

**PERANCANGAN INSTALASI PANEL SURYA
SEBAGAI PENGGERAK POMPA AIR DC 12 VOLT**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata – 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :

MUHAMMAD AGUS MAULADI

1602230037

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

**PERANCANGAN INSTALASI PANEL SURYA
SEBAGAI PENGGERAK POMPA AIR DC 12 VOLT**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata – 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti Palembang**

Oleh :



MUHAMMAD AGUS MAULADI

1602230037

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa : Muhammad Agus Mauladi

Nomor Pokok : 1602230037

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)

Judul Skripsi : Perancangan Instalasi Panel Surya Sebagai Penggerak
Pompa Air DC 12 Volt

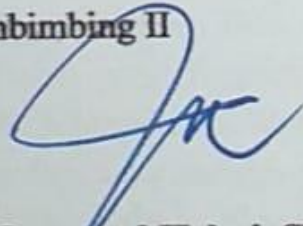
Disetujui oleh :

Pembimbing I



Ir. H. Ishak Effendi, MT.


Pembimbing II



Muhammad Helmi, ST. MT.

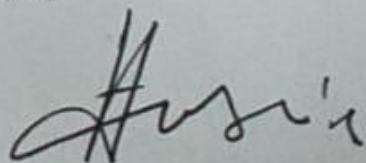
Mengetahui :

Dekan,



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



M. Husni Syahbani, S.T., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Muhammad Agus Mauladi

Nomor Pokok : 1602230037

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)

Judul Skripsi : Perancangan Instalasi Panel Surya Sebagai Penggerak
Pompa Air DC 12 Volt Volt

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri. Bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun /atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,- (dua ratus juta rupiah).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, Maret 2021

Penulis,



Muhammad Agus Mauladi

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Ada Dua Hari Paling Penting Dalam Hidupmu, Yaitu Hari Ketika Kau Lahir Dan Hari Saat Kau Menemukan Alasan Mengapa Kau Di Lahirkan”
(Mark Twain)

“Banyak Kegagalan Hidup terjadi karena orang-orang tidak menyadari betapa Dekatnya kesuksesan ketika mereka menyerah”
(Thomas Alfa Edison)

“Barang Siapa Tidak Mau Merasakan Pahitnya Belajar ,Ia Akan Merasakan Hinanya Kebodohan Sepanjang Hidupnya”
(Imam Syafi'i)

Kupersembahkan untuk:

- ★ *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- ★ *Saudara dan Keluargaku Semuanya*
- ★ *Semua sahabat, teman seperjuangan*
- ★ *Almamater*
- ★ *Borzar FC*

ABSTRAK

Tujuan Penelitian ini tentang Pemanfaatan energi surya sebagai energi alternatif untuk mengoperasikan atau menggerakkan pompa air. Selain itu pada penelitian ini akan di lakukan pengujian dan unjuk kerja sistem yang akan menghasilkan sebuah data untuk di analisa. Penelitian dilakukan selama 7 hari dari jam 8 pagi sampai jam 5 sore, data di ambil pada saat cuaca cerah (sedang tidak hujan). Data pengukuran meliputi pengukuran Intensitas radiasi matahari dan temperatur suhu, pengukuran tegangan, arus dan kecepatan putaran motor (rpm). Pada beban (Pompa Air DC 12 Volt) melalui Sumber Baterai dan Sumber Panel Surya Langsung Ke Beban. Dari hasil pengujian dan pengukuran maka di dapatkan. Nilai Radiasi Matahari sebesar $353,83\text{W/m}^2$. dengan temperatur lingkungan $33,61^{\circ}\text{C}$. Daya keluaran dari Panel Surya Langsung Ke Beban sebesar $32,60$ Watt dimana itu lebih besar dibandingkan daya keluaran melalui Sumber Baterai ke beban sebesar $28,37$ Watt untuk Kecepatan putaran motor dari sumber baterai 3921 rpm dan Kecepatan putaran motor dari Panel Surya Langsung Ke Beban 4315 rpm.

Kata Kunci :Panel Surya, Solar Charge Controller, Baterai, Pompa Air, Motor DC

ABSTRACT

The purpose of this research is about the use of solar energy as an alternative energy to operate or drive a water pump. In addition, this research will conduct testing and system performance which will produce data for analysis. The research was conducted for 7 days from 8 am to 5 pm, the data was taken when the weather was sunny (it was not raining). Measurement data includes measurement of solar radiation intensity and temperature, measurement of voltage, current and motor rotation speed (rpm). On load (12 Volt DC Water Pump) via Battery Source and Solar Panel Source Directly to Load. From the results of testing and measurement, it is obtained. The value of solar radiation is 353.83 W/m^2 . with an ambient temperature of $33.61 \text{ }^\circ \text{C}$. The output power from the Solar Panel Direct to the Load is 32.60 Watt, which is greater than the output power from the Battery Source to the load of 28.37 Watt for the motor rotation speed from the battery source is 3921 rpm and the motor rotation speed from the Solar Panel Directly to the Load 4315 rpm

