

**ANALISIS KINERJA BATERAI SEL LECLANCHE 12V 150AH
SEBAGAI BACK UP DAYA PADA PLTS *OFF-GRID*
UNTUK RUMAH TINGGAL**



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

OLEH

**KGS. MUHAMMAD LINDU AJI
061930311045**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**ANALISIS KINERJA BATERAI SEL LECLANCHE 12V 150AH
SEBAGAI BACK UP DAYA PADA PLTS OFF-GRID
UNTUK RUMAH TINGGAL**



**LAPORAN AKHIR
OLEH
KGS. MUHAMMAD LINDU AJI
061930311045**

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Muhammad Noer, S.ST., M.T.
NIP. 196505121995021001

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Kgs. Muhammad Lindu Aji
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 Juli 2001
Alamat : Lr. Sungai Tawar III NO.540 RT 15 RW 06, 29 Ilir Palembang
NPM : 061930311045
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisis Kinerja Baterai Sel Leclanche 12V 150AH Sebagai Backup Daya Pada PLTS Off-Grid Untuk Rumah Tinggal

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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 Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian 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 & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Kgs. Muhammad Lindu Aji

Mengetahui,

Pembimbing I Anton Firmansyah.S.T., M.T

Pembimbing II Muhammad Noer, S.ST., M.T

* Coret yang tidak perlu

MOTTO

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَىٰ أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا
وَّهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ
يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak “ (QS. Al- Baqarah:216)

”Pada akhirnya, ini semua hanyalah permulaan” - Nadin Amizah, Beranjak Dewasa

Laporan Akhir ini Kupersenbahkan Untuk:

- ❖ *Ibu dan Ayah yang selalu memberi doa dan dukungan serta moril dan materil*
- ❖ *Saudara kandungku Ny Nurhafizza Amalia, Ny Laras Islami dan Fadhil Putra yang selalu memberikan dukungan materil*
- ❖ *Ulva Dwi Anggaraini yang selalu membantu saya dalam membuat dan mengerjakan laporan saya*
- ❖ *Teman seperjuangan LC Bot Angkatan 2019 yang selalu memberikan support dan candaan sebagai penghilang stress*
- ❖ *Serta Almamater kebanggaanku Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISIS KINERJA BATERAI SEL LECLANCHE 12V 150AH SEBAGAI BACKUP DAYA PADA PLTS OFF GRID UNTUK RUMAH TINGGAL

(2022: xiii + 45 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Kgs. Muhammad Lindu Aji

061930311045

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Kebutuhan terhadap energi listrik saat ini semakin meningkat seiring dengan meningkatnya kemajuan teknologi, namun tidak sebanding dengan pasokan energi listrik. Saat ini pembangkit yang potensial di Indonesia adalah pembangkit Listrik tenaga surya, karena letaknya berada di daerah tropis yang menerima sinar matahari yang cukup berkesinambungan. Selain itu, implementasinya tidak menghasilkan polusi udara yang bisa merusak alam serta cadangan energinya tidak terbatas. Pembangkit listrik tenaga surya ini bisa menjadi solusi untuk digunakan sebagai cadangan energi listrik pada rumah tinggal. Sistem perencanaan PLTS off grid untuk rumah tinggal terdapat beberapa komponen yaitu: Panel Surya (Solar Cell), Solar Charge Controller (SCC), Baterai, dan Inverter. Sistem pembangkit listrik tenaga surya ini tidak terhubung ke jaringan listrik (off grid). Panel surya menangkap cahaya sinar matahari di waktu siang hari dan disimpan pada baterai. Energi yang disimpan digunakan untuk charging baterai untuk energi listrik rumah tinggal.

Kata Kunci: PLTS, Offgrid, Baterai, Panel Surya

ABSTRACT

THE PERFORMANCE ANALYSIS OF CELL BATTERIES LECLANCHE 12V 150AH AS BACKUP POWER ON THE PLTS OFF THE GRID FOR RESIDENTIAL HOUSING

(2022: xiii + 45 Pages + Reference + Attachment)

Kgs. Muhammad Lindu Aji

061930311045

Departement of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The need for electrical energy is currently increasing along with increasing technological advances, but it is not comparable to the supply of electrical energy. Currently, a potential generator in Indonesia is a solar power plant, because it is located in a tropical area that receives fairly continuous sunlight. In addition, its implementation does not produce air pollution that can damage nature and its energy reserves are unlimited. This solar power plant can be a solution to be used as a backup of electrical energy in residential homes. The off grid PLTS planning system for residential houses has several components, namely: Solar Panels (Solar Cell), Solar Charge Controller (SCC), Batteries, and Inverters. This solar power generation system is not connected to the electricity grid (off grid). The solar panel captures sunlight during the day and is stored in the battery. The stored energy is used for charging batteries for residential electrical energy.

Keywords: PLTS, Offgrid, Batteries, Solar Panel

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas izin, rahmat serta karunianya, sehingga penulis dapat diberi kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“ANALISIS KINERJA BATERAI SEL LECLANCHE 12V 150AH SEBAGAI BACKUP DAYA PADA PLTS OFFGRID UNTUK RUMAH TINGGAL”**.

Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu alaihi wassallam beserta keluarga dan para sahabatnya hingga pada umatnya sampai akhir zaman. Laporan Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga dapat menambah wawasan dan masukkan – masukkan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M. T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Iskandar Lutfi. S. T., M. T., selaku kepala jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S. T., M. T., selaku ketua program studi D-III Teknik Listrik dan dosen pembimbing 1 dalam penulisan laporan akhir.
4. Bapak Muhammad Noer, S. ST., M.T. selaku dosen pembimbing II dalam penulisan laporan akhir.
5. Bapak Mustopa, S.T, saudara Febriansyah dan saudara Kevin yang telah membantu selama proses pengambilan data.
6. Seluruh dosen-dosen jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Teman seperjuangan LC- Bot Angkatan 2019
8. Dan semua pihak yang sudah membantu dan mendukung penulis selama penyusunan laporan akhir.

Penulis menyadari dalam membuat laporan ini masih banyak kekurangan, hal ini dikarenakan keterbatasan penulis, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya memperbaiki dan membangun dari pembaca.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	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 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penuisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	5
2.3 Pola Operasi PLTS.....	6
2.4 Komponen Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	8
2.5 Baterai Pada PLTS.....	13
2.5.1 Fungsi dan Jenis-jenis Baterai Pada PLTS.....	14
2.6 Prinsip Kerja Baterai.....	23
2.7 Pengoperasian Baterai Pada PLTS	23
2.7.1 Teori Pengisian (Charging) dan Pemakaian (Discharging).....	23

2.7.2 Hal Yang Harus Dipertimbangkan Ketika Menggunakan Baterai.....	27
2.8 Cara dan Tindakan Pemeliharaan Baterai	27
2.9 Rangkaian Pada Baterai.....	28
2.10 Perhitungan Baterai	31
2.10.1 Rumus Perhitungan Daya Output Panel Surya	31
2.10.2 Rumus Perhitungan Lama Pengisian Baterai PLTS	31
2.10.3 Rumus Perhitungan Lama Pemakaian Baterai PLTS	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Waktu dan Tempat Pengambilan Data	33
3.2 Peralatan	34
3.3 Bahan	36
3.4 Prosedur Penelitian	37
3.5 Diagram Wiring PLTS.....	38
3.6 Diagram Alir Flow (Flow Chart)	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	40
4.1 Pengoperasian Baterai Pada PLTS	40
4.1.1 Pengoperasian Energi (Discharging)	40
4.1.2 Hal Yang Harus Dipertimbangkan Ketika Menggunakan Baterai.....	40
4.2 Pengisian Baterai	40
4.3 Hasil	41
4.3.1 Data Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Pada Saat Pemakaian	41
4.3.2 Data Perhitungan Daya Keluaran (Output) Panel Surya	42
4.3.3 Data Hasil Pengukuran Arus dan Tegangan Pada Saat Pengisian	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Prinsip kerja PLTS	6
Gambar 2.2 Diagram aliran energi yang dihasilkan pada siang hari	6
Gambar 2.3 Diagram aliran energi yang dihasilkan pada berawan	7
Gambar 2.4 Diagram aliran energi pada malam hari	8
Gambar 2.5 Solar Cell.....	8
Gambar 2.6 Diagram hubungan antara solar cell, modul, panel dan array	9
Gambar 2.7 Inverter	10
Gambar 2.8 Solar chare controller (SCC).....	10
Gambar 2.9 Combiner box	11
Gambar 2.10 Sistem monitoring.....	11
Gambar 2.11 Panel distribusi ac.....	12
Gambar 2.12 Panel jenis monocrystalline.....	12
Gambar 2.13 Automatic transfer switch (ATS)	13
Gambar 2.14 Kabel	13
Gambar 2.15 Baterai.....	14
Gambar 2.16 Jenis-jenis baterai.....	16
Gambar 2.17 Kontruksi baterai stater	18
Gambar 2.18 Kontruksi baterai deep cycle	19
Gambar 2.19 Kontruksi baterai VRLA	19
Gambar 2.20 Tubular deep cycle gel	21
Gambar 2.21 Plate tubular gel.....	21
Gambar 2.22 Kontruksi baterai AGM VRLA.....	22
Gambar 2.23 Rangkaian seri baterai	28
Gambar 2.24 Rangkaian paralel baterai.....	30
Gambar 3.1 Tang ampere.....	33
Gambar 3.2 Solar charge controller (SCC).....	34
Gambar 3.3 Lampu LED 40 Watt	34
Gambar 3.4 Kipas angin 40 Watt.....	34
Gambar 3.5 Setrika 400 Watt	35
Gambar 3.6 Baterai.....	36

Gambar 3.7 Spesifikasi baterai 36

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Baterai	37
Tabel 4.1 Arus dan Tegangan Data Pemakaian Baterai	41
Tabel 4.2 Data pengukuran Panel Surya	42
Tabel 4.3 Arus dan Tegangan Data Pengisian Baterai	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 2	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 5	Suat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Foto Dokumentasi Pengambilan Data