



**Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
terhadap daya dan biaya pada Gedung Kampus Umum Haluoleo
di Kendari**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**Alvin Ahnaf Firman
41421110002**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
terhadap daya dan biaya pada Gedung Kampus Umum Haluoleo
di Kendari**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

ALVIN AHNAF FIRMAN

41421110002

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvin Ahnaf Firman

NIM : 41421110002

Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhadap daya dan biaya pada Gedung Kampus Umum Haluoleo di Kendari” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026



Alvin Ahnaf Firman

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Alvin Ahnaf Firman
NIM : 41421110002
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhadap Daya dan Biaya pada Gedung Kampus Umum Haluoleo di Kendari

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 7 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **9 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 7 Februari 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Alvin Ahnaf Firman
NIM : 41421110002
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhadap daya dan biaya pada Gedung Kampus Umum Haluoleo di Kendari

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 14 Februari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1, Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Budi Yanto Husodo S.T,M.Sc.
NUPTK: 1044747648130173

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026

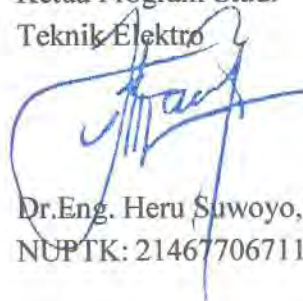
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NUPTK: 6639750651230130

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Dr.Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc
NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana teknik pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro
3. Dr.Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Elektro
4. Bapak Budi Yanto Husodo, Ir., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Keluarga Penulis, Tri Astuti, Alm. Agus Firman, Yayan Rusyandi dan Naira Syahla Firman yang sudah memberikan dukungan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan Perkuliahan hingga selesai
6. Pimpinan serta rekan-rekan PT.PP (Persero) Tbk Proyek Universitas Haluoleo. Yang banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian di proyek hingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini
7. Teman dan kerabat penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang sudah selalu mendukung dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 14 Februari 2026

Alvin Ahnaf Firman

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alvin Ahnaf Firman
NIM : 41421110002
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Analisa Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhadap daya dan biaya pada Gedung Kampus Umum Haluoleo di Kendari

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Januari 2026

Yang menyatakan,



Alvin Ahnaf Firman

ANALISA KINERJA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERHADAP DAYA DAN BIAYA PADA GEDUNG KULIAH UMUM HALUOLEO DI KENDARI

ALVIN AHNAF FIRMAN

ABSTRAK

Proyek pembangunan Gedung Kampus Umum Universitas Haluoleo di Kota Kendari Sulawesi Tenggara merupakan sebuah gedung baru yang berdiri ditengah Kawasan Kampus Hijau Universitas Haluoleo bersebelahan dengan Gedung Rektorat lama terdiri dari 9 lantai dan 1 lantai atap. Gedung kampus baru ini juga mempunyai sertifikasi *Green Building* yang dimana sebuah gedung mengharuskan aspek energi ramah lingkungan dalam gedungnya, salah satu upaya yang dilakukan adalah penggunaan PLTS, PLTS ini nantinya akan *mengbackup* kebutuhan daya listrik pada lantai 8 dan lantai 9. Ditambah dengan dukungan letak geografis Kota Kendari yang berdekatan dengan garis khatulistiwa dengan intensitas matahari yang tinggi penggunaan PLTS sangat cocok diterapkan di gedung baru ini. Tipe PLTS yang digunakan dalam gedung ini adalah Tipe *On-Grid*, yang dimana tipe ini tidak menggunakan baterai untuk menyimpan dayanya melainkan terhubung langsung dengan listrik PLN karena berdasarkan operasional gedung kampus yang hanya digunakan hanya sampai sore hari, jadi tipe *On-Grid* sudah cukup untuk *mengbackup* kebutuhan daya listrik di lantai 8 dan lantai 9. Metode yang digunakan pada tugas ini yaitu kualitatif yang dimana penelitian ini dilakukan langsung di Universitas Haluoleo Kota Kendari Sulawesi Tenggara dilakukan pengambilan sampel output daya DC, AC dan tegangan yang dikeluarkan dari inverter sebanyak 10 kali dalam waktu kurun waktu 4,5 jam dimulai dari jam 10.30 WITA hingga 15.00 WITA, dari hasil penelitian ini PLTS mampu memproduksi daya sebesar 72.16 kWh dari penggunaan daya 90% pada lantai 8 dan lantai 9 sebesar 69.83 kWh selain itu dari sisi biaya penggunaan PLTS tipe *On-Grid* mampu melakukan penghematan sebesar Rp. 4.083.848/bulan. Dengan Biaya pengadaan PLTS tipe *On-Grid* sebesar Rp. 367.821.400 waktu yang dibutuhkan untuk biaya balik modal pengadaan PLTS adalah 8 tahun sekaligus biaya akumulasi keuntungan yang didapat sebesar Rp. 203.315.584 selama penggunaan 20 tahun