Keywords: Solar Panel, Solar Charge Controller, Battery, Water Pump, DC motor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, dimana skripsi berjudul "Perancangan Panel Surya Sebagai Penggerak Pompa Air DC 12 Volt" disusun guna memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat :

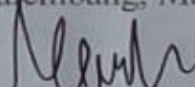
- Bapak Ir. H. Ishak Effendi, MT. Selaku Pembimbing Utama
- Bapak Muhammad Helmi, ST. MT. Selaku Pembimbing kedua

yang telah meluangkan waktu dan sumbangsiah tenaga dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada :

1. Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak M. Husni Syahbani, S.T., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Ibu Dina Fitria, ST., MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
5. Staf Dosen dan Karyawan Program Studi Teknik Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
6. Teman-teman dan pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang secara tidak langsung turut membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baiknya diterima dan dilipat gandakan oleh Allah Subhanahu Wa Ta'ala. Dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis. Aamiin.

Palembang, Maret 2021


Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 SistematikaPenulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
1.1 Pembangkit Listrik Tanaga Surya	3
1.2 Panel Surya	4
1.2.1 Struktur Panel Surya	5
1.2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Panel Surya.....	7
1.2.3 Cara Kerja Sel Surya	9
1.2.4 Jenis Jenis Panel Surya	11
2.3 Sudut Kemiringan Dan Azimut Panel Surya.....	13
2.4 Solar Charge Controller	14
2.5 Aki(<i>Accumulator</i>).....	17

2.5.1 Prinsip Kerja Aki	19
2.6 Pompa Air DC	20
2.6.1 Motor Listrik DC	21
2.6.2 Komponen-Komponen Motor DC	22
2.6.2 Prinsip Kerja Motor DC	24
2.7 Daya Listrik	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Metode Penelitian	28
3.2 Diagram Alir Prosedur Penelitian	28
3.3 Perancangan Rangkaian Instalasi Panel Surya	29
3.4 Komponen Komponen atau Spesifikasi Alat	31
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	34
4.1 Deskripsi Proses Pengukuran	34
4.2 Data Hasil Pengukuran	34
4.3 Data Hasil Rata-Rata Pengukuran Selama 7 Hari	38
4.4 Analisa	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 KESIMPULAN	43
5.2 SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Panel Surya	5
2.2 Struktur Sebuah Modul Fotovoltaik	7
2.3 Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap karakteristik arus dan tegangan....	8
2.4 Ilustrasi cara kerja sel surya dengan prinsip p-n junction.....	10
2.5 Ilustrasi prinsip kerja Sel Surya.....	11
2.6 Rangkaian Seri dan Paralel Sel Surya	12
2.7 Sudut kemiringan dapat diukur dengan menggunakan klinometer atau busur derajat.....	14
2.8 Solar Charge Controller.....	16
2.9 Tampilan Gambar Pada Solar Charge Controller.....	17
2.10 Tampilan Display Pada Solar Charge Controller.....	18
2.11 Aki (<i>Accumulator</i>).....	20
2.12 Simbol Aki (<i>Accumulator</i>).....	20
2.14 Simbol Motor.....	23
2.15 Bentuk Motor DC	23
2.16 Komponen-komponen Motor DC	23
2.17 Prinsip Kerja Motor DC	25
3.1 Diagram Alir	27
3.2 Gambar 3.2 Gambar Rangkaian Panel Surya Dari Sumber Baterai.....	29
3.3 Gambar Rangkaian Panel Surya Langsung Ke Beban.....	30
4.1 Grafik Perbandingan Daya dan Putaran Motor Melalui Sumber Baterai dan Panel Surya Langsung Ke Beban.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Diagram Alir.....	28
3.2Spesifikasi Panel Surya	30
3.3Spesifikasi Solar Charge Controller	31
3.4Spesifikasi Baterai	31
3.5Spesifikasi Volt Amper Digital Meter.....	32
3.6Spesifikasi Pompa Air	32
3.7 Spesifikasi Tachometer.....	32
3.8 Spesifikasi Solar Power Meter	33
4.1 Data Hasil Pengukuran Hari Pertama.....	34
4.2 Data Hasil Pengukuran Hari Kedua.....	35
4.3 Data Hasil Pengukuran Hari Ketiga	35
4.4 Data Hasil Pengukuran Hari Ke Empat.....	36
4.5 Data Hasil Pengukuran Hari Ke Lima	36
4.6 Data Hasil Pengukuran Hari Ke Enam	37
4.7 Data Hasil Pengukuran Hari Ke Tujuh.....	37
4.7 Data Hasil Pengukuran Selama 7 Hari	38
4.8 Hasil Perhitungan Daya Selama 7 Hari	39
4.9 Hasil Perhitungan Rata rata Perbandingan Selama 7 Hari	40

DAFTAR LAMPIRAN

- 1. Lampiran A Hasil Pengukuran Alat**
- 2. Lampiran B Proses Pengukuran**
- 3. Lampiran C Hasil Perhitungan Pada Tabel 4.9 dan Tabel 4.10**
- 4. Surat Keputusan Skripsi**
- 5. Kartu Bimbingan Skripsi**
- 6. Surat Keterangan Perbaikan Skripsi**
- 7. Saran-saran Hasil Seminar Pra dan Sidang Skripsi**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Panel Surya adalah alat yang terdiri dari sel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik. Karena cahaya matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat di manfaatkan. Panel Surya sering kali disebut *fotovoltaik*, dapat di artikan sebagai cahaya listrik. Energi listrik yang dihasilkan akan di simpan kedalam sebuah baterai, kemudian di gunakan untuk mengoperasikan perangkat elektronik sesuai kebutuhan listriknya.

