

SKRIPSI

**STUDI KELAYAKAN PLTS OFF-GRID TERPUSAT
DI DESA MUARA JOLOI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Arief Surya Abadi

NIM. 2315374048

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

STUDI KELAYAKAN PLTS OFF-GRID TERPUSAT DI DESA MUARA JOLOI

Oleh :

Arief Surya Abadi

NIM. 2315374048

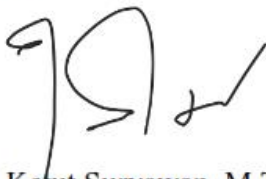
Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 2 September 2024

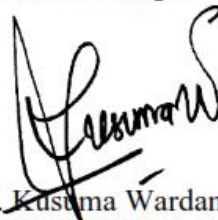
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Ir. I Ketut Suryawan, M.T.
NIP. 196705081994031001

Dosen Pembimbing 2:



Ir. I N. Kusuma Wardana, Ph D.
NIP. 198609202015041004

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

STUDI KELAYAKAN PLTS OFF-GRID TERPUSAT DI DESA MUARA JOLOI

Oleh :

Arief Surya Abadi

NIM. 2315374048

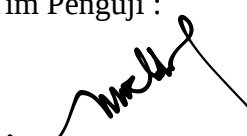
Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 06 September 2024,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 8 September 2024

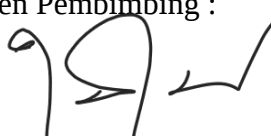
Disetujui Oleh :

Tim Penguji :


1. I Made Purbhawa, S.T., M.T.
NIP. 196712121997021001


2. I Nyoman Sedana Triadi, S.T., M.T.
NIP. 197305142002121001

Dosen Pembimbing :


1. Ir. I Ketut Suryawan, M.T
NIP. 196705081994031001


2. Ir. I N. Kusuma Wardana, Ph D
NIP. 198609202015041004

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST., MT.
NIP. 196809121995121001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:
Studi Kelayakan PLTS *Off-Grid* Terpusat Di Desa Muara Joloi
adalah asli hasil karya saya sendiri.

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

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 2 September 2024

Yang menyatakan



Arief Surya Abadi

NIM. 2315374048

ABSTRAK

Rasio desa berlistrik di Kabupaten Murung Raya saat ini adalah 60,47 %. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak desa-desa belum teraliri listrik di wilayah Kabupaten Murung Raya. Letak geografis seperti akses jalan menuju ke daerah tersebut cukup sulit, ini yang menyebabkan masih banyak daerah yang belum terjangkau oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Desa Muara Joloi, Kecamatan Seribu Riam, Kabupaten Murung Raya, merupakan salah satu daerah yang masyarakatnya belum pernah merasakan penggunaan energi listrik seperti desa-desa lainnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut akan dibangun sebuah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Off-grid* terpusat 200 kWp untuk melayani beban Desa Muara Joloi. Oleh sebab itu, kapasitas PLTS untuk mensuplai kebutuhan listrik di Desa tersebut harus di analisis kembali sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat. Penelitian ini membahas tentang ketepatan dan kesesuaian rancangan dalam pembangunan PLTS *Off-grid* terpusat di daerah Desa Muara Joloi, Kecamatan Seribu Riam, Kabupaten Murung Raya ditinjau dari kapasitas sistem yang akan terpasang dalam mencukupi kebutuhan masyarakat Desa Muara Joloi. Metode perhitungan kapasitas PLTS dilakukan menggunakan persamaan matematis dan data dari *Global Solar Atlas* untuk mendapatkan titik potensi pembangunan PLTS yaitu peak sun hour (PSH) di Desa Muara Joloi adalah 4,6 hour. Dari data perhitungan pemakaian listrik, di dapat masyarakat Desa Muara Joloi memerlukan energi listrik sebesar 642 kWh/hari untuk mensuplai 177 unit rumah dan 9 fasilitas umum. Untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut dibutuhkan 728 unit modul surya berkapasitas 275 Wp, dengan luas PV Area yang diperlukan 1184,37 m².

