

**ANALISA BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) OFF GRID 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

M HAFIZ MUZAKKI

NIM. 061930311048

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**ANALISA BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS) OFF GRID SEBAGAI SUMBER DAYA MOTOR AC MESIN
PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20 KG**



Oleh

M HAFIZ MUZAKKI

NIM. 061930311048

Palembang, 24 Juni 2022

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Nofiansah, S.T., M.T
NIP. 197011161995021001

Nurhaida, S.T., M.T
NIP. 196404121989032002

Mengetahui,

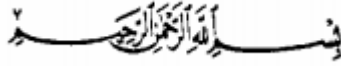
**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

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

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

MOTTO



“Tidak perlu khawatir akan bagaimana alur cerita pada jalan ini, perankan saja, Tuhan ialah sebaik-baiknya sutradara.”

Kupersembahkan untuk :

- 1. Bunda dan Ayah yang selalu memberi kasih sayang, nasihat, semangat, motivasi dan limpahan doa yang tak pernah berhenti.***
- 2. Adikku tersayang, Fauzan, Raka & Keisha***
- 3. Sahabat sekaligus partnerku dalam segala hal, Anneke Sekar Ayu.***
- 4. Sahabat push rankku, Febriansyah dan Aldo.***
- 5. Teman kelas seperjuanganku LC Polsri 2019***
- 6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya***

ABSTRAK

ANALISA BATERAI PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) OFF GRID SEBAGAI SUMBER DAYA MOTOR AC MESIN PENYANGRAI KOPI OTOMATIS KAPASITAS 20 KG

(2022 : xiii + 62 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

M Hafiz Muzakki

061930311048

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) memanfaatkan energi matahari untuk dikonversikan menjadi energi listrik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan pembangkit listrik lainnya yaitu tidak menghasilkan populasi udara, tersedia secara terus menerus dan tersedia dimana-mana. Kopi merupakan salah satu komoditas di dunia yang dibudidayakan lebih dari 50 negara. Dua spesies pohon kopi yang dikenal secara umum yaitu Kopi Robusta dan Kopi Arabika. Pemrosesan kopi sebelum dikonsumsi melalui proses panjang, yaitu dari pemanenan biji kopi yang telah siap panen. Kemudian dilanjutkan dengan pengeringan sebelum di sangrai. Mesin penyangrai kopi yang menggunakan motor AC. Motor mendapatkan sumber daya DC dari pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) kemudian inverter merubah tegangan DC menjadi AC. Mesin penyangrai kopi ini dilengkapi IoT untuk mengontrol putaran motor dari jarak jauh serta memonitoring suhu. Baterai memiliki fungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dalam bentuk energi arus searah. Energi yang disimpan pada baterai berfungsi sebagai cadangan (back-up), yang biasanya dipergunakan pada saat panel surya tidak menghasilkan energi listrik, Semakin besar kapasitas baterai yang digunakan maka semakin lama juga baterai tersebut dapat memback-up beban yang digunakan.

Kata kunci : Panel Surya, Baterai, Biji Kopi.

ABSTRACT

BATTERY ANALYSIS ON OFF GRID SOLAR POWER PLANT AS A POWER SOURCE OF AC MOTORCYCLE AUTOMATIC COFFEE ROATING MACHINE CAPACITY 20 KG

(2022 : xiii + 62 Pages + *References + Attachment*)

M Hafiz Muzakki

061930311048

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

Solar power plants (PLTS) utilizing solar energy to be converted into electrical energy have several advantages over other power plants, namely they do not produce air population, are available continuously and are available everywhere. Coffee is one of the commodities in the world that is cultivated in more than 50 countries. Two commonly known species of coffee trees are Robusta Coffee and Arabica Coffee. Processing of coffee before consumption goes through a long process, namely from harvesting coffee beans that are ready to be harvested. Then proceed with drying before roasting. A coffee roaster that uses an AC motor. The motor gets a DC power source from a solar power plant (PLTS) then the inverter converts the DC voltage to AC This coffee roaster is equipped with IoT to control the motor rotation remotely and monitor the temperature. Batteries have a function to store electrical energy produced by solar panels in the form of direct current energy. The energy stored in the battery serves as a backup, which is usually used when the solar panel does not produce electrical energy. The greater the capacity of the battery used, the longer the battery can back up the load used.

Kata kunci : Solar Panel , Battery , Coffe Beans.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran 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 Nofiansah, S.T., 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. Anneke Sekar Ayu yang selalu membantu dalam segala hal, menemani dalam setiap waktu, dan memberikan motivasi yang sangat berarti.



