

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERFORMA SISTEM PENYIMPANAN ENERGI
PANEL SURYA JENIS POLIKRISTALIN**



OLEH:

SALMON TANGILOMBAN

219214041

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2024

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PERFORMA SISTEM PENYIMPANAN ENERGI
PANEL SURYA JENIS POLIKRISTALIN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Teknik Elektro*



OLEH:

SALMON TANGILOMBAN

219214041

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA

2024

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

Judul : EVALUASI PERFORMA SISTEM PENYIMPANAN ENERGI
PANEL SURYA JENIS POLIKRISTALIN

Nama : Salmon Tangilomban

Nim : 219214041

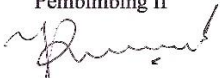
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I



Martina Pineng, S.T., M.T.
NIDN : 0901078502

Pembimbing II


Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN : 0905097602

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Elektro


Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.
NIDN: 0905097602

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 Selasa, 13 Agustus 2024.

Nama : SALMON TANGILOMBAN

NIM : 219214041

Judul : EVALUASI PERFORMA SISTEM PENYIMPANAN ENERGI
PANEL SURYA JENIS POLIKRISTALIN

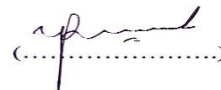
Dengan susunan dosen pembimbing dan penguji seminar sebagai berikut:

Dosen Pembimbing

1. Martina Pineng S.T., M.T.



2. Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T.



Dosen Penguji

1. Lantana D. Rumpa, S.Kom., M.T.



2. Bergita Gela M. Saka, S.Si., M.Sc.



3. Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T.



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Salmon Tangilomban

NIM : 219214041

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul:

"EVALUASI PERFORMA SISTEM PENYIMPANAN ENERGI PANEL SURYA
JENIS POLIKRISTALIN"

Adalah hasil karya asli saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau terdapat kekeliruan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan saya siap bertanggung jawab atas kebenaran pernyataan ini.

Rantepao, Agustus 2024



Salmon Tangilomban

ABSTRAK

Ketergantungan terhadap bahan bakar fosil sebagai sumber utama energi telah menimbulkan masalah yang sangat serius, terutama dalam hal ketahanan energi dan dampak lingkungan di Indonesia. Panel surya polycristalin umumnya lebih ekonomis dibanding dengan panel surya monokristalin meskipun efisiensinya sedikit lebih rendah. Mereka lebih efektif dalam mengubah energi matahari menjadi energi listrik dan sering digunakan dalam sistem tenaga surya rumah tangga atau proyek komersial. Baterai merupakan salah satu komponen yang digunakan pada sistem solar cell yang dilengkapi dengan penyimpanan cadangan energi listrik. Baterai memiliki fungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya dalam bentuk energi arus searah. Untuk memaksimalkan sistem penyimpanan pada panel surya dilakukanlah penelitian ini untuk mengetahui kinerja panel surya berdasarkan sudut kemiringan agar dapat menjadi acuan dalam penggunaan sistem plts. Hasil yang didapat dari penelitian ini yaitu pada beberapa sudut kemiringan yang dilakukan pengukuran efisiensi pada sudut kemiringan 5° efisiensinya lebih tinggi dibanding sudut kemiringan 0°, 10° dan 15°.

Kata kunci: panel surya, sistem penyimpanan, sudut

ABSTRACT

Dependence on fossil fuels as the main source of energy has created very serious problems, especially in terms of energy security and environmental impacts in Indonesia. Polycrystalline solar panels are generally more economical than monocrystalline solar panels even though their efficiency is slightly lower. They are more effective in converting solar energy into electrical energy and are often used in household solar power systems or commercial projects. Batteries are one of the components used in solar cell systems which are equipped with electrical energy backup storage. The battery has the function of storing electrical energy produced by solar panels in the form of direct current energy. To maximize the storage system on solar panels, this research was carried out to determine the performance of solar panels based on tilt angle so that it can be used as a reference in using the solar PV system. The results obtained from this research are that at several tilt angles where efficiency measurements were carried out at a tilt angle of 5°, the efficiency was higher than at tilt angles of 0°, 10° and 15°

Keywords: solar panels, storage systems, corners

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur patut penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas pimpinan dan penyertaanNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “EVALUASI PERFORMA SISTEM PENYIMPANAN ENERGI PANEL SURYA JENIS POLIKRISTALIN” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada program studi Teknik Elektro di 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 “ evaluasi performa sistem penyimpanan energi panel surya jenis polikristalin”

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 terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberi bantuan moral dan materi dalam menyusun tugas akhir ini.

