

**ANALISA KINERJA PLTS OFF GRID (TERPUSAT) PULAU
KARAMPUANG – MAMUJU – SULAWESI BARAT**



Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Soleh
N.I.M : 41418320006
Pembimbing : Hendri, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS
PROGRAM STUDI TEKNIK
ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

JAKARTA

2022

TUGAS AKHIR

ANALISA KINERJA PLTS OFF GRID (TERPUSAT) PULAU KARAMPUANG – MAMUJU – SULAWESI BARAT

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada
Program Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Soleh

N.I.M : 41418320006

Pembimbing : Hendri, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK

ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

JAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA KINERJA PLTS OFF GRID
(TERPUSAT) PULAU KARAMPUANG –
MAMUJU – SULAWESI BARAT**



Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Soleh
N.I.M : 41418320006
Program Study : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Hendri, S.T., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Eko Ihsanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir

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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ahmad Soleh

NIM : 41418320006

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisa Kinerja PLTS Off Grid (Terpusat) Pulau
Karampuang – Mamuju – Sulawesi Barat

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yangtelah saya buat 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 aturandi Universitas Mercu Buana.

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

MERCU BUANA

Jakarta, 27 November 2022



Ahmad Soleh

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya dosen pembimbing yang membantu dan mengarahkan sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir. Laporan ini disusun berdasarkan apa yang telah saya lakukan selama kurang lebih 6 bulan.

Tugas Akhir ini merupakan syarat wajib yang harus ditempuh dalam Program Studi Teknik Elektro. Untuk memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir pada Program Sarjana Strata Satu (S1).

Penulis mengakui penulisan ini tidaklah sempurna, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan sarannya. Akhir kata semoga Laporan Kerja Praktik ini dapat memberikan banyak manfaat bagi semua pembaca.



Jakarta, 27 November 2022

Ahmad Soleh

PENGHARGAAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan Tugas Akhir berjudul Analisa Kinerja PLTS Off Grid (Terpusat) Pulau Karampuang – Mamuju – Sulawesi Barat. Tentunya dalam menyelesaikan laporan kerja praktik ini, 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 Mercubuana.
2. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana
3. Bapak Hendri, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Maman Sukmana S.T selaku Direktur CV. Karya Teknologi Abadi.
5. Kedua Orang Tua yang selalu Mendidik untuk menjadi seorang yang mandiri, Bertanggung Jawab dan Disiplin dalam menjalankan tugas.
6. Teman-teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Bekasi program studi Teknik Elektro Angkatan-34 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, 27 November 2022

Ahmad Soleh

DAFTAR ISI

COVER SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PENYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PENGHARGAAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR RUMUS.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Pengertian PLTS.....	5
2.2.2 Konfigurasi PLTS.....	6
2.2.3 Komponen Utama PLTS.....	8
2.2.4 Hal-Hal Yang Mempengaruhi Pengoprasian PLTS.....	22
2.2.5 Simbol simbol Sistem PLTS.....	24
2.2.6 Menghitung Area Array (PV Area).....	26
2.2.7 Menghitung Daya yang dibangkitkan PLTS (<i>Watt peak</i>).....	26
2.3 Hipotesis.....	26
BAB III.....	28
METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Analisa kebutuhan.....	28
3.2 Tahapan Analisa Penelitian.....	28

3.2.1 Tahap Persiapan.....	28
3.2.2 Tahap Observasi Lapangan	28
3.2.3 Tahap Analisis Hasil Observasi.....	28
3.3 Perancangan Sistem	28
3.3.1 Analisa Beban.....	29
3.3.2 Studi Literature.....	31
3.3.3 Data Observasi.....	31
3.3.4 Analisa Perancangan.....	34
3.4 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off Grid (terpusat)	34
3.4.1 Rugi – Rugi Sistem.....	35
3.4.2 Solar Panel / PV Module	35
3.4.3 Baterai.....	36
3.4.4 Bidirectional Inverter.....	38
3.4.5 Inverter.....	39
3.4 Topology Sistem PLTS Off Grid Pulau Karampuang	40
BAB IV.....	42
PEMBAHASAN.....	42
4.1 Analisis Hasil Data	42
4.1.1 Topologi Lokasi Pemasangan PLTS	42
4.1.2 Peta Klasifikasi Lereng Pulau Karampuang.....	43
4.1.3 Pemetaan Pemasangan PLTS Pulau Karampuang	44
4.2 Data Penduduk	44
4.3 Data Beban.....	47
4.4 Pemodelan Sistem PLTS Off Grid.....	47
4.5 Pemodelan Sistem PLTD Existing	52
4.6 Produksi Energy.....	53
4.7 Analisa Efisiensi PLTD dengan PLTS	66
4.8 Rekomendasi Penambahan Kapasitas PLTS	67
4.9 Rugi-Rugi Power PLTS Pulau Karampuang	68
4.9.1 Rugi – Rugi Wiring Kabel PV.....	69
4.9.2 Rugi – Rugi Suhu dan Radiasi Matahari	70
4.9 Hasil dan Pembahasan	72
5.0 Life Cycle baterai / Umur Baterai.....	83
.....	83

