

TUGAS AKHIR

**ANALISA PEMANFAATAN MOTOR AC 1Ø SEBAGAI BEBAN
PADA RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA 200WP**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro**

OLEH :

FEBRIAN FATAHILLAH

062040342878

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2022

TUGAS AKHIR

**ANALISA PEMANFAATAN MOTOR AC 1Ø SEBAGAI BEBAN
PADA RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA SURYA 200WP**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro**

OLEH :

FEBRIAN FATAHILLAH

062040342878

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

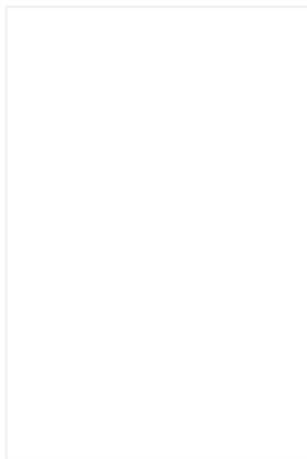
Nama : Febrian Fatahillah

NIM : 062040342878

Judul : Analisa Pemanfaatan Motor AC sebagai Beban Pda Rancang
Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya 200WP

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing I dan pembimbing II dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Politeknik Negeri Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Mei 2023

Febrian Fatahillah

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISA PEMANFAATAN MOTOR AC 1Ø SEBAGAI BEBAN PADA
RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
200WP**



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Elektro Politeknik
Negeri Sriwijaya**

Oleh:

FEBRIAN FATAHILLAH

0620 4034 2878

Palembang, Mei 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng
NIP. 197711252000032001**

**Amperawan, S.T., M.T
NIP. 196705231993031002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Program Sarjana Terapan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991032002**

**Masayu Anisah, S.T., M.T
NIP. 197012281993032001**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN REPUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febrian Fatahillah

NIM : 062040342878

Judul : Analisa Pemanfaatan Motor AC sebagai Beban Pda Rancang
Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya 200WP

Memberikan izin kepada Pembimbing Tugas Akhir dan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk memublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun saya tidak memublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing Tugas Akhir sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Mei 2023

Febrian Fatahillah

062040342878

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta kedua orang tua, saudara, dan semua anggota keluargaku yang selalu setia memberikan dukungan moril dan materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*ANALISA PEMANFAATAN MOTOR AC 1Ø SEBAGAI BEBAN PADA RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 200WP*” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam penyusunan tugas akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Ing.Ahmad Taqwa,M.T., selaku Direkur 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. Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing 1 Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Pembimbing 2 Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua orang tua saya yaitu Ayah dan Ibu yang saya cintai.
8. Bapak Andreas, Bagas, dan Desi selaku teman-teman unit IT Poltektrans SDP Palembang
9. Teman-teman Program Alih Jenjang Sarjana Terapan Teknik Elektro angkatan 2020 yang selalu kompak memberikan semangat.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Mei 2023

Febrian Fatahillah

ABSTRAK

ANALISA PEMANFAATAN MOTOR AC 1Ø SEBAGAI BEBAN PADA RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 200WP

(2022: xiii + 50 halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

FEBRIAN FATAHILLAH

062040342878

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Energi listrik telah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat dan kebutuhan tersebut akan terus berlanjut dimasa yang akan datang. Sumber energi listrik konvensional berasal dari fosil yang semakin lama semakin berkurang persediaannya dan membutuhkan jangka waktu yang lama untuk memperbaharui energi tersebut. Berdasarkan kondisi ini perlu adanya kreativitas manusia untuk menemukan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Salah satu energi alam yang dapat dimanfaatkan yaitu energi surya dengan membuat sebuah pembangkit listrik tenaga surya atau selanjutnya disebut dengan PLTS.

Pada era saat ini, PLTS sudah sangat umum digunakan baik di kota-kota besar dan perdesaan sebagai supply energi utama maupun cadangan. Tugas akhir ini membuat sebuah rancang bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 200Wp yang menyuplai beban motor AC 1Ø.