Kata Kunci : PLTS, *On-Grid*, Analisa Daya, Analisa Biaya, Analisa Investasi

**PERFORMANCE ANALYSIS SO A SOLAR PHOTOVOLTAIC ON
POWER OUTPUT AND COST AT THE GENERAL LECTURE
BULIDING HALUOLEO UNIVERSITY AT KENDARI**

ALVIN AHNAF FIRMAN

ABSTRACT

The construction project of the General Campus Building of Haluoleo University in Kendari City, Southeast Sulawesi, is a newly established building located within the Green Campus area of Haluoleo University, adjacent to the former Rectorate Building. The building consists of nine floors and one rooftop level. This new campus building has obtained Green Building certification, which requires the implementation of environmentally friendly energy aspects within the building. One of the efforts undertaken to fulfill this requirement is the utilization of a Solar Power Plant (PLTS). The PLTS is designed to support the electrical power demand on the 8th and 9th floors of the building. In addition, the geographical location of Kendari City, which is close to the equator and has high solar radiation intensity, makes the application of PLTS highly suitable for this building. The type of PLTS used in this project is an on-grid system, which does not use batteries for energy storage but is directly connected to the PLN electricity grid. This configuration is considered adequate due to the operational hours of the campus building, which are generally limited to daytime until the afternoon. Therefore, the on-grid system is sufficient to support the electrical load on the 8th and 9th floors. The research method applied in this study is qualitative and was conducted directly at Haluoleo University in Kendari City, Southeast Sulawesi. Data collection was carried out by sampling the DC power output, AC power output, and voltage produced by the inverter. A total of ten measurements were taken over a period of 4.5 hours, from 10:30 WITA to 15:00 WITA. Based on the research results, the PLTS was able to produce 72.16 kWh of electrical energy, while the electrical consumption at a 90% load on the 8th and 9th floors amounted to 69.83 kWh. Furthermore, from a cost perspective, the implementation of the on-grid PLTS system resulted in electricity cost savings of Rp.4,083,848 per month. With an initial investment cost of Rp 367,821,400 for the On-Grid PLTS system, the payback period is approximately eight years, with an accumulated profit of Rp 203,315,584 over a 20-year operational period.

Keywords: Solar Power Plant (PLTS), On-Grid, Power Analysis, Cost Analysis, Investment Analysis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian & Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Review Paper</i> Yang Berkaitan Dengan Penelitian.....	5
2.2 Pengertian energi.....	8
2.3 <i>Renewable Energy</i>	9
2.4 Pengertian GreenBuilding	9
2.4.1 Konservasi energi dalam <i>Green Building</i>	10
2.5. Panel Surya.....	11
2.5.1. Karakteristik Panel Surya.....	12

2.5.2. Prinsip Kerja Panel Surya	12
2.5.3. Jenis-jenis Panel Surya.....	13
2.5.4. Intensitas cahaya Panel Surya	15
2.5.5. Daya Listrik Panel Surya.....	15
2.6 Baterai (Aki).....	16
2.6.1 Prinsip Kerja Aki.....	16
2.7 Sistem PLTS.....	16
2.7.1. Sistem <i>On-Grid</i>	16
2.7.2. Sistem <i>Off-Grid</i>	17
2.7.3. Sistem Hybrid.....	18
2.8 Inverter	18
2.9 Pengertian biaya	19
2.10 Manajemen biaya	19
2.11 Manajemen Energi	20
2.12 Pemakaian Energi Listrik	20
2.13 Tarif Pemakaian Listrik.....	20
2.14 Penghematan Energi.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian	21
3.2 Blok Diagram	23
3.2.1 Input.....	23
3.2.2 Proses	23
3.2.3 Output.....	24
3.3 Data Penelitian	24
3.4 Metode Analisa Data.....	24
3.4.1 Data Penelitian	24
3.4.2 Analisa Daya	25
3.4.3 Analisa Biaya	26
3.4.4 Analisa Investasi	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Data Proyek	29
4.1.1 Informasi Proyek	29
4.2 Analisa Daya	29