.....	83
BAB V	85
KESIMPULAN	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....	92



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja PLTS Off – Grid (Stand Alone)	6
Gambar 2. 2 Konfigurasi PLTS On Grid System.....	7
Gambar 2. 3 Konfigurasi PLTS Hybrid	8
Gambar 2. 4 Solar Panel Monocrystallin.....	9
Gambar 2. 5 Solar Panel Polycrystallin.....	10
Gambar 2. 6 Material Solar Panel	11
Gambar 2. 7 Inverter Off Grid (stand alone).....	12
Gambar 2. 8 Inverter On Grid (grid connection).....	13
Gambar 2. 9 Inverter Hybrid Growatt	13
Gambar 2. 10 Baterai PV.....	14
Gambar 2. 11 Mounting Ground PLTS Off Grid.....	15
Gambar 2. 12 Mounting Rooftop System.....	16
Gambar 2. 13 Hook PV Mounting	16
Gambar 2. 14 Slide Rail PV Mounting.....	17
Gambar 2. 15 End Clamp PV Mounting	17
Gambar 2. 16 Top Clamp PV Mounting	18
Gambar 2. 17 Kabel Direct Current (DC Cable).....	18
Gambar 2. 18 Kabel Battery / Kabel NYAYAF	19
Gambar 2. 19 Kabel Alternating Current (Cable AC).....	19
Gambar 2. 20 Kabel Grounding (Grounding Cable).....	20
Gambar 2. 21 Kabel Tray	21
Gambar 2. 22 Sock Pipa Conduit	21
Gambar 2. 23 Vynil Wanra Warni	22
Gambar 2. 24 Skun O	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Perancangan Sistem.....	29
Gambar 3. 2 Lokasi Pemasangan PLTS Off Grid (Terpusat).....	31
Gambar 3. 3 Rangkaian sistematis bi-directional inverter	38
Gambar 3. 4 Bidirectional inverter	39

Gambar 3. 5 Inverter SMA 25000 TL 25kW	40
Gambar 3. 6 Diagram Blok PLTS Off Grid Pulau Karampuang.....	41
Gambar 4. 1 Topografi Pulau Karampuang.....	43
Gambar 4. 2 Klasifikasi Kemiringan Pulau Karampuang	43
Gambar 4. 3 Pemetaan Pemasang PLTS Off Grid Karampuang.....	44
Gambar 4. 4 Pemodelan PLTS 1 Pulau Karampuang	48
Gambar 4. 5 Pemodelan PLTS 2 Pulau Karampuang	49
Gambar 4. 6 Pemodelan PLTS 3 Pulau Karampuang	50
Gambar 4. 7 Pemodelan PLTS 4 Pulau Karampuang	51
Gambar 4. 8 Pemetaan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Pulau Karampuang.....	52
Gambar 4. 9 Produksi Energy PLTS 1 tahun 2018	53
Gambar 4. 10 Produksi Energy PLTS 1 tahun 2019	53
Gambar 4. 11 Produksi Energy PLTS 1 tahun 2020	54
Gambar 4. 12 Produksi Energy PLTS 1 tahun 2021	54
Gambar 4. 13 Produksi Energy PLTS 1 tahun 2022	55
Gambar 4. 14 Total Produksi Energy PLTS 1 tahun 2022.....	55
Gambar 4. 15 Penghematan Produksi Energy PLTS 1.....	56
Gambar 4. 16 Produksi Energy PLTS 2 tahun 2018	56
Gambar 4. 17 Produksi Energy PLTS 2 tahun 2019	57
Gambar 4. 18 Produksi Energy PLTS 2 tahun 2020	57
Gambar 4. 19 Produksi Energy PLTS 2 tahun 2021	58
Gambar 4. 20 Produksi Energy PLTS 2 tahun 2022	58
Gambar 4. 21 Produksi Energy Bulanan PLTS 2 tahun 2022	59
Gambar 4. 22 Produksi Energy Harian PLTS 2 tahun 2022	59
Gambar 4. 23 Total Produksi Energy PLTS 2 tahun 2022.....	59
Gambar 4. 24 Penghematan Produksi Energy PLTS 2.....	60
Gambar 4. 25 Produksi Energy PLTS 3 tahun 2018	60
Gambar 4. 26 Produksi Energy PLTS 3 tahun 2019	61
Gambar 4. 27 Produksi Energy PLTS 3 tahun 2020	61
Gambar 4. 28 Produksi Energy PLTS 3 tahun 2021	62