Rancang bangun PLTS 200Wp ini menggunakan panel surya jenis polikristal, *Solar Charge Controller* (SCC) jenis MPPT, inverter, dan Baterai Aki Basah. Sistem PLTS ini mampu menjadi suplai energi listrik untuk motor 1Ø 125 watt bekerja. Slip yang terjadi pada motor saat beroperasi menggunakan sumber baterai PLTS 200WP adalah 0,3% hingga 3,3%. Debit air yang dihasilkan oleh motor 1Ø 125 watt saat beroperasi menggunakan sumber baterai 12V 100Ah ini adalah 22 liter per menit atau setara dengan 0,36 liter per detik

Kata Kunci : Energi, Pembangkit, PLTS, Motor AC,

ABSTRACT

INVERTER AS POWER SAVER ON 90 kW INDUCTION MOTOR (MOTOR 45 FN 02) AT PT. SEMEN BATURAJA PALEMBANG

(2022: xiii + 65 pages + Images + Tables + Attachment)

FEBRIAN FATAHILLAH

062040342878

MAJOR OF ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM OF BACHELOR OF ELECTRICAL ENGINEERING

STATE OF POLYTECHNIC SRIWIJAYA

Electrical energy has become a primary need for society and this need will continue in the future. Conventional electrical energy sources come from fossil fuels which are decreasing in supply and require a long period of time to renew the energy. Based on this condition, human creativity is needed to find renewable energy sources that are environmentally friendly. One of the natural energies that can be utilized is solar energy by making a solar power plant or later known as PLTS.

In the current era, PLTS is very commonly used both in big cities and rural areas as the main and backup energy supply. This final project has built a 200Wp Solar Power Plant (PLTS) design that supplies a 1Ø AC motor load.

This 200Wp PLTS design is made using polycrystalline solar panels, MPPT type Solar Charge Controller (SCC), inverter, and Wet Battery. This PLTS system is able to supply electrical energy for the 1Ø 125 watt motor to work. The slip that occurs in the motor when operating using a 200WP PLTS battery source is 0.3% to 3.3%. The water discharge generated by the 1Ø 125 watt motor when operating using this 12V 100Ah battery source is 22 liters per minute or equivalent to 0.36 liters per second.

Keywords: Energy, Power Plant, Solar Power Plant, AC Motor,



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Orisinalitas	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Persetujuan Re-publikasi.....	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak.....	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.5.1 Metode Studi Literatur	3
1.5.2 Metode Primer.....	4
1.5.3 Metode Eksperimen	4
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Energi Terbarukan (<i>Renewable Energy</i>).....	6
2.2 Sel Surya	7
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	7
2.4 Panel Surya	8
2.4.1 Monokristal.....	10
2.4.2 Polikristal.....	12
2.4.3 <i>Thin Film</i>	13
2.5 Inverter.....	14
2.6 <i>Solar Charge Controller</i> (SCC)	17
2.7 Baterai.....	19
2.8 Konfigurasi Sistem PLTS.....	21
2.9 Motor Induksi Satu Fasa	23
2.10 Prinsip Kerja Motor Satu Fasa.....	24