Kata Kunci : PLTS *Off-grid* terpusat, Potensi PLTS, Kapasitas PLTS

ABSTRACT

The ratio of electrified villages in Murung Raya Regency is currently 60.47%. This shows that there are still many unelectrified villages in Murung Raya Regency. Geographical location such as road access to the area is quite difficult, this is why there are still many areas that have not been reached by the State Electricity Company (PLN). Muara Joloi Village, Seribu Riam Subdistrict, Murung Raya Regency, is one of the areas where people have never felt the use of electrical energy like other villages. To overcome this problem, a 200 kWp centralized off-grid solar power plant (PLTS) will be built to serve the load of Muara Joloi Village. Therefore, the capacity of PLTS to supply electricity needs in the village must be re-analyzed according to the needs of the local community. This research discusses the accuracy and suitability of the design in the construction of a Centralized Off-grid Solar Power Plant in the Muara Joloi Village area, Seribu Riam District, Murung Raya Regency in terms of the capacity of the system to be installed in meeting the needs of the Muara Joloi Village community. The PLTS capacity calculation method is carried out using mathematical equations and data from the Global Solar Atlas to get the potential point of PLTS development, namely peak sun hour (PSH) in Muara Joloi Village is 4.6 hours. From the electricity usage calculation data, the Muara Joloi Village community requires 642 kWh/day of electrical energy to supply 177 housing units and 9 public facilities. To meet these electricity needs, 728 units of solar modules with a capacity of 275 Wp are needed, with the required PV area of 1184.37 m².

Keywords: *Centralized Off-grid Solar PV, Solar Potential, Solar Capacity*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Studi Kelayakan PLTS *Off-grid* Terpusat di Desa Muara Joloi” ini merupakan hasil penelitian yang bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam pengembangan energi bersih dan berkelanjutan di Indonesia.

Penelitian ini berfokus pada analisis kelayakan pembangunan PLTS *Off-Grid* di Desa Muara Joloi dengan mempertimbangkan berbagai aspek, mulai dari potensi sumber daya matahari, kebutuhan energi masyarakat, hingga dampak sosial dan lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pemerintah, masyarakat, dan pihak terkait lainnya dalam mengambil keputusan terkait pengembangan energi terbarukan di daerah pedesaan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bukit Jimbaran, 5 September 2024



Arief Surya Abadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Praktis.....	4
1.5.2 Manfaat Teoritis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Kapasitas Komponen PLTS	6
2.2.1 Jumlah Panel Surya	7
2.2.2 Kapasitas Charge Controller.....	8
2.2.3 Kapasitas Baterai	8
2.2.4 Kapasitas Inverter	9
2.3 Aspek Biaya	10
2.3.1 Biaya Siklus Hidup (<i>Life Cycle Cost</i>)	10
2.3.2 Biaya Energi (<i>Cost of Energy</i>).....	11
2.4 Analisis Kelayakan Investasi PLTS.....	12
2.4.1 <i>Net Present Value</i> (NPV)	12
2.4.2 <i>Profitability Index</i> (PI).....	13
2.4.3 <i>Discounted Payback Periode</i>	14

