

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGARUH *AEROSOL OPTICAL DEPTH* (AOD), TEMPERATURE,
IRIDIASI MATAHARI PADA PANEL SURYA TERHADAP RANCANG
BANGUN SISTEM PLTS (Studi Kasus PLTS BPKAD JATIM)**



Disusun oleh :

Nama : M. Taufiqi Arrais

N.I.M : 41420110163

Pembimbing : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH *AEROSOL OPTICAL DEPTH* (AOD), TEMPERATURE,
IRADIASI MATAHARI PADA PANEL SURYA TERHADAPA RANCANG
BANGUN SISTEM PLTS(Studi Kasus PLTS BPKAD JATIM)**



Disusun Oleh :

Nama : M Taufiqi Arrais

N.I.M : 41420110163

Program Study : Teknik Elektro

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Dr. Eng. Heru Suwoyo. S.T., M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

(Ketty Siti Salamah, S.T., M.T.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muchammad Taufiqi Arrais

NIM : 41420110163

Program studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh *Aerosol Optical Depth* (AOD), Temperature, Iradiasi Matahari Pada Panel Surya Terhadap Rancang Bangun Sistem PLTS (Studi Kasus BPKAD Jatim)

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan 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 di paksakan.

MERCU BUANA

Jakarta, 09 Februari 2023



Muchammad Taufiqi Arrais

PENGHARGAAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan Tugas Akhir berjudul “Analisa *aerosol optical depth*, iradiasi matahari dan temperatur terhadap output daya solar panel”, penulis mendapatkan banyak bantuan baik moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Maka dengan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Mawardi Amin, MT selaku Dekan Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
3. Bapak Dr Eng Heru Suwoyo , S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Larungki Adeka selaku CEO PT. Java Surya Teknik (SANSPOWER)
5. Kedua Orang Tua yang selalu Mendidik untuk menjadi seorang yang mandiri, Bertanggung Jawab dan Disiplin dalam menjalankan tugas.
6. Dezylvia Islami Adawiyah yang selalu memberikan support terhadap penulis selama mengerjakan Tugas Skripsi ini.
7. Teman-teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Warung Buncit program studi Teknik Elektro Angkatan-38 yang selalu kompak kuliah sampai saat sekarang ini.

Penulis mengharapkan laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Khususnya dalam menganalisa kinerja PLTS Off Grid.

Jakarta 2 Januari 2023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

M. Taufiqi Arrais

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PENGHARGAAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	7
2.2.1 Energi Surya.....	7
2.2.2 Energi Listrik.....	8
2.2.3 PLTS ON – GRID (Grid Tie).....	8
2.2.4 PLTS OFF GRID (Stand Alone).....	9
2.2.5 PLTS Hybrid.....	9
2.3 Komponen Utama PLTS.....	10
2.3.1 Solar Panel / PV Module.....	10
2.3.2 Inverter.....	15
2.3.3 PV Mounting.....	17
2.3.4 Kabel.....	19
2.3.5 Aksesoris Installasi.....	20
2.4 Pengaruh Operasi PLTS.....	22
2.4.1 AOD (Ketebalan Optik Aerosol).....	22
2.4.2 Radiasi Matahari.....	23

2.4.3 Ambient Temperature	24
2.5 Permodelan dan Analisis	24
2.5.1 Model daya Listrik terhadap Temperatur.....	25
2.5.2 Analisis Regresi	26
2.5.3 Analisis Korelasi	27
2.6 Alat Pengukuran dan Sensor.....	27
2.6.1 Citra Satelit Terra Modis.....	27
2.6.2 Sensor MODIS MCD19A2	27
2.6.3 Alat Ukur Temperature Benda	28
2.6.4 Avometer.....	29
2.7 Software Pengolahan Data.....	30
2.7.1 Matlab	30
2.7.2 Microsoft.....	31
2.7.3 Pannoply.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	33
3.1 Jenis Penelitian	33
3.2 Lokasi Penelitian	33
3.3 Alur Penelitian.....	34
3.3.1 Tahap Persiapan	35
3.3.2 Tahap Observasi Lapangan.....	37
3.3.3 Tahap Analisis Hasil Observasi	37
3.4 Analisis <i>Aerosol Optical Depth</i> dan Iridiasi Matahari.....	37
3.4.1 Analisis Regresi	37
3.4.2 Analisis Korelasi	39
3.5 Perancangan Sistem.....	39
3.5.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya On – Grid (Grid Tie)	39
3.5.2 Gambar Detail Engineering Drawing.....	39
3.5.3 Solar Panel / PV Module.....	40
3.5.4 Studi Literatur	41
3.5.5 Data Observasi	42
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil Data	43
4.1.1 Data rata – rata Radiasi Matahari dan Temperature Lingkungan.....	43
4.1.2 Pengambilan data temperature permukaan solar panel	44