2.11 Jenis-jenis Motor Satu Fasa.....	26
2.12 Kontaktor Magnet.....	29
2.13 Spesifikasi Alat.....	30
2.13.1 Panel Surya	31
2.13.2 Baterai.....	32
2.13.3 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	32
2.13.4 <i>Solar Charge Controller (SCC)</i>	33
2.13.4 Sistem Kendali Motor 1Ø 125 Watt	33
2.13.5 Motor 1Ø 125 Watt.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	37
3.2 Alat Penelitian	37
3.4 Tahapan Penelitian	38
3.5 Skematik Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	39
3.7 Tahapan Pengukuran.....	44
3.7.1 Pengukuran Sisa Baterai	44
3.7.2 Pengukuran Tegangan (VAC) dan Arus (IAC) Motor 1Ø 125 Watt	45
3.7.3 Pengukuran Kecepatan Putaran (RPM) Motor 1Ø 125 Watt	45
3.7.4 Pengukuran Debit Air Motor 1Ø 125 Watt.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	47
4.1.1 Hasil Penelitian	47
4.1.2 Perhitungan Debit Air Motor 1Ø 125 Watt	51
4.1.3 Perhitungan Slip Motor 1Ø 125 Watt.....	51
4.1.4 Perhitungan Daya Motor 1Ø 125 Watt.....	53
4.2 Pembahasan.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 56	
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
<u>Daftar Pustaka</u>	1
<u>Lampiran</u>	1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Semikonduktor jenis P dan N sebelum disambung.....	8
Gambar 2.2 Perpindahan elektron dan hole pada semikonduktor.....	8
Gambar 2.3 Hasil muatan positif dan negatif pada semikonduktor.....	9
Gambar 2.4 Panel surya jenis monokristal	10
Gambar 2.5 Panel surya jenis polikristal	11
Gambar 2.6 Panel surya jenis <i>thin film</i>	12
Gambar 2.7 Rangkaian inverter 12 V ke 220 V	13
Gambar 2.8 Timer NE 555.....	14
Gambar 2.9 IC 741	14
Gambar 2.10 Rangkaian <i>Solar Charge Controller</i>	16
Gambar 2.11 Skematik pengkabelan pada <i>Solar Charge Controller</i>	17
Gambar 2.12 Konstruksi baterai	19
Gambar 2.13 Simbol baterai	20
Gambar 2.14 Sistem PLTS <i>off-grid</i>	21
Gambar 2.15 Sistem PLTS <i>on-grid</i>	21
Gambar 2.16 Konstruksi motor induksi 1 fasa.....	22
Gambar 2.17 Rangkaian sensor Optocoupler.....	24
Gambar 2.18 Rangkaian motor satu fasa kapasitor.....	25
Gambar 2.19 Rangkaian motor satu fasa <i>shaded pole</i>	26
Gambar 2.20 Konstruksi motor universal	27
Gambar 2.21 Kontaktor dan rangkaian kontaktor.....	28
Gambar 2.22 Spesifikasi Panel Surya ST Solar 200WP	29
Gambar 2.23 Baterai GS Premier 12V 100Ah.....	30
Gambar 2.24 <i>Solar Charge Controller</i> EPEVER 30A	30
Gambar 2.25 Single line diagram sistem kendali motor 1Ø 125 Watt	32
Gambar 2.26 Motor 1Ø 125 Watt	33
Gambar 2.27 <i>Nameplate</i> Motor 1Ø 125 Watt.....	33
Gambar 3.1 Diagram alur.....	35



Gambar 3.2 <i>Wiring diagram</i> Sistem PLTS 200WP dengan beban.....	37
Gambar 3.3 <i>Wiring diagram</i> panel surya dihubungkan ke SCC.....	38
Gambar 3.4 <i>Wiring diagram</i> baterai yang dihubungkan ke SCC	39
Gambar 3.5 <i>Wiring diagram</i> baterai dihubungkan dengan inverter	40
Gambar 3.6 <i>Wiring diagram</i> rangkaian kendali motor 1Ø 125 Watt	40
Gambar 4.1 Grafik perbandingan debit air dan kecepatan putaran.....	51
Gambar 4.2 Grafik slip motor 1Ø 125 Watt	52
Gambar 4.3 Grafik slip motor 1Ø 125 Watt	52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Panel Surya ST Solar 200WP.....	29
Tabel 2.2 Spesifikasi baterai GS Premier 12V 100Ah.....	30
Tabel 2.3 Spesifikasi SCC EPEVER 30A	31
Tabel 2.4 Spesifikasi komponen sistem kendali motor 1Ø 125 Watt.....	32
Tabel 2.5 Spesifikasi Motor 1Ø 125 Watt	33
Tabel 3.1 Daftar peralatan penelitian	34
Tabel 4.1 Pengukuran sisa baterai (%), tegangan AC (VAC), arus AC (IAC), dan kecepatan putaran motor (RPM) tanggal 21 Juli 2022	44
Tabel 4.2 Pengukuran sisa baterai (%), volume hisap air (Liter), waktu (detik), dan kecepatan putaran motor (RPM) tanggal 28 Juli 2022.....	46
Tabel 4.3 Pengukuran sisa baterai (%), tegangan AC (VAC), arus AC (IAC), dan kecepatan putaran motor (RPM) tanggal 28 Juli 2022	46