2.4.4 Metode Internal Rate of Return (IRR).....	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Pengambilan Data	16
3.1.1 Studi Pustaka	18
3.1.2 Studi Lapangan	18
3.1.3 Studi Potensi Energi Surya	19
3.1.4 Studi Potensi Beban Listrik	19
3.2 Pengolahan data	21
3.3 Analisis Hasil Penelitian	22
3.4 Hasil Yang Diharapkan.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Data Intensitas Radiasi Matahari	27
4.2 Menghitung Energi Keluaran	28
4.3 Rasio Kinerja (<i>Performance Ratio</i>)	32
4.4 Kebutuhan Perencanaan PLTS	32
4.4.1 Kebutuhan Rumah	32
4.4.2 Kebutuhan Masjid	33
4.4.3 Kebutuhan Gereja	34
4.4.4 Kebutuhan Puskesmas	35
4.4.5 Kebutuhan Beban Sekolah	36
4.4.6 Kebutuhan Beban Kantor Desa	37
4.5 Perhitungan PLTS	40
4.5.1 Kapasitas PV (kWp)	41
4.5.2 Menghitung Jumlah Panel Surya.....	41
4.5.3 Menghitung PV Area	42
4.5.4 Menghitung Kapasitas Baterai	42
4.5.5 Menghitung Kapasitas Inverter	44
4.5.6 Menghitung Kapasitas <i>Charger Controller</i>	44
4.6 Anggaran Biaya Pembangunan PLTS	46
4.7 Menghitung Biaya Siklus Hidup (<i>Life Cycle Cost</i>).....	47
4.8 Menghitung Biaya Energi PLTS (<i>Cost of Energy</i>).....	48
4.9 Analisis Kelayakan Investasi PLTS <i>Off-Grid</i> Terpusat Desa Muara Joloi.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jumlah Penduduk Desa Muara Joloi.....	20
Tabel 3. 2 Jumlah Rumah Desa Muara Joloi	20
Tabel 3. 3 Jumlah Fasilitas Umum Desa Muara Joloi	21
Tabel 4. 1 Rugi-rugi Sistem PLTS.....	30
Tabel 4. 2 Kebutuhan Peralatan Listrik Rumah.....	32
Tabel 4. 3 Penggunaan Beban Rumah	33
Tabel 4. 4 Kebutuhan Peralatan Listrik Masjid	33
Tabel 4. 5 Penggunaan Beban Masjid	34
Tabel 4. 6 Kebutuhan Peralatan Listrik Gereja.....	34
Tabel 4. 7 Penggunaan Beban Gereja	35
Tabel 4. 8 Kebutuhan Peralatan Listrik Puskesmas.....	35
Tabel 4. 9 Penggunaan Beban Puskesmas	36
Tabel 4. 10 Kebutuhan Peralatan Listrik Sekolah	37
Tabel 4. 11 Penggunaan Beban Sekolah.....	37
Tabel 4. 12 Kebutuhan Peralatan Listrik Kantor Desa	38
Tabel 4. 13 Penggunaan Beban Kantor Desa	38
Tabel 4. 14 Total Kebutuhan Beban Desa Muara Joloi.....	39
Tabel 4. 15 Kebutuhan Beban Fasilitas Umum	40
Tabel 4. 16 Perhitungan Kapasitas PV	41
Tabel 4. 17 Perhitungan Jumlah Panel.....	42
Tabel 4. 18 Menghitung PV Area	42
Tabel 4. 19 Perhitungan Kapasitas Baterai	43
Tabel 4. 20 Perhitungan Kapasita Inverter Baterai	44
Tabel 4. 21 Spesifikasi Komponen PLTS.....	45
Tabel 4. 22 Rancangan Anggaran Biaya PLTS	46
Tabel 4. 23 Perhitungan Biaya Energi dan Kelayakan Investasi PLTS	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flow Chat</i> Tahapan Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Foto Desa Muara Joloi	20
Gambar 4. 1 Kondisi Irradian Desa Muara Joloi Per Tahun	27
Gambar 4. 2 Perbedaan DNI, DHI, dan GHI.....	28
Gambar 4. 3 Spesifikasi Modul Surya	29
Gambar 4. 4 Nilai Instensitas Radiasi Matahari	30
Gambar 4. 5 Total <i>Photovoltaic Power Output</i>	31
Gambar 4. 6 Langgam Beban Desa Muara Joloi	39
Gambar 4. 7 Spesifikasi Baterai	43
Gambar 4. 8 Rangkaian Perencanaan PLTS	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Persetujuan Pengajuan Judul	53
Lampiran 2 Lembar Persetujuan Seminar Proposal Skripsi	54
Lampiran 3 Lembar Pengesahan Proposal Skripsi	55
Lampiran 4 Studi banding ke salah satu Desa PLTS Off-grid.....	56
Lampiran 5 Permintaan Data Penelitian ke Kepala Desa Muara Joloi	57
Lampiran 6 Kondisi Desa Muara Joloi	58
Lampiran 7 Perhitungan NPV dan DPP.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan listrik di pedesaan penting untuk kualitas hidup, ekonomi, dan kesejahteraan masyarakat. Akses listrik masih terbatas karena minimnya investasi dan infrastruktur. Hal ini menyulitkan warga desa dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, terutama pada malam hari, dan membatasi akses mereka terhadap sumber daya energi yang ramah lingkungan dan terjangkau.[1]

