

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PLTS 720 WATT DAN 384 WATT
UNTUK PERUMAHAN SEBAGAI SUPPLAY DAYA
LISTRIK DI DESA SABAL
(Kec. Wermakatian Kab. Kepulauan Tanimbar)**



Disusun Oleh :

FLORENTINA KUWAY
NBI : 1451900029

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PLTS 720 WATT DAN 384 WATT UNTUK PERUMAHAN SEBAGAI SUPPLY DAYA LISTRIK DI DESA SABAL (Kec. Wermakatian Kab. Kepulauan Tanimbar)



Disusun Oleh:

FLORENTINA KUWAY

1451900029


**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2023**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Florentina Kuway
NBI : 1451900029
PROGRAM STUDI : Teknik Elektro
FAKULTAS : Teknik
JUDUL : Rancang Bangun PLTS 720 Watt Dan
834 Watt Untuk Perumahan Sebagai
Suplay Daya Listrik Di Desa Sabal Kec.
Wermakatian Kab. Kepulauan Tanimbar

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**


Giovanni Dimas Prenata, ST., MT
Npp. 20450.20.0825


Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik




Dr. H. Sajiyo, M.Kes., IPU, ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro


Puji Slamet, ST., MT
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Florentina Kuway
NBI : 1451900029
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN PLTS 720 WATT DAN 384 WATT UNTUK PERUMAHAN SEBAGAI SUPPLY DAYA LISTRIK DI DESA SABAL Kec. Wermakatian Kab. Kepulauan Tanimbar”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 21 Juni 2023
Yang Menyatakan,



Florentina Kuway
NBI. 1451900029



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Florentina Kuway
NBI/NPM : 1451900029
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN PLTS 720 WATT DAN 384 WATT UNTUK
PERUMAHAN SEBAGAI SUPPLY DAYA LISTRIK DI DESA SABAL Kec.
Wermakatian Kab. Kepulauan Tanimbar”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 21 Juni 2023

Yang Menyatakan,



9BAKX556172972
Florentina Kuway
NBI. 1451900029

ABSTRAK

Energi listrik adalah salah satu kebutuhan masyarakat modern yang sangat penting dan vital. Ketiadaan energi listrik akan sangat mengganggu keberlangsungan aktivitas manusia. Oleh karena itu kesinambungan dan ketersediaan energi listrik perlu dipertahankan setiap waktu. Rasio elektrifikasi Indonesia saat ini 87%, hal tersebut menunjukkan 8,5 juta penduduk Indonesia atau setara dengan 2500 desa yang belum dialiri listrik. Letak geografis Indonesia merupakan salah satu penyebab masih banyaknya daerah yang belum terjangkau Perusahaan Listrik Negara (PLN) seperti pulau Selaru di ujung Selatan kabupaten Maluku Tenggara Barat. Indonesia merupakan negara tropis yang mempunyai potensi energi surya dengan insolasi harian rata – rata 4,5 – 4,8 kWh/m² / hari. Sehingga energi surya menjadi sumber energi terbarukan yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia. PLTS pada penelitian ini direncanakan untuk memenuhi kebutuhan listrik secara mandiri pada rumah tinggal yang akan digunakan malam hari. Tipe rumah tinggal yang digunakan adalah 2 rumah, dengan total kebutuhan daya listrik tiap rumah perharinya diperkirakan adalah 220 Wh dan 202 wh. Panel surya yang digunakan menghasilkan daya sebesar 100 Wp pada masing – masing rumah dengan tipe panel berbeda-beda

Kata kunci: PLTS, Listrik, Tipe Panel,

ABSTRACT

Electrical energy is one of the most important and vital needs of modern society. The absence of electrical energy will greatly disrupt the continuity of human activity. Therefore the continuity and availability of electrical energy needs to be maintained at all times. Indonesia's current electrification ratio is 87%, this shows that 8.5 million Indonesians or the equivalent of 2500 villages do not have electricity. Indonesia's geographical location is one reason why there are still many areas that have not been reached by the State Electricity Company (PLN), such as Selaru Island at the southern tip of West Southeast Maluku district. Indonesia is a tropical country that has solar energy potential with an average daily insolation of 4.5 – 4.8 kWh/m²/day. So that solar energy is a potential source of renewable energy to be developed in Indonesia. The PLTS in this study is planned to meet the electricity needs independently in residential homes that will be used at night. The type of residence used is 2 houses, with an estimated total daily electric power requirement of 220 Wh and 202 Wh for each house. The solar panels used generate a power of 100 Wp for each house with a different type of panel.

