

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
TERPUSAT DI KAMPUNG ATAMALI KABUPATEN JAYAPURA**

“TUGAS AKHIR”

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Cenderawasih*



Oleh:

**ANGELIA GRIETJHE GERALDA IBO
20180611024118**

**PROGRAM STUDI S-1
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)
TERPUSAT DI KAMPUNG ATAMALI KABUPATEN JAYAPURA**

Oleh :

ANGELIA GRIETJHE GERALDA IBO
20180611024118

Tugas Akhir Ini Telah Diperiksa Oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir Dan Disetujui
Oleh Ketua Prodi Untuk Diajukan Dalam Sidang Ujian Tugas Akhir

Diperiksa oleh:

Pembimbing I

Ekawati M. Ohee, ST.M.Eng
NIP.19690825 200003 2 001

Pembimbing II

Moh Arie Reza, ST., MT

Jayapura, Juni 2023

Menyetujui :

Ketua program studi S1

Jurusan teknik elektro

Rosalina N. Revassy. S.Kom., MT
NIP.19831205 200812 2 001

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT DI KAMPUNG ATAMALI KABUPATEN JAYAPURA.

Oleh:

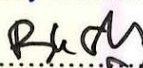
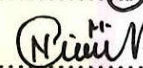
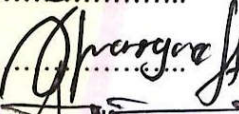
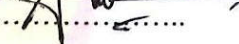
ANGELIA GRIETJHE GERALDA IBO
20180611024118

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dalam Sidang Ujian Tugas Akhir di jurusan
Teknik Elektro Universitas Cenderawasih

Tim Penguji

- | | |
|---|-----------------|
| 1. <u>Dultudes Mangopo, ST., MT</u>
NIP. 19711227 200012 1 001 | (Ketua) |
| 2. <u>Dr. Marten Liga, ST., M. Eng</u>
NIP. 19750309 200212 1 001 | (Anggota) |
| 3. <u>Rosalina N Revassy, S. Kom., MT</u>
NIP. 19831205 200812 2 001 | (Anggota) |
| 4. <u>Ekawati M Ohee, ST., M. Eng</u>
NIP. 19690825 200003 2 001 | (Pembimbing I) |
| 5. <u>Moh. Arie Reza, ST., MT</u>
NIP | (Pembimbing II) |

Tanda Tangan

- | | |
|---------|---|
| 1. |  |
| 2. |  |
| 3. |  |
| 4. |  |
| 5. |  |

Jayapura, 21 Juli 2023

Mengesahkan,


Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Johni J Numberi, M. Eng., IPM.
NIP. 19760826 200912 1 002

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Theresia Wuri O, ST., M. Eng.
NIP. 19841008 200812 2 001

KATA PENGANTAR

Syaloom , puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas Berkat dan karunia – Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Seminar Hasil yang berjudul **“Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat Di Kampung Atamali Kabupaten Jayapura ”**. Untuk memenuhi syarat yang telah ditentukan dalam penyelesaian pendidikan Strata 1 pada jurusan Teknik Elektro Universitas Cenderawasih, banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, namun berkat bantuan berbagai pihak akhirnya kesulitan yang timbul dapat teratasi, dalam kesempatan ini ijin saya menyampaikan rasa terima kasih serta rasa hormat yang tulus dan tak terhingga kepada :

1. Bapak Dr.Oscar O.Wambrau,SE,M.Sc.Agr. Selaku Rektor Universitas Cenderawasih
2. Bapak Dr.Ir. Johni Jonatan Numberi, M.Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Theresia Wuri O. S.T.,M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Rosalina N Revassy, S.Kom.,MT Selaku Ketua Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro.
5. Ibu Ekawati M.Ohee,ST.M.Eng Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pemikiran dalam proses penyusunan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak Moh Arie Reza, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing secara langsung dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Staf Dosen Pada Program Studi Teknik Elektro Dan Tata Usaha Yang Berada Di Lingkungan Fakultas Teknik.

8. Bapak Ir.Oktavianus Kati,ST,MT Selaku dosen wali yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada saya.
9. Orang Tua serta saudara saya yang selalu memberikan bantuan doa dan moril kepada saya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih mempunyai banyak kekurangan. Kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bangsa Indonesia.

Jayapura,3 Juli 2023

Penulis

Angelia Grietjhe Geralda Ibo

MOTTO

Doakan apa yang dikerjakan, kerjakan apa yang di Doakan.

“ Diberkatilah orang yang mengandalkan TUHAN, yang menaruh harapannya pada TUHAN . Yeremia 17:7.”

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus Kristus karena atas kasih dan anugerahnya sehingga, saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya dengan lancar.
2. Kedua orangtua saya bapak dan ibu yang selalu mendidik, merawat dan mendoakan saya.
3. Saudara-saudara yang selalu memberikan dorongan semangat kepada saya.
4. orang terkasih William yang turut mendukung dan memberi bantuan tenaga dan semangat yang selalu senantiasa memberi dorongan dalam menyelesaikan Tugas akhir ini.
5. Seluruh Sahabat-Sahabat Maria, Hana, Tania, Febby, Rina, Thiansy.
6. Teman-teman saya di Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2018 dan semua orang yang telah mendukung saya.

PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) TERPUSAT DI KAMPUNG ATAMALI KABUPATEN JAYAPURA

Oleh:

Angelia Grietjhe Geralda Ibo

20180611024118

ABSTRAK

Atamali merupakan salah satu Kampung di Distrik Ebungfau Kabupaten Sentani Provinsi Papua. merupakan salah satu kampung yang masih belum teraliri listrik dan sulit dijangkau oleh PLN . Kampung ini tidak tersedia sumber energi air untuk PLTMH sehingga alternatif penyediaan energi listrik di kampung Atamali adalah dengan PLTS terpusat. penelitian ini dibahas perencanaan PLTS terpusat di kampung Atamali distrik Ebungfau Kabupaten Jayapura Provinsi Papua. Karena luas lahan yang tersedia dan kemampuan ekonomi penduduk terbatas maka diperlukan optimasi.

Optimasi ini digunakan untuk mendapatkan keluaran energi listrik yang optimum dengan berbagai keterbatasan tersebut. Dari data primer kebutuhan listrik di kampung Atamali adalah 33.020 Wh per hari. Dari optimasi dihasilkan desain PLTS terpusat dengan kapasitas 50 kWp. Komponen utama adalah modul surya terbuat dari monocrystalline dengan kapasitas masing-masing 200 Wp berjumlah 38 modul.kapasitas Charge Controller sebesar 82,39 Ampere, Baterai menggunakan VRLA masing-masing 1000 Ah berjumlah 48 baterai. Perubahan listrik DC menjadi AC dilakukan dengan memanfaatkan inverter dengan kapasitas 8.750 Watt berjumlah 5 buah.

Total investasi awal meliputi meliputi biaya umum, pekerjaan mekanikal dan elektrik, serta pekerjaan sipil untuk PLTS Terpusat di Kampung Atamali menggunakan dana sebesar Rp. 1.598.186.770,00 (tidak termasuk Pajak Pertambahan Nilai 10%). setelah mengetahui kapasitas pada komponen dan biaya investasi maka dapat melakukan perencanaan jaringan pada Kampung Atamali Distrik ebungfau Kabupaten Jayapura.

Kata Kunci : Panel Surya, Inverter, Charge Controller

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBARAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	5

2.2.	Komponen Dasar dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	6
2.2.1.	Pembangkit Photovoltaic (PV Cell-Module-Array-Panel)	6
2.2.2.	Charge Controller (BCR)	7
2.2.3.	Baterai (Penyimpan Energi).....	8
2.2.4.	Inverter	10
2.3.	Sistem PLTS	13
2.4.	Kapasitas Komponen PLTS	16
2.4.1.	Jumlah Panel Surya	16
2.4.2.	Kapasitas Charge controller	18
2.4.3.	Kapasitas Baterai/aki	19
2.4.4.	Kapasitas Inverter	19
2.5.	Gambaran Umum Kampung Atamali	20
2.5.1.	Batas-batas Administratif.....	20
2.5.2.	Luas wilayah	21
2.5.3.	Kependudukan	21
2.5.4.	Mata pencaharian	23
2.5.5.	Kondisi sosial budaya	23
BAB III		24
METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1.	Waktu dan lokasi Penelitian	24

3.1.1. Waktu penelitian	24
3.1.2. Lokasi penelitian.....	24
3.2. Metode Penelitian.....	24
3.3. Alat dan Bahan penelitian	25
3.4. Pengumpulan data	26
3.4.1. Desain Perencanaan	26
3.4.2. Analisa	26
3.5. Bagan Alir Penelitian	27
BAB IV	28
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Latar Belakang Lokasi	28
4.1.1. Data Insolasi Matahari dan Temperatur di kabupaten Jayapura	29
4.1.2. Kebutuhan Energi Listrik Kampung Atamali	30
4.2. Daya dan Komponen-Komponen PLTS	31
4.2.1. Menghitung Area Array (PVarea)	31
4.2.2. Menghitung Daya Yang Dibangkitkan PLTS (Watt peak).....	33
4.2.3. Menghitung Jumlah Panel Surya	33
4.2.4. Menghitung Kapasitas Charge controller	35
4.2.5. Menghitung Kapasitas Baterai	35
4.2.6. Menghitung Kapasitas Inverter.....	36

4.2.7. Layout PLTS dari PV Hingga Ke Konsumen.....	38
4.2.8. Menentukan Biaya Investasi sambungan instalasi rumah PLTS Terpusat Kampung Atamali.....	41
4.3. Menentukan Biaya Investasi PLTS Terpusat Kampung Atamali	42
BAB V	44
PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Photovoltaic	6
Gambar 2. 2 Charge Control (BCR)	7
Gambar 2. 3 Inverter	11
Gambar 2. 4 Sistem off grid (Stand alone) dilengkapi inverter dan baterai	14
Gambar 2. 5 Skema Sistem Grid-connected	15
Gambar 2. 6 Sistem Hybrid modul PV dan Generator	16
Gambar 2. 7 Peta tagging Kampung Atamali	20
Gambar 3. 1 Kampung Atamali	24
Gambar 3. 2 Diagram suplai listrik	26
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4. 1 Peta Kampung Atamali	28
Gambar 4. 2 Rangkaian array	35
Gambar 4. 3 Diagram Komponen PLTS	38
Gambar 4. 4 Tiang JTR	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Fungsi Lahan di Kampung Atamali	21
Tabel 2. 2 Jumlah penduduk kampung Atamali	21
Tabel 3. 1 Jumlah Bangunan	26
Tabel 4. 1 Data Insolasi Matahari dan Temperatur kabupaten Jayapura	29
Tabel 4. 2 kebutuhan energi listrik	30
Tabel 4. 3 Spesifikasi Komponen PLTS Terpusat pada Kampung Atamali	37
Tabel 4. 4 Spesifikasi Komponen Pembangkit PLTS Terpusat pada Kampung Atamali	39
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) PLTS 50 Kwp	Error!
Bookmark not defined.	
Tabel 4.6. Rencana Anggaran Biaya PLTS Terpusat di Kampung Atamali	42