Pemerintah berkomitmen untuk meningkatkan rasio desa berlistrik dan mencapai 100% elektrifikasi. Program Listrik Desa (Lisdes) dan Bantuan Pasang Baru Listrik (BPBL) telah berhasil melistriki 76.900 desa di Indonesia. Menurut kementerian ESDM, rasio desa berlistrik Indonesia pada tahun 2023 mencapai 99,83%, dengan target 100% pada 2024. Namun, pemerataan distribusi listrik diperlukan di seluruh wilayah Indonesia, termasuk Provinsi Kalimantan Tengah yang belum teraliri listrik oleh PT. PLN (Persero). Hal ini menjadi tantangan yang harus diatasi untuk meningkatkan akses listrik dan kesejahteraan masyarakat di wilayah tersebut.

Menurut data dari Unit Pelaksana Proyek Ketenagalistrikan Kalimantan Tengah (UP2K Kalteng), Kabupten Murung Raya adalah Kabupaten yang memiliki rasio desa berlistrik yang rendah diantara kabupaten lainnya yang ada di Provinsi Kalimantan Tengah yaitu 60,47 %.

Berdasarkan BPS Kecamatan Seribu Riam, Desa Muara Joloi yang terletak di Kecamatan Seribu Riam, Kabupaten Murung Raya, Provinsi Kalimantan Tengah, mempunyai luas desa 228 km² dan jumlah penduduknya 1239 jiwa. Selain itu Desa Muara Joloi adalah salah satu desa yang belum terjangkau oleh jaringan listrik nasional. Hal ini disebabkan oleh kondisi geografis yang sulit dijangkau, serta prasarana transportasi yang belum memadai. Kondisi ini membuat akses ke daerah tersebut menjadi sulit, sehingga memperpanjang waktu dan biaya untuk membangun jaringan listrik.

Permintaan energi di daerah terpencil dapat dipenuhi oleh sumber ET, yang berpotensi menggantikan bahan bakar fosil [2]. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi merupakan kebijakan pemanfaatan Energi Terbarukan (ET) yang dikeluarkan oleh Pemerintah Republik Indonesia dalam rangka mewujudkan hal tersebut. Di daerah miskin, terpencil, dan pedesaan, Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah

dapat mempekerjakan dan mengawasi ET, sesuai dengan Pasal 20 ayat 1 Undang-Undang tersebut. Melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral yang mengatur rencana pengembangan dan pemanfaatan ET antara pemerintah pusat, pemerintah daerah provinsi, dan pemerintah daerah, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral semakin mendukung kebijakan ini. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 39 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Kegiatan Fisik Pemanfaatan ET dan Konservasi Energi (2017) bertujuan untuk mendorong pemerataan pengembangan dan pemanfaatan ET di daerah terpencil, terluar, dan terluar.

Desa Muara Joloi memiliki potensi sumber daya alam yang besar, seperti sinar matahari yang cukup terang dengan nilai *Global Horizontal Irradiance* (GHI) 1660,8 kWh/m² per tahun. Ini berarti bahwa desa tersebut dapat memanfaatkan energi tenaga surya secara maksimal [3]. Dengan membangun PLTS Off Grid, desa tersebut dapat memanfaatkan sumber daya alam ini untuk menghasilkan listrik yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Hal ini juga akan membantu dalam mengurangi emisi karbon dan meningkatkan kesejahteraan lingkungan.

