

LAPORAN AKHIR
ANALISA KARAKTERISTIK TEGANGAN DAN ARUS PADA PLTS OFF
GRID 200 WP YANG TERKENA SINAR MATAHARI DENGAN
BERBAGAI INTENSITAS CAHAYA



Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik

OLEH

DEVI PRISHA DANISIA

062030310937

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA KARAKTERISTIK TEGANGAN DAN ARUS PADA PLTS OFF GRID 200 WP YANG
TERKENA SINAR MATAHARI DENGAN BERBAGAI INTENSITAS CAHAYA**



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

Oleh:

Devi Prisha Danisia

062030810937

Menyertai,

Dosen Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.

NIP. 196505121995021001

Dosen Pembimbing II

Mubandazul Hasan, S.Si., M.T.

NIP. 19650506060001002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi

DIII Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Devi Prisha Danisia
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Curup, 15 April 2002
Alamat : Jalan Nusa Indah No.65 Rt.36 Rw.11 Kel.Lorok Pakjo
Kec. Ilir Barat 1 Palembang Sumatera Selatan 30137
NPM : 062030310937
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi / Laporan Akhir* : Analisa Karakteristik Tegangan dan Arus Pada PLTS
off grid 200 WP Yang Terkena Sinar Matahari Dengan
Berbagai Intensitas Cahaya.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi / Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2023

Devi Prisha Danisia

Mengetahui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T

.....

Pembimbing II

Mohammad Noer, S.ST., M.T.

.....

*Coret yang tidak perlu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Kegagalan adalah keberhasilan yang tertunda Tidak ada keberhasilan yang tidak dimulai dengan kegagalan Usaha,usaha,dan berdoa itulah yang terpenting Tidak ada manusia yang sempurna, manusia dijadikan dengan kesalahannya, kesempurnaan hanya milik ALLAH SWT.

Jangan pernah menyalahkan siapapun dalam hidupmu.

Orang baik memberimu kebahagiaan.

Orang jahat memberimu pengalaman.

Orang terburuk memberimu pelajaran.

Dan orang terbaik memberimu kenagangan

-DanielBraga

Dengan rasa Syukur tak terkira kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada :

- Kedua Orang Tuaku, Bapak Amrullah Setiawan dan Ibu Novi Susanti (Almh). Uni kesayangan Chintia Viandani, Adikku Tercinta M Nanda Pradivian. Dan Semua Keluarga Besarku.
- Kedua Dosen Pembimbingku, Yang Senantiasa Membimbing, Serta Mengayomi, Yang Terhormat Bapak Ir. Kasmir, M.T Dan Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T. Semoga Allah Swt. Membalas Semua Kebaikan Bapak Aamiin Ya Rabbal Alamin.
- Seluruh Dosen Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik, Yang Telah Mendidik Serta Memberikan Ilmu Kepada Kami. Terima Kasih Bapak Ibu Dosen.
- Teman Teman Seperjuangan Listrik Angkatan 2020.
- Teman - Teman Kelas 6 LM.
- Almameter Biru Muda.

**ANALISA KARAKTERISTIK TEGANGAN DAN ARUS PADA PLTS OFF
GRID 200 WP YANG TERKENA SINAR MATAHARI DENGAN
BERBAGAI INTENSITAS CAHAYA**

Devi Prisha Danisia

062030310937

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi DIII Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Permintaan energi akan listrik tumbuh dengan rata-rata mencapai 6,5% setiap tahun sampai pada tahun 2020. Kondisi tersebut akan menimbulkan masalah jika dalam penyediaan energi listrik lebih kecil dari kapasitas yang dibutuhkan. Pemanfaatan pembangkit dengan energi primer yang bersifat terbarukan memiliki posisi yang sangat penting dalam mengatasi permasalahan kekurangan energi listrik, Selain itu penggunaan energi terbarukan, dalam hal ini panel surya merupakan jenis pembangkit listrik yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan polusi udara, suara seperti pada pembangkit konvensional, seperti pembangkit listrik tenaga uap. Dalam hal ini telah banyak penelitian mengenai pembangkit energi listrik dengan memanfaatkan panas matahari. Karakteristik besaran arus dan tegangan yang dihasilkan oleh pembangkit energi listrik ini merupakan tujuan dari penelitian ini. Penelitian ini menggunakan panel surya kapasitas 200 WP, controller 12/24 Vdc kapasitas 60 A, inverter kapasitas watt, dan lampu 5 watt. Selama pengujian didapatkan hasil tegangan rata-rata yang dibangkitkan oleh panel surya sebesar Vdc dan arus rata-rata sebesar Adc.

