

LAPORAN AKHIR

**ANALISA RUGI-RUGI KONDUKTOR PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
OFF-GRID 450 VA DI POLITEKNIK
NEGERI SRIWIJAYA**



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

Oleh

M. ROBY ARIZANDI

081630311286

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

**ANALISA RUGI-RUGI KONDUKTOR PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
OFF-GRID 450 VA DI POLITEKNIK
NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

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

**Oleh :
M. Roby Arizandi
061830311286**

Palembang, Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 197511101992031028**

**Heri Liamsi, S.ST.,M.T.
NIP. 196311091991021001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196705111992031003**

**Anton Firmansyah, S.T.,M.T
NIP. 19750924200812**

**ANALISA RUGI-RUGI KONDUKTOR PADA PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) OFF-GRID 450 VA DI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



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

Oleh :
M. Roby Arizandi
061830311286

Palembang, Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 197511101992031028

Pembimbing II

Heri Liamsi, S.ST., M.T.
NIP. 196311091991021001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196705111992031003

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 19750924200812

Motto

Qs At-Talaq : 4

“Dan barang -siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya.”

“Dikit Bicara

Banyak Kerja”

Dengan penuh rasa syukur, Laporan

Akhir ini kupersembahkan kepada :

- *Mama dan Papa... kedua orang tuaku yang telah mengantarkanku berhasil sampai ke titik ini...*
- *Saudara Kandungku*
- *Almamaterku.. Politeknik Negeri Sriwijaya*
- *Seseorang yang selalu memberikan doa dan semangat.*

Dan ucapan terimakasih yang tak terbatas kepada :

- *Allah SWT*
- *Rekan-rekan seperjuanganku D3k-PLN Palsri 2018*
- *Pembimbing terbaikku, Pak Kasmir dan Pak Heri*

ABSTRAK

ANALISA RUGI-RUGI KONDUKTOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) *OFF-GRID* 450 VA DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

M. Roby Arizandi
N. 061830311286
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah peralatan pembangkit listrik yang mengubah daya matahari menjadi listrik. PLTS sering juga disebut Solar Cell, atau Solar Photovoltaik, atau Solar Energi. PLTS memanfaatkan cahaya matahari untuk menghasilkan listrik. DC (direct current), yang dapat diubah menjadi listrik AC (alternating current) apabila diperlukan. Oleh karena itu meskipun mendung, selama masih terdapat cahaya, maka PLTS dapat menghasilkan listrik. Dalam pemasangan kabel udara, ada beberapa hal yang mempengaruhi rugi-rugi konduktor : panjang penghantar, arus, tegangan, dan nilai resistansi dari penghantar itu sendiri. Untuk mengetahui rugi-rugi konduktor pada penghantar tersebut dapat kita hitung secara manual menggunakan rumus yang telah dipelajari dan mengukur langsung tegangan dan arus dari penghantar. Analisis rugi-rugi konduktor untuk mengetahui berapa persentase kerugian dari keluaran panel surya sampai dengan masukannya solar charge controller (SCC). Metode yang digunakan adalah metode observatif dengan tujuan untuk memperoleh data mengenai pengukuran besaran listrik pada masing-masing komponen sistem. Peralatan yang digunakan adalah panel surya kapasitas 200wp, Multimeter, dan solar charge controller 20A. Pada laporan ini, dilakukan perhitungan rugi-rugi konduktor dan persentase kerugian dari. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persentase kenaikan rugi-rugi konduktor, jika tegangan (V) naik dan arus (I) turun maka (ΔV_{dc}) drop tegangan akan turun tetapi jika tegangan (V) turun dan arus (I) naik maka (ΔV_{dc}) drop tegangan akan naik juga.

Kata Kunci: Rugi-Rugi Konduktor



ABSTRACT

***ANALYSIS OF CONDUCTOR LOSS IN GENERATORS
SOLAR ELECTRICITY (PLTS)
OFF-GRID 450 VA AT SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC***

M. Roby Arizandi

N. 061830311286

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Solar Power Plants (PLTS) are power generation equipment that converts solar power into electricity. PLTS is often also called Solar Cell, or Solar Photovoltaic, or Solar Energy. PLTS utilizes sunlight to generate electricity. DC (direct current), which can be converted into AC (alternating current) electricity if needed. Therefore, even though it is cloudy, as long as there is light, PLTS can generate electricity. In aerial cable installation, there are several things that affect conductor losses: conductor length, current, voltage, and the resistance value of the conductor itself. To find out the conductor losses in the conductor, we can calculate it manually using the formula that has been studied and directly measure the voltage and current from the conductor. Conductor loss analysis to find out the percentage loss from the output of the solar panel to the input of the solar charger controller (SCC). The method used is an observative method with the aim of obtaining data regarding the measurement of electrical quantities in each component of the system. The equipment used is a solar panel with a capacity of 200wp, a multimeter, and a 20A solar charge controller. In this report, the conductor losses and percentage losses are calculated. The calculation results show that the percentage increase in conductor losses, if the voltage (V) increases and the current (I) decreases then (ΔV_{dc}) the voltage drop will decrease but if the voltage (V) decreases and the current (I) increases then (ΔV_{dc}) the voltage drop will go up too.

Key Word: Conductor Loss

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas semua berkat rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat teriringi salam hanturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Sallahu'alaiwassalam, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang di jalan Allah SWT.

Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah “***ANALISA RUGI-RUGI KONDUKTOR PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) Off-Grid 450 VA di POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA***”

Dibuatnya laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, yang memberikan rahmat dan karunianya, yang memberikan keajaiban, kemudahan dan kelancaran dalam menyusun dengan tuntas laporan akhir ini.
2. Kedua Orang Tua, Ayah dan ibu, yang tanpa henti memberikan dukungan moral dan materil, yang memberikan sumbangsih doa paling hebat dan paling ikhlas yang mampu menghantarkan saya sampai ke titik ini.
3. Satu-satunya saudara kandungku, Karina Martha Adelia yang setia menemani, menghibur, dan memberikan dan selalu memberi semangat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
4. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bapak Ir. kasmir, M.T., selaku pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Heri Liamsih S.T., M.T., selaku pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Rekan- rekan mahasiswa kelas kerjasama D3K PLN Polsriangkatan 2018 yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan.
10. Yang terakhir, terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan, sehingga belum dapat memenuhi sasaran yang dikehendaki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran, bimbingan serta petunjuk sebagai masukan dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan laporan akhir ini penulis memohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4. Metode Penulisan.....	3
1.4.1 Metode Literatur	3
1.4.2 Metode Observasi	3
1.4.3 Metode Diskusi	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Energi Surya.....	5
2.1.1. Perkembangan Energi Surya.....	6
2.2.. Solar Cell.....	8
2.2.1. Struktur Sel Surya.....	8
2.3.. Prinsip Kerja Sel Surya.....	9
2.4.. Sitem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-Grid.....	11
2.5.. Sistem DC-Coupling.....	13
2.6.. Sistem AC-Coupling.....	14
2.7.. Pinsip Kerja PLTS (Off-Grid).....	16
2.8.. Konfigurasi PLTS (Off-Grid).....	17
2.9.. Pola Operasi PLTS (Off-Grid).....	17
2.10.Modul Surya.....	20
2.11.Panel Surya.....	21
2.12.Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	22
2.13.Rugi-Rugi Konduktor.....	27
2.13.1 Perhitungan Voltage Drop Pada Kabel.....	27

2.13.2 Impedansi Kabel.....	27
2.13.3 Menghitung Jatuh Tegangan.....	28
2.13.4 Tegangan Jatuh (Voltage Drop) Maximum.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1..Lokasi Rancang Bangun PLTS Off-Grid.....	32
3.2..Tempat dan Waktu Pengambilan Data.....	33
3.3..Pengumpulan Data.....	34
3.4..Langkah Kerja dan Jadwal Kegiatan Penulisan Laporan Akhir ...	33
3.4.1 Langkah Kerja.....	33
3.5..Metode Penulisan.....	34
3.6..Jadwal Kegiatan.....	34
3.7..Peralatan Yang Digunakan	35
3.8..Prosedur Penelitian.....	35
3.9..Data Pengukuran.....	36
3.9.1 Data Pengukuran Pada Tanggal 12 Juni 2021.....	36
3.9.2 Data Pengukuran Pada Tanggal 28 Juni 2021.....	37
3.9.3 Data Pengukuran Pada Tanggal 3 Juli 2021.....	37
3.10.Diagram Alur.....	37

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Hasil	38
4.2. Perhitungan Rugi-Rugi	38
4.2.1 Perhitungan Rugi-Rugi Konduktor.....	38
4.2.2 Data Pengukuran.....	45
4.2.3 Tabel Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Konduktor.....	45
4.3.Analisis.....	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Gambar 2.1 Cara Kerja Energi Surya.....	6
Gambar 2.2 Penyebaran Sinar Matahari di Indonesia.....	7
Gambar 2.3 Junction Antar Semi Konduktor.....	10
Gambar 2.4 Ilustrasi Cara Kerja Sel Surya Dengan Prinsip p-n Junction.....	11
Gambar 2.5 Gambar Ilustrasi PLTS Dalam Sistem DC-Coupling.....	13
Gambar 2.6 Konfigurasi Sistem DC-Coupling.....	14
Gambar 2.7 Konfigurasi Sitem AC-Coupling.....	15
Gambar 2.8 Prinsip Kerja PLTS (Off-Grid).....	17
Gambar 2.9 Diagram Energi Yang Dialirkan Waktu Siang.....	18
Gambar 2.10 Diagram Aliran Energi yang dihasilkan pada kondisi berawan ...	19
Gambar 2.11 Diagram Aliran Energi pada Malam Hari.....	20
Gambar 2.12 Modul Surya.....	21
Gambar 2.13 Inverter.....	23
Gambar 2.14 Solar Charger Controller (SCC).....	23
Gambar 2.15 Baterai.....	24
Gambar 2.16 Combiner Box.....	24
Gambar 2.17 Sistem Monitoring.....	25
Gambar 2.18 Panel Distribusi AC.....	25
Gambar 2.19 NODEMCU ESP32.....	26
Gambar 2.20 Automatic Transfer Switch (ATS).....	26
Gambar 2.21 Kabel.....	27
Gambar 2.22 Ukuran Kabel	
Gambar 2.22 Nilai Resistansi DC Kabel.....	31
BAB III METODE PENELITIAN	
Gambar 3.1 Area Rancang Bangun PLTS (Off-Grid).....	32
Gambar 3.2 Area Rancang Bangun PLTS (Off-Grid).....	32
Gambar 3.3 Flowchart.....	32

DAFTAR TABEL

Hal

BAB III METODE PENELITIAN

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Perakitan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	35
Tabel 3.2 Data Pengukuran Solar Cell Tanggal 12 Juni 2021.....	36
Tabel 3.3 Data Pengukuran Solar Cell Tanggal 28 Juni 2021.....	37
Tabel 3.4 Data Pengukuran Solar Cell Tanggal 3 Juli 2021.....	37

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

Tabel 4.1 Data Pengukuran Tanggal 12 Juni 2021.....	45
Tabel 4.2 Data Pengukuran Tanggal 28 Juni 2021.....	46
Tabel 4.3 Data Pengukuran Tanggal 3 Juli 2021.....	46
Tabel 4.4 Pengukuran Rugi-Rugi Konduktor Tanggal 12 Juni 2021.....	46
Tabel 4.5. Pengukuran Rugi-Rugi Konduktor Tanggal 28 Juni 2021.....	47
Tabel 4.6. Pengukuran Rugi-Rugi Konduktor Tanggal 3 Juli 2021.....	47