4.1.3 Data Aerosol Optical Depth (AOD).....	44
4.1.4 Perhitungan Daya Solar Panel.....	44
4.2 Analisisa Data Pengaruh AOD, Temperature dan Iridiasi Matahari terhadap Output daya.....	45
4.2.1 Analisis Regresi Linier AOD terhadap Degradasi Iridiasi Matahari	45
4.2.2 Analisis Korelasi AOD terhadap degradasi Radiasi Matahari.....	46
4.3 Perbandingan AOD, Temperatur dan Radiasi Matahari Terhadap Output daya solar panel	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	xi



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 2 skema rangkaian PLTS ON- GRID.....	9
Gambar 2 3 Skema rangkaian PLTS OFF-GRID	9
Gambar 2 4Modul Monocrystaline (sumber. Solana,2020).....	12
Gambar 2 5Modul Polycrystaline	13
Gambar 2 6 Modul Thinfilm (sumber. Sanspower 2020).....	14
Gambar 2 7 solar panel N Type (sumber: JinkoSolar).....	14
Gambar 2 8 Iverter On Grid (Sumber:Datasheet Sugrow).....	15
Gambar 2 9Inverter Off – Grid (Sumber Datasheet Growatt)	16
Gambar 2 10Inverter Hybrid (sumber datasheet Huawei)	17
Gambar 2 11 Mounting Ground.....	17
Gambar 2 12gambar sistem rooftop mounting.....	18
Gambar 2 13design floating mounting.....	18
Gambar 2 14Foto Floating Mounting	19
Gambar 2 15Kabel AC (NYY)	19
Gambar 2 16Kabel NYAF (DC Cable).....	20
Gambar 2 17Grounding Kabel.....	20
Gambar 2 18 Kabel Tray.....	21
Gambar 2 19Clamp Kabel.....	21
Gambar 2 20 Skun Kabel	22
Gambar 2 21 Gambar Aerosol Optical Depth.....	23
Gambar 2 22 spesifikasi instrument data MCD19AD	28
Gambar 2 23 Lux Meter Digital.....	28
Gambar 2 24 : Gambar Avometer.....	29
Gambar 2 25 Gambar Matlab.....	30
Gambar 2 26 Microsoft Office	32
Gambar 2 27 Tampilan Panoply	32
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Alur Diagram Penelitian.....	34
Gambar 3. 3Citra Satelit.....	35
Gambar 3. 4 Grafik Rata - Rata AOD.....	36
Gambar 3. 5 Tampilam Global Solar Atlas.....	36
Gambar 3. 6 Spesifikasi Solar Panel	41
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Regresi Linear.....	46
Gambar 4. 2 grafik perbandingan.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil Data Global Solar Atlas	37
Tabel 3. 2 Data AOD terhadap Radiasi	38
Tabel 3. 3 Tabel AOD dan Iradiasi	38
Tabel 3. 4 Design Peletakan Solar Panel	39
Tabel 4. 1 Tabel rata-rata Iradiasi matahari	43
Tabel 4. 2 Data Iradiasi Matahari	44
Tabel 4. 3 Daftar Tabel pengukuran temperature sel surya	44
Tabel 4. 4 DATA AOD MCD19A2	44
Tabel 4. 5 Korelasi Uji R pada Uji AOD terhadap Iradiasi	46
Tabel 4. 6 Data pengukuran temperature dan intensitas matahari	47
Tabel 4. 7 Data pengukuran Temperatur dan Output Solar Panel	47
Tabel 4. 8 Data Pengukuran Iridiasi dan Output PV	48
Tabel 4. 9 data pembanding daya tanpa AOD dan dengan AOD	49



UNIVERSITAS
MERCU BUANA