

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA SISTEM PLTS *OFF GRID* MENGGUNAKAN
KONTROL ATS SEBAGAI ENERGI UTAMA PENGERINGAN BIJI KOPI
OTOMATIS**



OLEH

GREIS P KAROMA'

222214015

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat – syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Nama : GREIS P KAROMA'

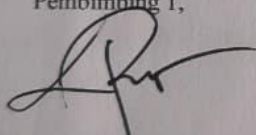
NIM : 222214015

Program Studi: Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul : ANALISIS KINERJA PLTS *OFF GRID* MENGGUNAKAN
KONTROL ATS SEBAGAI ENERGI UTAMA PENGERINGAN
BIJI KOPI OTOMATIS

Menyetujui :
Pembimbing 1,


Lantana D. Rumpa S.Kom., MT
NIDN. 0922108401

Menyetujui :
Pembimbing 2,


Ariyen Duri', ST., MT
NUPTK. 1734777678230102

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



TURAJA, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIDN. 0902117802

Ketua Prodi teknik elektro


Ariyen Duri', ST., MT.
NUPTK. 1734777678230102

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja. Telah diseminarkan.

Pada hari senin tanggal 03 Agustus 2026

Nama : GREIS P KAROMA;

NIM : 222214015

Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Judul : ANALISIS KINERJA PLTS *OFF GRID* MENGGUNAKAN
KONTROL ATS SEBAGAI ENERGI UTAMA PENGERINGAN
BIJI KOPI OTOMATIS

Dengan susunan dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut :

Dosen Pembimbing

1. Lantana Dioren Rumpa, S, Kom., M. T.
2. Ariyen Duri', ST., MT

(.....)
(.....)

Dosen Penguji

1. Ir. Yusri Ambabunga, S. T., M. T.
2. Dr. Ir. Martina Pineng, S. T., M. T
3. Bergita Gela M. Saka, S. Si., M. Sc.

(.....)
(.....)
(.....)

MOTTO

“Janganlah Kwatir Tentang Apapun, Tetapi Nyatakanlah Dalam Segala Hal Keinginanmu Kepada Allah Dalam Doa Dan Permohonan Dengan Ucapan Syukur“

(Filipi 4:6)

“Serakanlah Perbuatanmu Kepada Tuhan, Maka Terlaksanalah Segala Rencanamu”

(Amsal 16:3)

“Karena Masa Depan Sungguh Ada Dan Harapan Mu Tidak Akan Hilang”

(Amsal 23:18)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali diterbitkan secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Rantepao, 14 September 2026

Greis p karoma'

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid dengan kontrol Automatic Transfer Switch (ATS) sebagai sistem perpindahan otomatis ke sumber listrik PLN ketika

kapasitas baterai mengalami penurunan hingga batas tegangan yang telah ditentukan. Sistem PLTS yang digunakan terdiri atas panel surya polikristalin, solar charge controller (SCC) 30 A, baterai 12 V 100 Ah, inverter 1000 W, serta ATS sebagai pengendali perpindahan sumber daya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen melalui pengukuran intensitas radiasi matahari, tegangan, arus, daya keluaran panel surya, kondisi pengisian baterai, serta kinerja ATS dalam melakukan perpindahan sumber listrik secara otomatis. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui efisiensi sistem, stabilitas suplai daya, dan keandalan ATS dalam menjaga kontinuitas operasi beban. Hasil penelitian diharapkan menunjukkan bahwa sistem PLTS off-grid mampu menjadi sumber energi utama pada kondisi penyinaran yang memadai, sedangkan ATS dapat melakukan perpindahan ke jaringan PLN secara otomatis saat tegangan baterai berada di bawah batas yang ditentukan, sehingga pasokan listrik tetap terjaga tanpa intervensi pengguna. Dengan demikian, penerapan ATS pada sistem PLTS off-grid dapat meningkatkan keandalan, efisiensi operasional, dan kontinuitas penyediaan energi listrik untuk beban yang digunakan.

Kata kunci : PLTS

ABSTRACT

This study aims to analyze the performance of an off-grid Solar Power Plant (PLTS) system utilizing an Automatic Transfer Switch (ATS) to automatically switch to the PLN grid when battery capacity drops to a predetermined voltage threshold. The system comprises polycrystalline solar panels, a 30 A solar charge controller (SCC), a 12 V 100 Ah battery, a 1000 W inverter, and an ATS for power source switching control. An experimental method was employed, involving measurements of solar radiation intensity, voltage, current, solar panel output power, battery charging status, and the performance of the ATS in executing automatic power source switching. The collected data were analyzed to determine system efficiency, power supply stability, and ATS reliability in maintaining continuous load operation. The study results are expected to demonstrate that the off-grid PLTS system can serve as the primary energy source under adequate sunlight conditions, while the ATS can automatically switch to the PLN grid when battery voltage falls below the set limit, thereby ensuring a continuous power supply without user intervention. Consequently, the implementation of an ATS in an off-grid PLTS system can enhance reliability, operational efficiency, and the continuity of the electrical energy supply for the connected load.