Kata kunci : Pembangkit Terbarukan, Solar Charge Station, Panel Surya, Off Grid

**ANALISA KARAKTERISTIK TEGANGAN DAN ARUS PADA PLTS OFF
GRID 200 WP YANG TERKENA SINAR MATAHARI DENGAN
BERBAGAI INTENSITAS CAHAYA**

Devi Prisha Danisia

062030310937

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi DIII Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRACT

Energy demand for electricity will grow by an average of 6.5% annually until 2020. This condition will cause problems if the supply of electrical energy is less than the required capacity. The use of generators with renewable primary energy has a very important position in overcoming the problem of electricity shortages. Apart from that, the use of renewable energy, in this case solar panels, is a type of electricity generation that is environmentally friendly and does not cause air and noise pollution like conventional generators. like a steam power plant. In this case, there has been a lot of research on generating electrical energy by utilizing solar heat. The characteristics of the magnitude of the current and voltage produced by this electrical energy generator are the objectives of this research.

This research uses solar panels with a capacity of 200 WP, a 12/24 Vdc controller with a capacity of 60 A, a watt capacity inverter, and 5 watt lights. During testing, the results obtained were that the average voltage generated by the solar panels was Vdc and the average current was Adc.

Keywords: Renewable Generation, Solar Charge Station, Solar Panels, Off Grid

KATA PENGANTAR

Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, serta shalawat dan salam selalu kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat, karena berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Laporan Akhir dengan berjudul ” ANALISA KARAKTERISTIK TEGANGAN DAN ARUS PADA PLTS OFF GRID 200 WP YANG TERKENA SINAR MATAHARI DENGAN BERBAGAI INTENSITAS CAHAYA ”

Proposal Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa D-III Teknik Listrik serta penyusunan Laporan Akhir sebagai wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan softskill maupun hardskill mahasiswa.

Pada pelaksanaan pembuatan proposal laporan akhir ini serta penyusunan laporan, terdapat banyak kesulitan yang penulis hadapi namun pembuatan proposal ini dapat berjalan dengan lancar dan semestinya tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara dukungan moral maupun material, oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Kasmir, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Mohammad Noer, S.ST., M.T selaku Dosen Pembimbing II

Penulis juga 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 Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang Tua tercinta, Uni, Kakak dan Adik yang selalu memberikan dukungan dan doa baik secara material dan nonmaterial.
7. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan khususnya Aliyah Afifah, Ayu Agustin, Nurlailatul M, Syauqi Zalffa D dan LM 2020 yang selama ini telah bersama – sama menjalani suka dan duka dalam menempuh pendidikan.
8. Semua pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan akhir ini. Akhir kata, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, adik – adik serta rekan-rekan mahasiswa khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan pihak yang membutuhkan sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan.

Palembang, 21 Juli 2023

Penulis,

Devi Prisha Danisia

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | i |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah | 4 |
| 1.5. Manfaat..... | 4 |
| 1.6. Sistematika Penyusunan | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)..... | 6 |
| 2.2 Prinsip kerja Sel Surya | 7 |
| 2.3 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) | 8 |
| 2.3.1 PLTS terpusat (Off-Grid)..... | 9 |
| 2.3.2 PLTS Terinterkoneksi (On-Grid)..... | 16 |
| 2.3.3 PLTS Hybrid | 16 |
| 2.4 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) | 17 |
| 2.4.1 Solar Cell (Photovoltaic)..... | 18 |
| 2.4.2 Modul Surya..... | 22 |
| 2.4.3 Penyangga dan Sistem Pelacak (Mounting and Tracking System) | 28 |

| | | |
|--------------------------------|--|----|
| 2.4.4 | Inverter | 29 |
| 2.4.5 | Solar Charge Controller (SCC) | 30 |
| 2.4.6 | Baterai | 31 |
| 2.4.7 | Combiner Box | 33 |
| 2.4.8 | Sistem Monitoring..... | 34 |
| 2.4.9 | Panel Distribusi AC..... | 35 |
| 2.4.10 | Automatic Transfer Switch (ATS) | 36 |
| 2.4.11 | Kabel | 36 |
| 2.4.12 | Balance of System..... | 37 |
| 2.4.13 | Arus dan Tegangan..... | 37 |
| 2.4.14 | Daya | 38 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 40 |
| 3.1 | Metode Penelitian | 40 |
| 3.2 | Alat dan Bahan | 40 |
| 3.2.1 | Alat..... | 40 |
| 3.3 | Tahapan Percobaan..... | 43 |
| 3.4 | Prosedur Penelitian | 43 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN | | 47 |
| 4.1 | Pengumpulan Data..... | 47 |
| 4.2 | Hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Surya | 47 |
| 4.3 | Hasil Perbandingan Arus dan Tegangan pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)..... | 52 |
| 4.4 | Menentukan Tegangan dan Arus rata-rata yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya dengan berbagai intensitas cahaya..... | 53 |
| 4.5 | Menentukan Daya Listrik Yang Dihasilkan Oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya Setiap Harinya | 55 |