10. Teman-teman seperjuangan bimbingan yang senantiasa selalu sabar membantu dan semangat dalam menghadapi suka duka saat menyelesaikan penyusunan laporan akhir.
11. Teman-teman Kelas LC 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 Baterai Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off Grid 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, Juli 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
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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
1.5.1 Metode Literatur	4
1.5.2 Metode Observasi.....	4
1.5.3 Metode Diskusi	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penyangraian Kopi	6
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.2.1 Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
2.2.2 Prinsip Dasar Energi Surya	11
2.2.3 Panel Surya	12



2.2.3.1 Pola Operasi PLTS (Off-Grid)	13
2.3 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	16
2.4 Komponen – Komponen Kontrol	18
2.5 Faktor Pengisian	21
2.6 Baterai Pada PLTS	22
2.6.1 Fungsi dan Jenis – Jenis Baterai Pada PLTS	23
2.6.1.1 Baterai / Aki Stater	25
2.6.1.2 Baterai <i>Deep Cycle</i>	26
2.6.1.3 Baterai VRLA.....	27
2.6.1.4 Baterai Gel VRLA.....	28
2.6.1.5 Baterai AGM VRLA	29
2.6.1.6 Instruksi Keselamatan Ketika Bekerja Dengan Baterai	30
2.7 Prinsip Kerja Baterai	31
2.8 Pengoperasian Baterai Pada PLTS	31
2.8.1 Pelepasan Energi (Discharging).....	31
2.8.2 Hal Yang Perlu Diperhatikan Saat Menggunakan Baterai.....	32
2.9 Cara dan Tindakan Pemeliharaan Baterai	32
2.10 Rangkaian Pada Baterai.....	33
2.11 Perhitungan Baterai	35
2.11.1 Perhitungan Berapa Lama Baterai.....	35
2.12 Motor AC	35
2.12.1 Prinsip Kerja Motor AC	36
2.12.2 Jenis-jenis Motor AC.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Peralatan	39
3.2 Parameter yang diukur	41
3.3 Prosedur Penelitian	45
3.4 Wiring Diagram PLTS	46
3.4.1 Prinsip Kerja Wiring PLTS Motor AC	47



3.5 Diagram Alir (<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 Analisa Hubungan Voc dan Isc Terhadap FF	54
4.3 Pengisian Baterai	55
4.4 Hasil	55
4.4.1 Tabel Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Saat Pembebanan...	55
4.4.2 Tabel dan Gambar Hasil Pengisian	56
4.5 Hasil Pengukuran Motor AC.....	57
4.5.1 Perhitungan Lama Pemakaian Baterai	57
4.5.2 Analisa Lama Pemakaian Baterai	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil <i>Light Roasting</i>	7
Gambar 2.2 Hasil <i>Medium Roasting</i>	7
Gambar 2.3 Hasil <i>Dark Roasting</i>	7
Gambar 2.4 PLTS	9
Gambar 2.5 Proses Konversi Energi Matahari Menjadi Energi Listrik	10
Gambar 2.6 Komponen Dasar Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	11
Gambar 2.7 Cara Sel Surya PV Bekerja	13
Gambar 2.8 Diagram Aliran Energi Yang Dihasilkan Pada Siang Hari	14
Gambar 2.9 Diagram Aliran Energi Yang Dihasilkan Pada Kondisi Berawan	15
Gambar 2.10 Diagram Aliran Energi Yang Dihasilkan Malam Hari	15
Gambar 2.11 Solar Cell (<i>Photovoltaic</i>).....	16
Gambar 2.12 Diagram Hubungan Antara <i>Solar Cell, Modul, Panel</i>	17
Gambar 2.13 Inverter	18
Gambar 2.14 Solar Charge Controller	18
Gambar 2.15 Modul Max 6675	19
Gambar 2.16 NodeMCU V3	21
Gambar 2.17 Baterai Pada PLTS	22
Gambar 2.18 Jenis-Jenis Baterai	25
Gambar 2.19 Konstruksi Baterai Stater	26
Gambar 2.20 Struktur Konstruksi Baterai <i>Deep Cycle</i>	27
Gambar 2.21 Konstruksi Baterai VRLA.....	28
Gambar 2.22 Konstruksi Baterai AGM VRLA.....	30
Gambar 2.23 Rangkaian Seri Baterai	33
Gambar 2.24 Rangkaian Paralel Baterai	34
Gambar 2.25 Motor Kapasitor	38
Gambar 3.1 Multimeter Digital.....	39
Gambar 3.2 Solar Charge Controller	40
Gambar 3.3 Motor AC 370 Watt.....	40



Gambar 3.4 Tampak Depan Dan Belakang Alat Penyangrai Kopi.....	41
Gambar 3.5 Tampak Samping Alat Penyangrai Kopi	42
Gambar 3.6 Spesifikasi Baterai.....	42
Gambar 3.7 <i>Nameplate</i> Panel Surya	43
Gambar 3.8 <i>Nameplate</i> Motor AC	44
Gambar 3.9 Diagram Wiring PLTS	46
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i>	48
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Voc Dan Isc Terhadap FF	54
Gambar 4.2 Pengukuran Arus Dan Tegangan.....	57
Gambar 4.3 Grafik Lama Pemakaian Baterai	61



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Baterai.....	43
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Surya.....	44
Tabel 3.3 Spesifikasi Motor AC.....	45
Tabel 4.1 Data Pengukuran Panel Surya 600 Wp.....	49
Tabel 4.2 Data Pengosongan Baterai Menggunakan Motor AC.....	55
Tabel 4.3 Data Pengisian Baterai Pada Hari Senin, 14 Juni 2022	37
Tabel 4.4 Data Pengukuran Motor AC	57
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Lama Pemakaian Baterai.....	39



DAFTAR LAMPIRAN