Pemanfaatan Panel Surya saat ini mulai di perhitungkan karena sumber energi dari cahaya matahari tidak terbatas dan terbarukan. Dan panel surya memiliki beberapa keuntungan antara lain sumber energinya tersedia secara cuma-cuma, perawatannya mudah dan tidak ada komponen yang bergerak sehingga tidak menimbulkan suara atau kebisingan, serta mampu bekerja secara otomatis. Selain untuk membangkitkan listrik pemanfaatan panel surya juga dapat di aplikasikan untuk menghidupkan sirkulasi air. Pompa air tenaga surya memanfaatkan sinar matahari sebagai tenaga penggerak. Kelebihan nya adalah tidak ada energi penggerak, tidak di repotkan oleh ketersediaan bahan bakar atau listrik. Sehingga sangat cocok untuk daerah yang belum terjangkau listrik PLN atau daerah yang sulit diakses.

Dari paparan tersebut penulis tertarik untuk menjadikan sebagai bahan skripsi yang berjudul **“Perancangan Instalasi Panel Surya Sebagai Penggerak Pompa Air DC 12 Volt.”**

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengukur karakteristik Panel Surya?
2. Seberapa besar rata-rata tegangan, arus dan kecepatan putaran motor pada Beban Pompa Air?
3. Bagaimana Pengaruh Suhu dan Radiasi Matahari terhadap Daya yang di hasilkan?

1.3. Tujuan

Tujuan penulisan ini adalah membahas dan menganalisis daya yang di hasilkan Panel Surya untuk menggerakkan pompa air kapasitas tegangan DC 12 Volt.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini penulis hanya akan membahas :

- Mengukur Karakteristik Panel Surya
- Pengamatan dan Pengukuran pada Beban Pompa Air DC

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan penulisan Proposal Skripsi ini direncanakan dibagi dalam lima bab, yaitu :

Bab 1. Pendahuluan

Yang berisikan tentang Latar Belakang, Tujuan, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, dan Sistematika Pembahasan

Bab 2. Tinjauan Pustaka

Berisikan pembahasan tentang dasar teori-teori pendukung dan membahas komponen-komponen nya, yaitu Panel surya, Solar Charge Controler, Baterai dan Pompa Air DC 12 Volt

Bab 3. Metode Penelitian

Berisikan data-data pendukung dari Analisis Panel Surya sebagai penggerakan Pompa Air DC 12 Volt.

Bab 4. Perhitungan dan Analisa

Berisikan Perhitungan dan Analisa dari hasil Sistem kerja Panel Surya

Bab 5. Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

- [1].Aristiardi Dwi,Prayogi.2020.”*Analisis Pengaruh Temperatur Terhadap Daya Produksi Yang Dihasilkan Dari Panel Surya Jenis Monocrystalline Dan Polycrystalline.*”Palembang.”Skripsi. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti,Palembang.
- [2].Agustian,Leonandi.2015.”*Rancang Bangun Sistem Monitoring Kondisi Aki Pada Kendaraan Bermotor*”.Pontianak:Jurnal Rancang Bangu, Kondisi Aki.
- [3].Bagia, I Nyoman & Parsa,I Made.2018.”*Motor-Motor Listrik.*”Kupang:CV Rasi.
- [4].Gunawan,Hanapi.1988.”*Mesin Dan Rangkaian Listrik.*”Jakarta:Erlangga.
- [5].Hani,Slamet.2015.”*Pembangkit Listrik Energi Matahari Sebagai Penggerak Pompa Air Dengan Menggunakan Solar Cell*”.Yogyakarta:Jurnal Teknologi Technoscientia.
- [6].Mulyana,Rida.2017.”*Pengoperasian Dan Pemeliharaan PLTS OFF GRID.*” Jakarta:Direktorat Jendral Energi Baru,Terbarukan dan Konversi Energi.
- [7].Rhamdani, ing bagus.2018.”*Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts*”.Jakarta:Buku Instalasi PLTS.
- [8].Sari Yulia,Intan.2019.”*Perencanaan Pemasangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Desa Air Hitam Dusun II Kecamatan Jejawi Kabupaten Ogan Komering Ilir.*”Skripsi.Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti,Palembang.
- [9].Suryanto, Muhammad.2017.”*Pengaruh Penggunaan Solar Charger Controler Terhadap Stabilitas Solar Cell Sebagai Pensuplay Pompa Air Pada Kebun Salak Di Musim Kemarau.*”Jogjakarta:Jurnal Penggunaan Solar Charger Controler.