Oleh karena itu, saya mengucapkan terimah kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua, Ayah Petrus Minggu dan Tabita Dai’ yang telah melahirkan dan membesarkan saya dan memberi semangat dan motivasi serta membiayai dalam proses perkuliahan hingga selesai
2. Dr. Oktavianus Pasoloran S.E.,M.Si.,Ak.CA selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja
3. Dr. Frans Robert Bethony, S.T.,M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja

4. Ir. Yusri Ambabunga, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja dan juga selaku pembimbing 2 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir
5. Martina Pineng S.T.,M.T selaku pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan 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 ini
7. Kepala Lembang Buakayu dan segenap warga yang telah memberikan motifasi untuk penulis dalam melakukan penelitian dalam penyusunan tugas akhir ini
8. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro UKI Toraja yang begitu banyak memberikan masukan dan arahan
9. Saudara-saudara dan sahabat yaitu : Hezron, Advent Topayung, Steven, Ali Imran, Jusman, Findi,Zet dan Yogi yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk mengerjakan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Energi Terbarukan	5
2.2 Sejarah Sel Surya	6
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	6
2.4 Potensi Matahari.....	7
2.5 Power Saver	8
2.3.1 Performa Panel Surya.....	8
2.3.2 Indikator Performa	9
2.6 Efek Photovoltaic.....	10
2.7 Panel Surya Polycristalin	11
2.8 Solar Charge Controller PWM	12
2.9 Baterai 12 volt	14
2.10 Lampu DC 12 volt	15
2.11 Kabel NYAF	16

2.12 Lux Meter	17
2.12 Penelitian Terkait	18
Tabel 2. 1.....	18
BAB III	25
METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.3 Variabel dan Desain Penelitian.....	26
3.3.2 Desain Penelitian.....	27
3.4 Prosedur Penelitian	28
3.5 Diagram Alir	30
3.6 Jadwal Penelitian.....	31
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Deskripsi Penelitian	32
4.2 Hasil Pengambilan Data.....	32
4.3 Analisis data	33
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	41
BAB V.....	44
KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

NO	Gambar	Keterangan	Halaman
1	Gambar 2.1	solar cell	12
2	Gambar 2.2	SCC PMW	13
3	Gambar 2.3	Baterai 12 volt	14
4	Gambar 2.4	Lampu DC	15
5	Gambar 2.5	Kabel NYAF	16
6	Gambar 2.6	Lux meter	17
7	Gambar 3.1	Lokasi penelitian	24
8	Gambar 3.2	Desain penelitian	26
9	Gambar 3.3	Diagram alir penelitian	29
10	Gambar 4.1	Grafik hubungan intensitas terhadap daya	34
11	Gambar 4.2	Grafik hubungan daya terhadap durasi	35
12	Gambar 4.3	Grafik hubungan intensitas terhadap daya	35
13	Gambar 4.4	Grafik hubungan daya terhadap durasi	36
14	Gambar 4.5	Grafik hubungan intensitas terhadap daya	36
15	Gambar 4.6	Grafik hubungan durasi terhadap daya	37
16	Gambar 4.7	Grafik hubungan intensitas terhadap daya	37
17	Gambar 4.8	Grafik hubungan daya terhadap durasi	38

DAFTAR TABEL

NO	TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
1	Tabel 2.1	Penelitian terdahulu	17
2	Tabel 3.1	Alat dan bahan	24
3	Tabel 3.2	Spesifikasi panel	24
4	Tabel 3.3	Jadwal penelitian	30
5	Tabel 4.1	Pengambilan data	32
6	Tabel 4.2	Perbandingan efisiensi pengisian	43