Gambar 4. 29 Produksi Energy PLTS 3 tahun 2022	62
Gambar 4. 30 Total Produksi Energy PLTS 3 tahun 2022	63
Gambar 4. 31 Penghematan Produksi Energy PLTS 3 tahun 2022.....	63
Gambar 4. 32 Produksi Energy PLTS 4 tahun 2018	64
Gambar 4. 33 Produksi Energy PLTS 4 tahun 2019	64
Gambar 4. 34 Produksi Energy PLTS 4 tahun 2020	65
Gambar 4. 35 Grafik Produksi Energy PLTS 4 tahun 2018-2022.....	65



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Pada Sistem PLTS	25
Tabel 3. 1. Analisa Beban Peralatan Rumah Tangga	30
Tabel 3. 2 Data Penduduk Desa Pulau Karampuang – Mamuju – Sulawesi Selatan	30
Tabel 3. 3 data temperature bulanan tahun 2013-2014	32
Tabel 3. 4 Data Temperature by Software Meteonorm	32
Tabel 3. 5 Data Radiasi Matahari bulanan tahun 2013-2014	33
Tabel 3. 6 Data Radiasi Matahari bulanan menggunakan softwate Meteonorm	34
Tabel 3. 7 Solar Panel 200 WP JSKY ENERGY	36
Tabel 3. 8 Baterai OPZV 2V 1000Ah NS	38
Tabel 4. 1 Jumlah Rumah Tangga Pulau Karampuang	45
Tabel 4. 2 Kebutuhan enegri setiap wilayah pulau karampuang	46
Tabel 4. 3 Data Beban Pulau Karampuang	47
Tabel 4. 4 Biaya Pengeluaran Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)	66
Tabel 4. 5 Biaya Pengeluaran Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	67
Tabel 4. 6 Matrik Rekomendasi Penambahan kWh	68
Tabel 4. 7 Grafik Life cycle baterai OPZV 2V 1000Ah	83
Tabel 5. 1 Grafik Produksi PLTS	85
Tabel 5. 2 Grafik Perbandingan Target dan Aktual PLTS 1	86
Tabel 5. 3 Grafik Perbandingan Target dan Aktual PLTS 2	87
Tabel 5. 4 Grafik Perbandingan Target dan Aktual PLTS 3	87
Tabel 5. 5 Grafik Perbandingan Target dan Aktual PLTS 3	88
Tabel 5.6 Kesimpulan Kinerja PLTS Off Grid Pulau Karampuang	88
Tabel 5.7 Kesimpulan Kinerja PLTS Off Grid Pulau Karampuang	88
Tabel 5.8 Rugi - Rugi PLTS Pulau Karampuang	89
Tabel 5. 9 Rekomendasi Penambahan Kapasitas PLTS Off Grid Pulau Karampuang ..	90
Tabel 5. 10 Estimasi Kebuthan Penambahan Kapasitas Pulau Karampuang	91

DAFTAR RUMUS

(1)	23
(2)	23
(3)	23
(4)	26
(5)	26
(6)	30
(7)	30
(8)	33
(9)	35
(10)	35
(11)	37
(12)	38
(13)	39
(14)	46
(15)	46
(16)	46
(17)	46
(18)	69
(19)	69
(20)	70
(21)	70
(22)	71
(23)	71
(24)	71
(25)	72
(26)	72
(27)	73
(28)	73
(29)	74
(30)	75
(31)	75
(32)	76
(33)	76
(34)	77
(35)	77
(36)	78
(37)	79
(38)	79
(39)	80
(40)	80
(41)	81
(42)	81
(43)	82