

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS EFISIENSI DAN UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP DI PT. PJB UNIT MUARA KARANG

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh:

Nama : Reinal Fasalino
N.I.M : 41421110074
Pembimbing : Ir. Badaruddin, M.Si

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS EFISIENSI DAN UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP DI PT. PJB UNIT MUARA KARANG



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Reinal Fasalino
N.I.M : 41421110074
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Badaruddin, Ir., M.Si)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Reinal Fasalino
NIM : 41421110074
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Efisiensi dan Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap di PT. PJB Unit Muara Karang

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 04 Februari 2023



(Reinal Fasalino)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah ﷻ. Karena berkat Rahmat, Karunia dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “ANALISIS EFISIENSI DAN UNJUK KERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ATAP DI PT. PJB UNIT MUARA KARANG” dapat terselesaikan tepat waktu, penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat pembuatan tugas akhir dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Allah ﷻ yang telah memberikan rahmat dan taufiknya dan kepada Rasulullah Muhammad ﷺ sebagai risalah dalam sumber ilmu pengetahuan, kepada kedua orang tua kami, dan beberapa pihak yang membantu dalam membimbing dan memotivasi kami sehingga laporan akhir ini dapat terselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak M. Hafidz Ibnu Hajar, ST., MSc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Badaruddin, M.Si selaku pembimbing.
4. Bapak/Ibu Dosen Akademik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Syaiful Arifin dan Ibu Nurul Latifah selaku orang tua penulis yang selalu memberikan nasehat, arahan, serta dukungan moril.
6. Supervisor Senior Pemeliharaan Listrik Eksisting PT. PJB UP Muara Karang Helmy Nur Efendi Yusuf.
7. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini baik dari instansi Universitas Mercu Buana maupun dari pihak lainnya.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami mendapat imbalan dari Allah SWT.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam menyusun laporan akhir ini. Namun, penulis menyadari akan keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi dan laporan akhir ini. Penulis sangat mengharapkan masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan buku laporan akhir ini.

Demikian dari penulis, besar harapan semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan kemajuan teknologi di Indonesia, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.



Jakarta, Februari 2023

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Energi Surya	7
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	8
2.4 Konfigurasi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya	10
2.4.1 Sistem PLTS <i>On Grid</i>	10
2.4.2 Sistem PLTS <i>Off Grid</i>	11
2.4.3 Sistem PLTS <i>Hybrid</i>	12
2.5 Komponen Sistem Pembangkit Tenaga Surya	13
2.5.1 Sel Surya	13
2.5.2 Panel Surya	17
2.5.3 <i>Solar Charge Controller</i>	21
2.5.4 Inverter	23
2.5.5 Baterai	24
2.5.6 Kabel	24

2.6	Faktor Yang Mempengaruhi Peforma Panel Surya.....	25
2.7	Peak Sun Hour (PSH)	27
2.8	<i>Performance Ratio</i> (PR)	27
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Metode Penelitian.....	29
3.2	Studi Literatur.....	29
3.3	Pengumpulan Data	30
3.4	Diagram Alir Penelitian.....	30
3.5	Analisis Tahapan Penelitian	32
3.6	Metode Perhitungan	32
3.6.1	Menentukan Energi yang dihasilkan.....	32
3.6.2	Unjuk Kerja.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Gedung Admin	35
4.1.1	Spesifikasi Sistem PLTS Lama 15 kWp	36
4.1.2	Spesifikasi Sistem PLTS Baru 34 kWp	38
4.2	Sistem Suplai Daya PLTS Gedung Administrasi.....	40
4.3	Perhitungan Efisiensi PLTS Atap Gedung Administrasi	42
4.4	Perhitungan Performa Ratio (PR) PLTS Atap Gedung Administrasi	48
BAB V PENUTUP		53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		xi
LAMPIRAN.....		xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	9
Gambar 2.2 Skema PLTS On Grid	11
Gambar 2.3 Skema PLTS <i>Off Grid</i>	12
Gambar 2.4 Skema PLTS <i>Hybrid</i>	13
Gambar 2.5 Bagian-bagian Batangan kristal silicon.....	14
Gambar 2.6 Silikon <i>Polycrystalline</i>	15
Gambar 2.7 <i>Thin Film Solar Cell</i>	16
Gambar 2.8 Kurva Arus-Tegangan (I-V).....	18
Gambar 2.9 Struktur Panel Surya.....	20
Gambar 2.10 <i>Solar Charge Controller</i>	22
Gambar 2.11 Inverter	23
Gambar 2.12 <i>Battery Bank</i>	24
Gambar 3.1 Diagram Alir	31
Gambar 4.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	35
Gambar 4.2 Single Line Diagram Unit Muara Karang PTGU Blok 1 - PLTS	41
Gambar 4.3 Sketsa Sederhana Sistem Suplai Daya PLTS	42

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Spesifikasi Panel Surya PLTS Lama	36
Tabel 4.2	Spesifikasi Inverter PLTS Lama	37
Tabel 4.3	Spesifikasi Panel Surya PLTS Baru.....	38
Tabel 4.4	Spesifikasi Inverter PLTS Baru	39
Tabel 4.5	Rata-rata Iradiasi Matahari di Gedung Administrasi	44
Tabel 4.6	Data PSH dari hari Senin-Minggu	48
Tabel 4.7	Produksi Energi Inverter di Gedung Admin	48
Tabel 4.8	Hasil Performance Ratio dari Hari Senin – Hari Minggu.....	52



UNIVERSITAS
MERCU BUANA