4.2.1 Analisa Daya Gedung.....	29
4.2.2 Rancangan Design.....	35
4.2.3 Daya Output PLTS	38
4.2.4 Perhitungan Daya Output (DC) PLTS	39
4.2.5 Perhitungan Daya (AC) PLTS dan Daya Sesudah Sinkron dengan PLTS	40
4.2.6 Alternatif Penambahan Daya	41
4.3 Analisa Biaya	43
4.3.1 Perhitungan Daya Tanpa Sinkron Dengan PLTS.....	45
4.3.2 Perhitungan Daya Dengan Sinkron PLTS.....	46
4.4 Analisa Investasi	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gedung Kuliah Umum Universitas Haluoleo di Kendari	2
Gambar 2. 1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	12
Gambar 2. 2 Monocrystalline Silicon	13
Gambar 2. 3 Polycrystalline Silicon	14
Gambar 2. 4 Thin Film Solar Cell.....	14
Gambar 2. 5 Grafik Intensitas Cahaya	15
Gambar 2. 6 Baterai/Aki	16
Gambar 2. 7 PLTS Sistem On-Grid	17
Gambar 2. 8 PLTS Sistem Off-Grid	18
Gambar 2. 9 Inverter	19
Gambar 3. 1 Flow Chart Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Blok Diagram Pekerjaan PLTS	23
Gambar 4. 1 Single Line Diagram Listrik Gedung Kampus.....	30
Gambar 4. 2 Tabel Daya panel Tegangan Rendah.....	30
Gambar 4. 3 Sistem Distribusi Daya Listrik Gedung Kampus Perlantai	31
Gambar 4. 4 Denah Instalasi Penerangan Lantai 8	32
Gambar 4. 5 Denah Instalasi Penerangan Lantai 9	32
Gambar 4. 6 Denah Stop Kontak Lantai 8	33
Gambar 4. 7 Denah Instalasi Stop Kontak Lantai 9.....	33
Gambar 4. 8 Tabel Daya Pemakaian Listrik di Lantai 8.....	34
Gambar 4. 9 Tabel Daya Pemakaian Listrik di Lantai 9.....	34
Gambar 4. 10 Peta Persebaran Area Potensi Pemakaian Photovoltaic di Kota Kendari	35
Gambar 4. 11 Layout Pemasangan PLTS di Atap Gedung.....	37
Gambar 4. 12 Wiring Diagram PLTS	37
Gambar 4. 13 Grafik Output Inverter.....	39
Gambar 4. 14 Tabel Daya Panel AC Lantai 8.....	41
Gambar 4. 15 Tabel Daya panel AC Lantai 9.....	42
Gambar 4. 16 Grafik Biaya Balik Modal Pengadaan PLTS	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Research Gap	5
Tabel 2. 2 Research Gap	5
Tabel 3. 1 Tabel Anggaran Biaya	27
Tabel 3. 2 Kebutuhan Daya Listrik.....	27
Tabel 3. 3 Tabel Perhitungan Biaya Balik Modal & Keuntungan Penguasaan PLTS.....	28
Tabel 4. 1 Data Inverter PLTS	38
Tabel 4. 2 RAB Pengadaan PLTS On-Grid	43
Tabel 4. 3 Beban Daya Lampu & Stop Kontak Lantai 8	44
Tabel 4. 4 Beban Daya Lampu & Stop Kontak Lantai 9	45
Tabel 4. 5 Produksi Solar Panel	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 PLTS On-Grid Diatas Dak Atap.....	54
Lampiran 2 PLTS On-Grid Diatas Dak Atap.....	54
Lampiran 3 PLTS On-Grid Diatas Rangka Baja.....	55
Lampiran 4 PLTS On-Grid Diatas Rangka Baja.....	55
Lampiran 5 Output DC Paling Rendah	56
Lampiran 6 Output AC Paling Rendah	56
Lampiran 7 Output DC Paling Tinggi.....	57
Lampiran 8 Output AC Paling tinggi.....	57

