nuda, H. (2018). Energi Baru Terbarukan *Solar Cell* Sederhana Untuk Penerangan Rumah Tangg. *Jurnal Cahaya Bagaskara*, 3(1), 6-10
- Priatam, Putu Pawitra Teguh Dharma. Dkk.(2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 48-54
- Purwoto, B.H., Dkk. (2007). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10-14
- Usman, M.K. (2020). Analisis Intensitas Cahaya Terhadap Energi Listrik Yang Dihasilkan Panel Surya. *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, 9(2), 52-58