| | | |
|---------------------------------|---|----|
| 4.6 | Optimalisasi Perbandingan hasil Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)..... | 57 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 58 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 58 |
| 5.2 | Saran..... | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 59 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----------|
| Gambar 2 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)..... | 6 |
| Gambar 2 2 Prinsip Kerja Sel Surya | 7 |
| Gambar 2 3 Prinsip Kerja PLTS (Off-Grid) | 10 |
| Gambar 2 4 Diagram Sistem PLTS Off-Grid tipe AC Coupling | 12 |
| Gambar 2 5 Diagram Sistem PLTS Off-Grid tipe DC Coupling..... | 12 |
| Gambar 2 6 Diagram Aliran Energi yang dihasilkan pada Siang Hari | 13 |
| Gambar 2 7 Diagram Aliran Energi yang dihasilkan pada Kondisi Berawan/Mendung | 14 |
| Gambar 2 8 Diagram Aliran Energi pada Malam Hari | 15 |
| Gambar 2 9 Prinsip Kerja PLTS (On-Grid)..... | 16 |
| Gambar 2 10 Skema Hybrid Photovoltaic Power System.... | 17 |
| Gambar 2 11 Kelas Teknologi Sel Surya | 19 |
| Gambar 2 12 Panel Monocrystalline..... | 19 |
| Gambar 2 13 Panel Polycrystalline | 20 |
| Gambar 2 14 (a) Modul Surya jenis Thin Film (b) Struktur Thin Film dengan bahan CdTe-CdS..... | 21 |
| Gambar 2 15 Diagram Hubungan antara Solar Cell, Modul, Panel dan Arrayw | 23 |
| Gambar 2 16 Kurva Karakteristik Listrik sebuah Modul Surya..... | 24 |
| Gambar 2 17 Pengaruh Iradiasi terhadap Tegangan dan Arus Modul Surya | 25 |
| Gambar 2 18 Pengaruh Shading terhadap Modul Surya | 26 |
| Gambar 2 19 Satu Sel Shading dalam Sebuah String..... | 28 |
| Gambar 2 20 inverter | 29 |

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 21 Solar Charge Controller (SCC) | 31 |
| Gambar 2 22 Baterai | 32 |
| Gambar 2 23 combiner box..... | 34 |
| Gambar 2 24 Sistem Monitoring (i)..... | 34 |
| Gambar 2 25 Sistem Monitoring (ii) | 35 |
| Gambar 2 26 Panel Distribusi AC..... | 36 |
| Gambar 2 27 Automatic Transfer Switch (ATS) | 42 |
| Gambar 2 28 Kabel | 46 |
| Gambar 2 29 MCB | 47 |
| Gambar 4 1 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan Keluaran Panel Surya Hari Kesatu | 48 |
| Gambar 4 2 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Arus Keluaran Panel Surya Hari Kesatu | 48 |
| Gambar 4 3 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Arus Keluaran Panel Surya Hari Kedua | 49 |
| Gambar 4 4 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Arus Keluaran Panel Surya Hari Kedua | 49 |
| Gambar 4 5 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan Keluaran Panel Surya Hari Ketiga..... | 50 |
| Gambar 4 6 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Arus Keluaran Panel Surya Hari Ketiga..... | 51 |
| Gambar 4 7 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Tegangan Keluaran Panel Surya Hari Keempat | 51 |
| Gambar 4 8 Grafik Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Arus Keluaran Panel Surya Hari Keempat | 52 |
| Gambar 4 9 Grafik Perbandingan Rata-Rata Tegangan Pada PLTS Selama 4 Hari | 53 |
| Gambar 4 10 Grafik Perbandingan Rata-Rata Arus Pada PLTS Selama 4 Hari ... | 53 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3. 1alat Yang Digunakan..... | 40 |
| Tabel 3. 2bahan Penelitian Yang Digunakan | 41 |
| Tabel 4. 1hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hari Kesatu | 47 |
| Tabel 4. 2hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hari Kedua..... | 48 |
| Tabel 4. 3hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hari Ketiga..... | 50 |
| Tabel 4. 4hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hari Keempat | 51 |
| tabel 4. 5Hasil perbandingan rata-rata perhari tegangan dan arus pada pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) | 52 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 3. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 4. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi