

**UNJUK KERJA KOMPONEN TERHADAP EFISIENSI PADA PLTS
OFF GRID 450 VA DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

**ALKHAIR BAKTI
061830311253**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**UNJUK KERJA KOMPONEN TERHADAP EFISIENSI PADA PLTS
OFF GRID 450 VA DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



LAPORAN AKHIR

Oleh :

ALKHAIR BAKTI
061830311253

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.
NIP. 196511101992031028

Pembimbing II

Ir. Ilvas, M.T.
NIP. 195803251996011001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

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

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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

Motto

Qs Al-Insyirah : 6

“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan”

“Dunia Bermanfaat

Akhirat Bahagia”

Dengan penuh rasa syukur, Laporan

Akhir ini kupersembahkan kepada :

- *Ibu dan Ayah... kedua orang tuaku yang telah mengantarkanku berhasil sampai ke titik ini...*
- *Saudara Kandungku*
- *Almamaterku.. Politeknik Negeri Sriwijaya*
- *Semua orang baik yang telah membantu menyusun dan menyelesaikan laporan akhir ini.*

Dan ucapan terimakasih yang tak terbatas kepada :

- *Allah SWT*
- *Rekan-rekan seperjuanganku D3K-PLN Palsri 2018*
- *Pembimbing terbaikku, Pak Kasmir dan Pak Ilyas*



ABSTRAK

UNJUK KERJA KOMPONEN TERHADAP EFISIENSI PADA PLTS *OFF GRID* 450 VA DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Alkhair Bakti
061830311253
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Daya listrik yang dihasilkan oleh suatu panel surya sangat tergantung kepada efisiensi dari komponen sistem PLTS. Analisis efisiensi pada komponen sistem pembangkit listrik tenaga surya bertujuan untuk mengetahui efisiensi komponen sistem PLTS yaitu efisiensi solar charge controller (SCC) dan inverter. 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, solar charge controller 20A, inverter 1000 VA dan baterai 100Ah. Pada laporan ini, dilakukan perhitungan daya pada SCC, baterai, dan inverter dan juga dilakukan perhitungan efisiensi pada komponen SCC dan inverter. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa efisiensi rata-rata solar charge controller yaitu 99% dan berfluktuasi dari 71% hingga 97% tergantung pada intensitas cahaya dan keadaan baterai yang mempengaruhi hasil pengukuran. Efisiensi rata-rata inverter adalah 84% dan berfluktuasi dari 82% hingga 87% dengan dipengaruhi indikator beban saat pengukuran yang menyebabkan perbedaan dari hasil pengukuran.

Kata Kunci: Efisiensi, SCC, Inverter, Daya.



ABSTRACT

PERFORMANCE OF COMPONENTS FOR EFFICIENCY IN OFF GRID PLTS 450 VA AT SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Alkhair Bakti
061830311253
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

The electrical power generated by a solar panel is highly dependent on the efficiency of the PLTS system components. Efficiency analysis on the components of the solar power generation system aims to determine the efficiency of the PLTS system components, namely the efficiency of the solar charge controller (SCC) and inverter. The method used is an observational method with the aim of obtaining data regarding the measurement of electrical quantities in each component of the system. The equipment used is a 200wp solar panel, multimeter, 20A solar charge controller, 1000 VA inverter and 100Ah battery. In this report, the power calculation for the SCC, battery, and inverter is carried out as well as the efficiency calculation for the SCC and inverter components. The calculation results show that the average efficiency of the solar charge controller is 99% and fluctuates from 71% to 97% depending on the intensity of light and the state of the battery which affects the measurement results. The average efficiency of the inverter is 84% and fluctuates from 82% to 87% by being influenced by the load indicator during measurement which causes differences in the measurement results.

Key Word: Efficiency, SCC, Inverter, Power.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah **‘Unjuk Kerja Komponen Terhadap Efisiensi pada PLTS Off Grid 450 VA di Politeknik Negeri Sriwijaya.**

Dibuatnya laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III 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, Izzan Ghilman yang setia menemani, menghibur, dan memberikan segudang nasihat 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 1.
8. Bapak Ir. Ilyas, M.T., selaku pembimbing 2
9. Teman-teman seperjuangan D3K PLN Polsri 2018

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

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Pembatasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Energi Surya	5
2.2 Konversi Energi Surya.....	5
2.3 Solar Cell	6
2.4 Prinsip Kerja Sel Surya.....	8
2.5 Modul Surya	12
2.6 Panel Surya	13
2.7 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) <i>Off-Grid</i>	13
2.8 Konfigurasi PLTS.....	15
2.9 Pola Operasi PLTS (<i>Off-Grid</i>).....	17
2.10 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	20
2.11 Arus dan Tegangan	29

2.12 Efisiensi Solar Charge Controller.....	30
2.13 Efisiensi Inverter.....	31
BAB III METODELOGI PENELITIAN	32
3.1 Lokasi Rancang Bangun PLTS <i>Off-Grid</i>	32
3.2 Tempat dan Waktu Pengambilan Data	32
3.3 Pengumpulan Data.....	32
3.4 Peralatan yang Digunakan	33
3.5 Prosedur Penelitian	33
3.6 Diagram Alur (Flowchart)	34
3.7 Data Alat yang Digunakan.....	36
BAB IV PEMBAHASAN.....	38
4.1 Data Pengukuran.....	38
4.2 Perhitungan Daya.....	39
4.3 Perhitungan Efisiensi	44
4.4 Tabel Hasil Perhitungan	47
4.5 Solar Charge Contoller	47
4.6 Inverter.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Semikonduktor jenis p dan n disambung	9
Gambar 2.2 Semikonduktor jenis p dan n setelah disambung	9
Gambar 2.3 Medan listrik internal E pada semikonduktor jenis p dan n	9
Gambar 2.4 Proses cahaya matahari masuk ke daerah deplesi	10
Gambar 2.5 Terbentuknya pasangan elektron dan hole akibat cahaya matahari .	11
Gambar 2.6 Arus listrik ini timbul akibat pergerakan elektron	11
Gambar 2.7 Modul Surya	12
Gambar 2.8 Diagram Sistem PLTS Off-grid tipe AC Coupling	15
Gambar 2.9 Diagram Sistem PLTS Off-grid tipe DC Coupling	16
Gambar 2.10 Diagram Aliran Energi yang dihasilkan pada Siang Hari	18
Gambar 2.11 Diagram Aliran Energi yang dihasilkan pada Kondisi Berawan	19
Gambar 2.12 Diagram Aliran Energi pada Malam Hari	20
Gambar 2.13 Solar Charge Controller (SCC)	21
Gambar 2.14 Rangkaian SCC	22
Gambar 2.15 Inverter	24
Gambar 2.16 Rangkaian Inverter	25
Gambar 2.17 Bentuk Gelombang Inverter	26
Gambar 2.18 Baterai	27
Gambar 2.19 Panel Distribusi	27
Gambar 2.20 Automatic Transfer Switch (ATS)	28
Gambar 2.21 Kabel	28
Gambar 3.1 Area Rancang Bangun PLTS Off Grid	32
Gambar 3.2 Flowchart Analisis Efisiensi pada SCC dan Inverter	35
Gambar 4.1 Fluktuasi Efisiensi SCC Terhadap Waktu Pelayanan Daya dan Perbandingannya Terhadap Daya Input Photovoltaic	48
Gambar 4.2 Fluktuasi Efisiensi Inverter Terhadap Waktu Pelayanan Daya dan Perbandingannya Terhadap Daya Input Inverter	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Kedua Jenis PLTS	14
Tabel 3.1 Data solar cell	36
Tabel 3.2 Data solar charge controller (SCC).....	36
Tabel 3.3 Data Inverter	37
Tabel 4.1 Data Pengukuran Solar Charge Controller (SCC)	38
Tabel 4.2 Data Pengukuran Baterai	38
Tabel 4.3 Data Pengukuran Inverter	38
Tabel 4.4 Hasil perhitungan berdasarkan pengukuran.....	44
Tabel 4.5 Hasil perhitungan efisiensi SCC dan Inverter	47