Dengan jumlah penduduk mencapai 1239 jiwa sesuai dengan data BPS Murung Raya, maka proyek PLTS *Off-Grid* terpusat yang akan dibangun direncanakan memiliki kapasitas sebesar 642 kW. PLTS ini akan dilengkapi dengan sistem penyimpanan energi (baterai) yang mampu menyimpan daya untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat setempat selama 24 jam penuh untuk berbagai kegiatan sehari-hari, seperti pencahayaan, pengolahan makanan, dan pengolahan air. Dengan PLTS *Off-grid*, desa tersebut dapat memenuhi kebutuhan energi listrik ini dengan lebih efisien dan aman serta membantu dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat di desa tersebut.

Oleh karena itu pemasangan PLTS *Off-Grid* secara terpusat di suatu desa adalah potensi besar untuk meningkat rasio desa berlistrik di Kabupaten Murung Raya.

Berdasarkan masalah dan peluang di atas peneliti ingin melakukan penelitian berjudul **“Studi Kelayakan PLTS *Off-Grid* Terpusat di Desa Muara Joloi”**

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan penelitian dirumuskan sebagai berikut dengan memperhatikan uraian latar belakang:

1. Bagaimana potensi energi surya di Desa Muara Joloi, Kecamatan Seribu Riam, Kabupaten Murung ?
2. Berapakah perkiraan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk pembangunan PLTS *Off-Grid* terpusat di Desa Muara Joloi ?
3. Apakah PLTS *Off-Grid* terpusat tersebut layak dibangun secara ekonomis ?

1.3 Batasan Masalah

Peneliti membatasi kesulitan dalam penelitian ini berdasarkan uraian latar belakang untuk mencegah bias atau perluasan masalah:

1. Menentukan desa Muara Joloi sebagai lokasi studi dengan fokus pada implementasi PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) *off-grid* terpusat. Batasan ini mencakup luas geografis desa, jumlah rumah tangga atau unit yang terhubung, serta kapasitas PLTS yang direncanakan.
2. Membatasi analisis pada teknologi PLTS *off-grid* terpusat sebagai sumber energi utama. Ini mencakup aspek teknis seperti jenis panel surya yang digunakan, kapasitas penyimpanan energi (baterai), sistem pengaturan daya, dan infrastruktur pendukung lainnya seperti jaringan distribusi energi dalam desa.
3. Membatasi evaluasi terhadap aspek ekonomi yang meliputi : kelayakan finansial, biaya operasional sistem PLTS *Off-Grid* terpusat dapat dikelola dengan efisien, apakah kapasitas sistem PLTS *Off-Grid* terpusat cukup untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di Desa Muara Joloi, dan biaya pemeliharaan sistem PLTS *Off-Grid* terpusat dapat dikelola dengan biaya yang terjangkau.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut ini ialah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui seberapa besar potensi sumber daya matahari yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik di Desa Muara Joloi. Analisis ini akan mencakup aspek-

aspek seperti intensitas radiasi matahari, durasi penyinaran matahari, dan kondisi cuaca setempat.

2. Mengetahui desain dan menghitung biaya pembangunan PLTS *Off-Grid* yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat Desa Muara Joloi.
3. Mengetahui nilai kelayakan ekonomi, apakah pembangunan PLTS *Off-Grid* di Desa Muara Joloi merupakan investasi yang menguntungkan secara finansial, baik dari segi biaya pembangunan, biaya operasional, maupun manfaat yang diperoleh masyarakat.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah keuntungan yang diantisipasi oleh peneliti:

1.5.1 Manfaat Praktis

Berikut adalah poin-poin manfaat praktis yang didapatkan, yaitu :

