

**ANALISA DAYA PLTS SEBAGAI SUMBER DAYA MOTOR AC
MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20 KG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

HOIRIN REKSA

061930310034

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**ANALISA DAYA PLTS SEBAGAI SUMBER DAYA MOTOR AC
MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20 KG**



Oleh

HOIRIN REKSA

061930310034

Palembang, 1 Agustus 2022

Menyetujui

Pembimbing I

Ir. Zamrudin Idri, M.T.
NIP. 195711251989031001

Pembimbing II

Nurhuda, S.T., M.T.
NIP. 196404121989052002

Mengetahui,

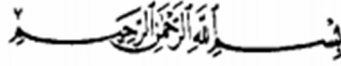
Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

MOTTO



“Apa yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya untuk menemukannya”

~Ali bin Abi Thalib~

***“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah
hingga ia kembali”***

~HR. Tirmidzi~

Kupersembahkan untuk :

- 1. Ibu dan Bapak yang selalu memberi kasih sayang, nasihat, semangat, motivasi dan limpahan doa yang tak pernah berhenti.***
- 2. Partner sekaligus penyemangatku yang sering membantu dalam penulisan laporan ini, Zelvi Triwidia***
- 3. Teman seperjuangan rancang bangun mesin penyangrai kopi***
- 4. Teman kelas seperjuanganku LB Polsri 2019***
- 5. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya***



ABSTRAK

**ANALISA DAYA PLTS SEBAGAI SUMBER DAYA MOTOR AC
MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20 KG
(2022 : xiv + 69 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

Hoirin Reksa

061930310034

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Efek fotovoltaiik merupakan prinsip mengubah energi matahari secara langsung menjadi energi listrik, tetapi listrik yang dihasilkan masih berupa listrik arus searah (DC). Jika ingin menggunakan peralatan listrik arus bolak-balik (AC) maka dibutuhkan alat pengubah arus yaitu inverter. Iradiasi matahari bukanlah satu-satunya parameter eksternal yang memiliki pengaruh penting pada kurva I-V panel surya, ada juga pengaruh suhu. kenaikan suhu mengurangi V_{OC} sel surya. Hal ini disebabkan peningkatan suhu menurunkan band gap semikonduktor. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan (V_{oc}) dan arus (I_{sc}) serta efisiensi yang dihasilkan oleh panel surya untuk pengisian baterai selama satu hari mulai jam 07.00-17.00 WIB. pada saat pengukuran jam 12.00 suhu sebesar $59,2^{\circ}C$ dan intensitas cahaya matahari sebesar 1390×100 Lux atau $1.102,05$ W/m^2 tegangan (V_{oc}) yang dihasilkan turun menjadi sebesar $42,49$ V dan arus (I_{sc}) yang dihasilkan tetap meningkat sebesar $6,02$ A. Semakin tinggi suhu (T) solar panel maka efisiensi yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dapat dilihat pada jam 12.00 suhu yang terukur sebesar $59,2^{\circ}C$ dan efisiensi yang dihasilkan sebesar $4,57\%$. Sedangkan pada saat jam 17,00 suhu yang terukur adalah $26,1^{\circ}C$ dan menghasilkan efisiensi sebesar $16,71\%$. semakin berat beban yang digunakan maka semakin besar pula daya pada motor. Ketika daya yang digunakan semakin besar maka energi listrik yang tersimpan pada baterai akan lebih cepat habis. Hal ini terlihat pada saat beban 5 Kg daya pada motor sebesar $203,91$ Watt sehingga lama pemakaian baterai bisa mencapai 4 jam 41 menit. Sedangkan pada saat beban yang digunakan 20 Kg daya pada motor sebesar $240,43$ Watt sehingga lama pemakaian baterai menjadi 3 jam 54 menit.