Kata kunci: PLTS, Listrik, Tipe Panel,

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah peneliti panjatkan kepada Allah SWT atas rahmatNya yang berlimpah sehingga peneliti bisa menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN PLTS 720 WATT DAN 384 WATT UNTUK PERUMAHAN SEBAGAI SUPPLAY DAYA LISTRIK DI DESA SABAL Kec. Wermakatian Kab. Kepulauan Tanimbat”**.

Dalam menyusun tugas akhir ini peneliti banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini peneliti mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Giovanni Dimas Prenata. ST.,MT selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing penulis dengan sangat sabar dan membantu penulis dalam kesusahan dalam penulisan Karya Ilmia ini.
2. Bapak Ir. Puji Slamet. ST., MT selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Yang sudah seperti Bapak bagi penulis.
3. Bapak/Ibu Staf Dosen Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang tekun mengajarkan penulis.
4. Ibu Maria Sikafir selaku ibu tercinta dan yang sudah sangat berjasa besar bagi penulis, ibu ini yang selalu susah payah memperjuangkan penulis agar tetap menumpuh pendidikan sampai pada kelarnya nanti.
5. Untuk Ibu Hendrika Sikafi/B selaku mama bagi penulis dalam menempuh bangku pendidikan semoga dengan perjalanan perkuliahan dari penulis ini beliau selalu melihat bahwa anak kecil ini sudah hampir menempuh ½ dari kehidupannya.
6. Bagi saudara/saudarai Boi,Meki dan Yeni Kuway dari penulis yang selalu ada untuk penulis walau kadang selalu membuat penulis kecewa tetapi saudara tetaplah saudara.
7. Bapak Marselinus Kuway Alm selaku bapak tercinta dari penulis yang selalu jadi penyemangat bagi penulis untuk tetap maju walaupun nanti disaat penulis menggunakan pakaian kebanggannya Alm tidak ada, semogaAlm melihat dari atas sana bahwa gadis kecil yang Alm sayangi sekarang sudah bukan gadis kecil lagi.
8. Bagi Saudari Maria F Buarlely selaku kaka penulis yang sangat banyak membantu penulis dari segi kebutuhan mental walau kadang kala suka membuat penulis merasa kalau penulis itu harus selalu disudutkan tetapi semua demi kepentingan dari penulis.
9. Bagi anak kos istiqhoma lantai atas Enjel, Vingki, Reka dan Amelenan aka Fanda yang selalu mendengar keluh kesah penulis

10. Bagi Hesty Laratmase selaku kadek (teman gila) yang selalu mendengar keluh kesah penus yang sangat gila ini.
11. Bagi Anindhyta ayu larasati selaku teman dari penulis yang selalu menguatkan penulis untuk selalu maju.
12. Bagi teman penulis Dirga sari,nisya oktaviana, nana dan wijayanti yang mendengarkan penulis dan selalu memberi penulis masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
13. Bagi diri sendiri yang selalu mau memulai sesuatu yang baru tetapi penuh perjuangan untuk mengakhiri perjalanan tersebut.
14. Teman-teman Penulis Yang selalu memberikan masukan kepada penulis.
15. Seluruh pihak yang belum sempat penulis ucapkan satu persatu.

Peneliti menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan belum sempurna, untuk itu kritik dan saran pembaca kami perlukan dalam penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi peneliti, perusahaan terkait, dan pembaca.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Kontribusi Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II. DASAR TEORI.....	5
2.1 Literatur Penelitian.....	5
2.2 Teori Pendukung	5
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	6
2.2.3 Komponen Utama Pembangkit Listrik Tenaga Surya	8
2.2.3.1 Panel Surya.....	9
A. Sel Surya.....	10
1. Prinsip Kerja Sel Surya	11
2. Perkembangan Sel Surya	12
3. Parameter Panel Surya	12
2.2.3.2 Baterai	14
A. Macam – Macam Baterai	15
1. Kondisi Penyimpanan (State Of Charge).....	15

