

TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA PLTS ATAP 241 KWP DI GEDUNG AOCC YANG TERKONEKSI DENGAN JARINGAN KAWASAN BANDARA INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA

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



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Yulisman

Nim : 41419120106

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani S.T., M.T

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI KINERJA PLTS ATAP 241 KWP DI GEDUNG AOCC YANG TERKONEKSI DENGAN JARINGAN KAWASAN BANDARA INTERNASIONAL SOEKARNO-HATTA



Disusun Oleh :

Nama : Yulisman
N.I.M : 41419120106
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

MERCU BUANA

(Akhmad Wahyu Dani S.T., M.T)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

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

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yulisman
NIM : 41419120106
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kinerja PLTS Atap 241 kWp di Gedung AOCC yang Terkoneksi dengan Jaringan Kawasan Bandara Internasional Soekarno-Hatta

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

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

Jakarta, 02 Februari 2023


Yulisman

KATA PENGHANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Kinerja PLTS Atap 241 kWp di Gedung AOCC yang Terkoneksi dengan Jaringan Kawasan Bandara Internasional Soekarno-Hatta” dapat diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1). Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Dalam proses penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak saran, bimbingan, serta dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir dan sekretaris Prodi Teknik Elektro.
4. Karnedi yang selalu mendukung kegiatan ini.
5. Teman-teman seperjuangan yang saling memberi dukungan untuk bersama-sama mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dan tidak kesempurnaan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Akhir kata, semoga Allah SWT meridhai apa yang telah hamba-Nya lakukan dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, para pembaca, dan khususnya bagi instansi Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 02 Februari 2023



Yulisman



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGHANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Energi Terbarukan	8
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	8
2.3.1 Konversi Energi pada Fotovoltaik.....	10
2.3.2 Prinsip Kerja Sel Surya Fotovoltaik.....	14
2.3.3 Prinsip Kerja PLTS.....	16
2.4 Komponen Utama PLTS.....	18
2.4.1 Panel Surya	19
2.4.2 Inverter	20
2.4.3 Proteksi.....	21
2.5 Karakteristik Modul Surya.....	24
2.6 Jenis-Jenis Fotovoltaik.....	26
2.7 Hal-hal yang mempengaruhi Pengoperasian Sistem PLTS	29

2.8	Kerangka Pemikiran	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Diagram Alir Sistem	34
3.1.1.	Metode Observasi	34
3.1.2.	Metode Studi Literatur	34
3.1.3.	Metode Penelitian	34
3.1.4.	Metode Pengolahan Data	39
3.1.5.	Hasil Pengolahan Data	39
3.1.6.	Kerangka Pemecahan Masalah	39
3.2	Teknik Analisis	41
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	42
3.4	Jadwal Kegiatan Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Metode Analisa Penghematan Beban Setelah Pemasangan	45
4.1.1	Sistem Operasional Pada PLTS Rooftop On-Grid	46
4.1.2	Hasil Pengujian Sistem Voc dan Isc	47
4.2	Pengolahan Data	48
4.2.1	Perhitungan Produksi Energi Listrik	50
4.2.2	Simulasi Produksi Energi Listrik dengan Global Solar Atlas	51
4.2.3	Perbandingan Data Perhitungan, Simulasi Global Solar Atlas dan Aktual	51
4.2.4	Perhitungan Biaya Penggunaan Listrik	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTS Sistem <i>On-Grid</i>	9
Gambar 2.2 Sketsa penampang dua dimensi dari kristal silikon	11
Gambar 2.3 Semikonduktor silikon intrinsik, semikonduktor silikon jenis P, dan semikonduktor silikon jenis N	11
Gambar 2.4 Semikonduktor n dan p Setelah Disambung	12
Gambar 2.5 Daerah Deplesi	12
Gambar 2.6 Proses Konversi Sinar Matahari.....	13
Gambar 2.7 Hirarki Modul Sel Surya (Sel-Modul-Array).....	14
Gambar 2.8 Hirarki Modul Sel Surya (Sel-Modul-Array).....	15
Gambar 2.9 Sistem Kerja PLTS Atap <i>On-Grid</i>	17
Gambar 2.10 Diagram Blok <i>Stand Alone/Off Grid</i>	18
Gambar 2.11 Komponen – komponen PLTS.....	19
Gambar 2.12 Panel Surya di Atap Gedung AOCC	20
Gambar 2.13 Inverter Huawei SUN2000-36KTL.....	21
Gambar 2.14 Panel <i>AC Protection</i>	22
Gambar 2.15 Grafik Kurva dari I-V Tester.....	25
Gambar 2.16 <i>Monocrystalline</i>	27
Gambar 2.17 <i>Polycrystalline</i>	28
Gambar 2.18 <i>Thin Film Photovoltaic</i>	29
Gambar 2.19 Pengaruh Temperatur Modul	30
Gambar 2.20 Karakteristik Kurva I-V	31
Gambar 2.21 Pemasangan Modul Surya Dengan Sudut Kemiringan	32
Gambar 2.22 Kerangka Pemikiran.....	33
Gambar 3.1 Alat Ukur Seaward PV150.....	35
Gambar 3.2 Desain Pemasangan Modul PLTS Gedung AOCC	37
Gambar 3.3 Pemasangan Modul PLTS Gedung AOCC	38
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Penelitian	40
Gambar 3.5 Lokasi Penelitian	42
Gambar 4.3 SLD PLTS Gedung AOCC	46
Gambar 4.4 Simulasi Produksi Energi PLTS Gedung AOCC.....	51

Gambar 4.5 Grafik Produksi PLTS dengan total kapasitas Inverter 216 kW 54

Gambar 4.6 Grafik Produksi PLTS dengan total kapasitas Inverter 135 kW 55



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Literatur Jurnal.....	5
Tabel 3.1 Spesifikasi Panel Surya 335Wp.....	35
Tabel 3.2 Spesifikasi Inverter	36
Tabel 3.3 Jadwal Kegiatan Penelitian	43
Tabel 4.1 Data PLTS Rooftop On-Grid Gedung AOCC	45
Tabel 4.2 Data Beban Trafo A	49
Tabel 4.3 Data Beban Trafo B	50
Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Produksi PLTS dengan total kapasitas Inverter 216 kW	52
Tabel 4.6 Perbandingan Hasil Produksi PLTS dengan total kapasitas Inverter 135 kW	53
Tabel 4.7 Perbandingan Biaya Penggunaan Listrik PLTS dengan Biaya Penggunaan Listrik PLN	57