Kata kunci : tegangan (V_{oc}), arus (I_{sc}), efisiensi, baterai



ABSTRACT

**PLTS POWER ANALYSIS AS AC MOTOR POWER RESOURCES
AUTOMATIC COFFEE ROSTER MACHINE CAPACITY 20 KG
(2022 : xiv + 69 Pages + *References + Attachment*)**

Hoirin Reksa

061930310034

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The photovoltaic effect is the principle of converting solar energy directly into electrical energy, but the electricity produced is still in the form of direct current (DC) electricity. If you want to use alternating current (AC) electrical equipment, a current converter is needed, namely an inverter. Solar irradiation is not the only external parameter that has an important influence on the I-V curve of a solar panel, there is also an influence of temperature. The increase in temperature reduces the VOC of the solar cell. This is because the increase in temperature decreases the band gap of the semiconductor. This test aims to determine the voltage (Voc) and current (Isc) as well as the efficiency generated by solar panels for charging batteries for one day starting at 07.00-17.00 WIB. at the time of measurement at 12.00 the temperature was 59.2o C and the intensity of sunlight was 1390x100 Lux or 1.102.05 W/m2 the resulting voltage (Voc) decreased to 42.49 V and the resulting current (Isc) continued to increase by 6. 02 A. The higher the temperature (T) of the solar panel, the lower the efficiency. This can be seen at 12.00 the measured temperature is 59.2 0C and the resulting efficiency is 4.57%. Meanwhile, at 17.00 the measured temperature was 26.1 0C and resulted in an efficiency of 16.71%. The heavier the load used, the greater the power on the motor. When the power used is greater, the electrical energy stored in the battery will run out faster. This can be seen when the load is 5 Kg the power on the motor is 203.91 Watt so that the battery usage time can reach 4 hours 41 minutes. Meanwhile, when the load used is 20 Kg, the power on the motor is 240.43 Watt so that the battery usage time becomes 3 hours 54 minutes.

Keywords: voltage (Voc), current (Isc), efficiency, battery



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta karunianya, tak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. dan terkhusus kepada kedua orang tua yang telah memberikan doa dan restu, sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan akhir. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Ir. Zainuddin Idris., M.T., selaku pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Nurhaida, S.T., M.T., selaku pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ebot, selaku teknisi prodi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ibu Revi, selaku teknisi prodi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Keluarga tercinta yaitu Ibu, Ayah, dan seluruh saudara yang selalu memberikan semangat, nasihat dan do'a kepada penulis agar dapat sukses dalam proses pengambilan data dan penyusunan laporan akhir.
9. Zelvi Triwidia yang selalu membantu, menemani setiap waktu, memberikan semangat dan motivasi yang sangat berarti selama pengerjaan laporan ini.



10. Teman-teman seperjuangan rancang bangun mesin penyangrai kopi yang senantiasa selalu bekerja sama dan semangat dalam menghadapi suka duka dalam menyelesaikan penyusunan laporan akhir.
11. Teman-teman Kelas LB Polsri 19 yang selalu setia membantu dan berbagi ilmu serta informasi.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir dan penyusunan laporan akhir.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir yang berjudul “**Analisa Daya PLTS Sebagai Sumber Daya Motor AC Mesin Penyangrai Kopi Otomatis Kapasitas 20 Kg**” akan dapat bermanfaat, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	6
2.2 Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya	7
2.3 Konfigurasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	9
2.3.1 PLTS On Grid	9
2.3.2 PLTS Off Grid	10
2.3.3 PLTS Hybrid.....	12
2.4 Energi Surya.....	13
2.5 Prinsip Dasar Energi Surya	13
2.6 Panel Surya	14



2.7 Jenis-Jenis Panel Surya	17
2.8 Karakteristik Panel Surya.....	19
2.9 Prinsip Kerja Panel Surya	20
2.10 Faktor Pengisian.....	22
2.11Komponen Pendukung Pembangkit Listrik Tenaga Surya	23
2.11.1 Solar Charger Controller	23
2.11.2 Baterai	24
2.11.3 Inverter	25
2.11.4 <i>Balance of System</i>	27
2.12 Intensitas Cahaya	30
2.13 Motor Induksi Satu Fasa	31
2.14 Jenis Motor Induksi satu fasa.....	34
2.14.1 Motor Kapasitor	34
2.14.2 Motor Shaded Pole	35
2.15.3 Motor Universal	35
2.15 Prinsip Kerja Motor Induksi	36
2.16 Gangguan Motor Induksi	37
2.17 Pengertian Daya	37
2.18 Daya Motor	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Lokasi Penelitian	40
3.2 Peralatan	41
3.3 Sinle Line Diagram	43
3.4 Prosedur Perhitungan	47
3.5 Diagram <i>Flowchart</i>	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Pengujian dan Perhitungan	49
4.2 Data Hasil Pengukuran Panel Surya	49
4.2.1 Perhitungan Daya Keluaran Panel Surya	50