Keywords: *PLTS*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunia kesehatan dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi strata satu (S1) program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Penulis banyak mengalami rintangan dan kendala dalam menyusun tugas akhir ini namun dapat diselesaikan dengan baik. Adapun judul tugas akhir ini adalah: “ANALISIS KINERJA SISTEM PLTS *OFF GRID* MENGGUNAKAN KONTROL ATS SEBAGAI ENERGI UTAMA PENGERINGAN BIJI KOPI OTOMATIS

Penulis menyadari keberhasilan untuk menyelesaikan tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah memberi bantuan moril dan materil dalam penyusunan tugas akhir ini

1. Kedua Orang Tua, Ayah Ibu yang telah membesarkan dan mendidik saya dan memberi semangat dan motivasi serta membiayai dalam pendidikan.
2. Prof. Dr. Oktovianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak., CA, selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.

3. Dr. Ir. Reni Oktaviani Tarru, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Lantana Dioren Rumpa, S.Kom., MT selaku pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Ariyen Duri', ST., MT selaku pembimbing 2 yang telah banyak memberikan semangat dan motivasi serta arahan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Segenap Staf Dosen, Admin Program Studi dan Staf Perpustakaan UKI Toraja yang telah memberikan pengetahuan dan bantuan administrasi pada penulisan selama studi dikampus.
7. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro UKI Toraja, yang begitu banyak memberi masukan.

Kira-Nya Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa melindungi dan meberikan berkat kepada pembaca. Harapan penulis semoga tugas akhir ini mampu menjadi pedoman bagi semua pihak yang memerlukan dan menjadikannya sebagai bahan kajian yang layak untuk dipelajari.

Rantepao, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Teori Dasar.....	7
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	7
2.2.Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>OFF GRID</i>	10
2.3 Komponen Pembangkit listrik tenaga surya.....	12
2.3.1 Panel surya1.....	12
2.3.2 Solar charger controler.....	13
2.3.3 Baterai.....	15
2.3.4 Inverter.....	17
2.4 Efisiensi panel surya.....	18
2.5 Kinerja pembangkit listrik tenaga surya.....	18
2.5.1 Produksi final sistem pv atau <i>final yield</i> (YF).....	19
2.5.2 Rasio performa (PR).....	19

2.6 Kajian pustaka.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Waktu dan Tempat.....	25
3.1.1 Waktu.....	25
3.1.2 Tempat.....	25
3.2 Alat dan bahan.....	25
3.3 Variabel Penelitian.....	26
3.4 Objek Penelitian.....	26
3.5 Prosedur penelitan.....	27
3.7 Jadwal Penelitian.....	33
3.8 Flow chart.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Desain rancangan alat.....	35
4.2 Hasil Pengujian awal sistem PLTS <i>OFF GRID</i>	37
4.3 Hasil pengukuran Kinerja PLTS <i>OFF GRID</i>	42
4.4 Pengolahan data.....	48
4.4.1 Perhitungan Daya Panel Surya.....	48
4.4.2 Pengolahan Data kinerja SCC.....	49
4.5 Analisis kinerja PLTS.....	51
4.5.1 Grafik daya solar panel.....	51
4.5.2 Grafik daya output inverter.....	51
4.5.3 Grafik suhu heater.....	52
4.5.4 Grafik Kapasitas Baterai.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 skema sistem plts off grid.....	12
Gambar 2.2 solar panel.....	13
Gambar2.3 SCC.....	15
Gambar2.4 Baterai.....	16
Gambar 2.5 inverter.....	18
Gambar 4.1 Rancangan Alat	36
Gambar 4.2 Automatic transfer Switch.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian pustaka.....	20
Tabel 3.1 Jadwal penelitian.....	34
Tabel 4.1 Hasil pengujian awal panel surya.....	39
Tabel 4.2 Hasil pengujian awal baterai.....	40
Tabel 4.3 Hasil pengujian awal inverter.....	40
Tabel 4.4 Hasil pengujian awal ATS.....	41
Tabel 4.5 hasil Pengukuran solar panel.....	42
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran SCC.....	43
Tabel 4.7 Hasil pengukuran baterai.....	44
Tabel 4.8 hasil pengukuran Inverter.....	45
Tabel 4.9 Data Automatic transfer switch.....	46
Tabel 4.10 Hasil pengukuran beban pengering.....	47