1. Peningkatan akses listrik : PLTS *Off-Grid* dapat memberikan akses listrik yang lebih luas di Desa Muara Joloi, terutama di daerah yang belum teraliri listrik oleh PLN. Hal ini akan meningkatkan kualitas hidup masyarakat desa dengan memberikan penerangan yang lebih baik dan kemampuan untuk menggunakan peralatan listrik.
2. Peningkatan ekonomi lokal : pembangunan PLTS *Off-Grid* dapat membuka peluang kerja baru di desa, seperti instalasi dan perawatan sistem. Hal ini akan meningkatkan ekonomi lokal dan memberikan kesempatan bagi warga desa untuk berkontribusi dalam pengembangan desa mereka [4].
3. Pengurangan emisi : PLTS *Off-Grid* menggunakan energi matahari sebagai sumber utama, sehingga dapat mengurangi emisi karbon dan polusi udara yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil. Hal ini mendukung upaya pemerintah dalam mengurangi dampak perubahan iklim [3].

1.5.2 Manfaat Teoritis

Berikut adalah poin-poin manfaat praktis yang didapatkan, yaitu :

1. Kajian ekonomi : studi kelayakan PLTS *Off-Grid* dapat menilai apakah investasi tersebut layak secara ekonomis. Analisis *Net Present Value* (NPV) dan *Return on Investment* (ROI) dapat membantu menentukan apakah proyek tersebut dapat memberikan keuntungan yang layak [5].

2. Kajian teknis : penelitian ini dapat mengevaluasi desain sistem PLTS *Off-Grid* yang tepat, termasuk pemilihan komponen, kapasitas panel surya, dan sistem penyimpanan energi. Hal ini akan memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan efisien [6].
3. Kajian lingkungan : studi kelayakan ini dapat mengevaluasi dampak lingkungan dari pembangunan PLTS *Off-Grid*. Hal ini termasuk penilaian terhadap pengurangan emisi, penggunaan bahan-bahan ramah lingkungan, dan perlindungan lingkungan di sekitar lokasi instalasi [7].
4. Kajian kebijakan : Studi kelayakan ini dapat memberikan masukan untuk kebijakan pemerintah dalam mengembangkan infrastruktur energi di daerah-daerah terpencil. Hal ini termasuk penilaian terhadap kebutuhan akan investasi, kelayakan teknis, dan dampak sosial-ekonomi dari proyek-proyek tersebut [8].