2.	Charging dan Discharging Baterai.....	16
2.2.3.3	Solar Control Charger.....	18
A.	Cara Kerja Solar Kontrol Charger tipe PWM.....	20
1.	Parameter Solar Control Charger.....	21
2.2.3.4	Inverter.....	22
1.	Mengenal Inverter.....	23
2.	Jenis Inverter.....	24
3.	Parameter Inverter.....	25
BAB III.	METODE PENELITIAN.....	30
3.1	Rancangan Penelitian.....	31
3.2	Perancangan Sistem.....	32
3.3	Perhitungan kapasitas PLTS beban 720 Watt.....	32
3.3.1	Kapasitas PLTS Tipe Policrystalline yang dihitung.....	32
3.3.1.1	Kapasitas PLTS Terpasang.....	34
3.3.1.2	Kontinuitas Sistem PLTS.....	35
3.4	Perhitungan kapasitas PLTS beban 384 Watt.....	36
3.4.1	Kapasitas PLTS Tipe Monocrystallin yang dihitung.....	36
3.4.1.1	Kapasitas PLTS Terpasang.....	38
3.4.1.2	Kontinuitas Sistem PLTS.....	39
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1	Tujuan.....	41
4.2	Deskripsi Alat.....	41
4.3	Pengujian Alat Kapasitas 720 Watt.....	43
4.3.1	Pengujia Panel Surya Tipe Policristalin Terhadap Matahari.....	43
4.3.2	Pemantauan Solar Cell Controller Terhadap Baterai.....	44
4.3.3	Pengujian Baterai Terhadap Beban.....	46
4.4	Pengujian Alat Kapasitas 384 Watt.....	46
4.4.1	Pengujia Panel Surya tipe monocrystalline Terhadap Matahari.....	46
4.4.2	Pengamatan Solar Cell Control Terhadap Baterai.....	48
4.4.3	Pengujian Baterai Terhadap Beban.....	49
4.5	Biaya peralatan yang dibutuhkan PLTS.....	49

4.5.2	Nilai Ekonomi dari baterai yang digunakan pada PLTS.....	51
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....		54
Lampiran A. Dokumentasi alat – alat penelitian		57
Lampiran B. Dokumentasi Keseluruhan penelitian.....		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Potensi Energi Matahari di Indonesia.....	6
Gambar 2.2 Rumah dengan instalasi listrik PLTS.....	8
Gambar 2.3 Panel Surya	9
Gambar 2.4 Solar Cel.....	11
Gambar 2.5 Proses Terjadinya energi listrik dari tenaga surya	12
Gambar 2.6 Baterai untuk cell surya.....	15
Gambar 2.7 Solar Control Charge tipe PWM.....	19
Gambar 2.8 Inverter True sinewave.....	23
Gambar 2.9 Gambar rangkaian dan gelombang beban resistif	27
Gambar 2.10 Gambar rangkaian dan gelombang beban induktif	28
Gambar 2.11 Gambar rangkaian dan gelombang beban kapasitif	29
Gambar 3.1 Ilustrasi Flow Chart Perancangan Penelitian	31
Gambar 4.1 Rangkaian PLTS rumah warga.....	41
Gambar 4.2 jumlah pergantian baterai selama 25 tahun.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterangan Spesifikasi Panel Surya.....	10
Tabel 2.2 Nilai Umum Untuk baterai timbale asam 12 V	22
Tabel 3.1 Data beban listrik harian rumah tangga 720 Watt.....	32
Tabel 3.3 Data beban listrik harian rumah tangga 384 Watt.....	36
Tabel 3.4 perbandingan kapasitas beban 384 Watt terpasang dan terhitung .39	
Tabel 4.1 Spesifikasi Teknis Sistem Rumah.....	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan dan Arus Open Panel Surya Tipe Policrytalline.....	43
Tabel 4.3 Pemantauan Pengisian Baterai daya 720 Watt.....	45
Tabel 4.4 Pengujian lama pemakaian baterai terhadap beban lampu.....	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tegangan dan Arus Open Panel Surya Tipe Monorytalline	47
Tabel 4.6 Pemantauan Pengisian Baterai daya 384 Watt.....	48
Tabel 4.7 Pengujian lama pemakaian baterai terhadap beban lampu.....	49