4.2.2 Perhitungan Efisiensi Modul	54
4.2.3 Analisa Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan Dan Arus yang dihasilkan	60
4.2.4 Analisa Hubungan Voc dan Isc Terhadap FF	61
4.2.5 Analisa Hubungan Suhu Terhadap Efisiensi Panel Surya	62
4.3 Hasil Pengukuran Motor AC	62
4.3.1 Perhitungan Lama Pemakaian Baterai pada Motor AC Berbeban....	63
4.3.2 Analisa Lama Pemakaian Baterai Berdasarkan Beban Yang Digunakan	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	69

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 PLTS	6
Gambar 2.2 Proses Konversi Energi Matahari Menjadi Energi Listrik	8
Gambar 2.3 Komponen Dasar Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
Gambar 2.4 PLTS On Grid	9
Gambar 2.5 PLTS Off Grid	11
Gambar 2.6 PLTS Hybrid	12
Gambar 2.7 Cara Sel Surya PV Bekerja	15
Gambar 2.8 Jenis-Jenis Panel Surya	17
Gambar 2.9 Ilustrasi Pembuatan Silikon Jenis p dan n	20
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Photovoltaic Panel	21
Gambar 2.11 Prinsip Kerja Solar Charge Controller	24
Gambar 2.12 Baterai atau Aki	25
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Inverter	25
Gambar 2.14 MCB	28
Gambar 2.15 Konstruksi Motor Induksi Satu Fasa	32
Gambar 2.16 Prinsip Medan Magnet Utama dan Bantu Motor Satu Fasa	32
Gambar 2.17 Gelombang Arus Medan Bantu dan Arus Medan Utama	33
Gambar 2.18 Medan Magnet pada Stator Motor Satu Fasa	33
Gambar 2.19 Rotor Sangkar	34
Gambar 2.20 Bentuk Fisik Motor Kapasitor	34
Gambar 2.21 Bentuk Fisik Motor Shaded Pole	35
Gambar 2.22 Komutator pada Motor Universal	35
Gambar 2.23 Stator dan Rotor Motor Universal	36
Gambar 2.24 Segitiga Daya	38
Gambar 3.1 Lokasi dan Bahan Pengambilan Data	40
Gambar 3.2 Multimeter Digital	41
Gambar 3.3 Watmeter	41
Gambar 3.4 Lux Meter	42



Gambar 3.5 Anemometer Digital	42
Gambar 3.6 Rangkaian PLTS Sebagai Sumber Daya Motor AC	43
Gambar 3.7 <i>Nameplate</i> Panel Surya	44
Gambar 3.8 <i>Nameplate</i> Motor AC	45
Gambar 3.9 Spesifikasi Baterai	46
Gambar 3.10 Diagram <i>Flowchart</i>	48
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Tegangan dan Arus	60
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Voc dan Isc Terhadap FF	61
Gambar 4.3 Grafik Suhu Terhadap Efisiensi Panel Surya	62
Gambar 4.4 Grafik Pengaruh Beban Terhadap Lama Pemakaian Baterai	67



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Surya.....	45
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor AC	46
Tabel 3.3 Spesifikasi Baterai	47
Tabel 4.1 Data Pengukuran Panel Surya 600 Wp.....	49
Tabel 4.2 Data Perhitungan Efisiensi Panel Surya 600 Wp.....	60
Tabel 4.3 Data Pengukuran Motor AC	63
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Lama Pemakaian Baterai.....	66



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pengukuran Tegangan (Voc) dan Arus (Isc) Panel Surya
- Lampiran 2 Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari atau Irradian, Suhu dan Kecepatan Angin
- Lampiran 3 Pengukuran Tegangan, Arus dan Cos ϕ pada Motor
- Lampiran 4 Foto Motor AC dan Mesin Penyangrai Kopi Otomatis Kapasitas 20 Kg