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian PLTS Terpusat (*off-grid*) di Desa Muara Joloi, Kecamatan Seribu Riam, Kabupaten Murung Raya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data yang tersedia pada *Global Solar Atlas* potensi energi surya di Desa Muara Joloi secara geografis terletak di daerah katulistiwa dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4,6 kWh/m² per hari. Dengan demikian, Desa Muara Joloi memiliki potensi energi surya yang cukup besar.
2. Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk pembangunan PLTS *Off-Grid* terpusat di Desa Muara Joloi memerlukan beberapa komponen biaya utama harus dipertimbangkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, biaya awal pembangunan PLTS *Off-Grid* terpusat dapat mencapai sekitar Rp. 8.190.706.123 yang meliputi biaya EPC yaitu semua biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor *EPC* untuk menyelesaikan proyek dari awal hingga akhir dan biaya *Non EPC* yaitu biaya yang tidak termasuk dalam *EPC Cost*, tetapi masih diperlukan untuk menyelesaikan proyek.
3. *Profitability Index* (PI) sebesar 1,006, *Net Present Value* (NPV) positif sebesar Rp 50.018.418,-, dan *Discounted Payback Period* (DPP) sekitar 12 tahun. Demikian hasil penelitian kelayakan investasi. Investasi PLTS terpusat di Desa Muara Joloi sebagai pembangkit listrik dapat dilaksanakan, sebagaimana dibuktikan oleh ketiga pendekatan analisis tersebut.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perencanaan PLTS ini diharapkan dapat dijadikan penggunaan energi alternatif sebagai sumber energi pada desa-desa yang belum terjangkau oleh listrik dari PLN.
2. Perlu dilakukan pengawasan dan pengendalian yang ketat untuk memastikan bahwa sistem PLTS *Off-Grid* terpusat berjalan dengan baik dan tidak mengalami kerusakan.
3. Perlu dilakukan pengembangan teknologi yang terus-menerus untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem PLTS *Off-Grid*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. D. Ariani and B. Winardi, "Analisis Kapasitas Dan Biaya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Komunal Desa Kaliwungu Kabupaten Banjarnegara," *Transient*, vol. 3, no. 2, pp. 158–165, 2014.
- [2] J. Syväranta, C. Harrod, L. Kubicek, V. Cappanera, and J. D. R. Houghton, "Stable isotopes challenge the perception of ocean sunfish *Mola mola* as obligate jellyfish predators," *J. Fish Biol.*, vol. 80, no. 1, pp. 225–231, 2012, doi: 10.1111/j.1095-8649.2011.03163.x.
- [3] H. Bayu and J. Windarta, "Tinjauan Kebijakan dan Regulasi Pengembangan PLTS di Indonesia," *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 2, no. 3, pp. 123–132, 2021, doi: 10.14710/jebt.2021.10043.
- [4] Z. Latasya, I. D. Sara, and Syahrizal, "Analisis Rancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Off-grid Terpusat Dusun Ketubong Tunong Kecamatan Seunagan Timur Kabupaten Nagan Raya," *J. Online Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 1–14, 2019.
- [5] B. S. Ye and R. L. K. Tiong, "Investment E Valuation," *J. Constr. Eng. Manag.*, vol. 126, no. June, pp. 227–233, 2000.
- [6] S. H. Yanolanda, H. J. Muhamad, K. Adhadi, and B. Istijono, "Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpusat OFF-GRID System Pada Gedung LAB Terpadu II Fakultas Teknik Universitas Bengkulu," vol. 14, no. 1, 2024.
- [7] Wahyuddin, Kartika, Rohana, F. Roid, and R. Al Farizi, "Edukasi Pemanfaatan Sumber Daya Listrik Energi Terbarukan pada Masyarakat Desa," *Mejuajua J. Pengabd. pada Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 19–23, 2022, doi: 10.52622/mejuajuaabdinas.v3i1.87.
- [8] R. Sianipar, "Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya," *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 11, pp. 61–78, 2017, doi: 10.25105/jetri.v11i2.1445.
- [9] S. Krauter and R. Rüther, "Considerations for the calculation of greenhouse gas reduction by photovoltaic solar energy," *Renew. Energy*, vol. 29, no. 3, pp. 345–355, Mar. 2004, doi: 10.1016/S0960-1481(03)00251-9.
- [10] A. E.-S. A. Nafeh, "Design and Economic Analysis of a Stand-Alone PV System to Electrify a Remote Area Household in Egypt," *Open Renew. Energy J.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–37, 2009, doi: 10.2174/1876387100902010033.
- [11] P. Harahap, M. Adam, and B. Oktialdi, "Optimasi Kapasitas Rooftop Pv Off Grid Energi Surya Berakselerasi di Tengah Pandemi Covid-19 untuk Diimplemtasikan pada Rumah Tinggal," *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 5, no. 1, p. 31, 2022, doi: 10.24853/resistor.5.1.31-38.
- [12] J. C. Sivertsen and P. Søyland, "Design and Installation of a Grid-Connected PV System," *Xi*, 169, pp. 23–25, 2014, [Online]. Available: <https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/handle/11250/220668>
- [13] B. Kencana *et al.*, "Panduan Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)," *Indones. Clean Energy Dev. II*, no. November, p. 68, 2018.
- [14] K. Saha, "Planning and installing photovoltaic system: a guide for installers, architects and engineers," *Int. J. Environ. Stud.*, no. May, pp. 1–2, 2014, doi: 10.1080/00207233.2014.951543.
- [15] D. S. Wijayanto and I. Widiastuti, "Pompa Air Bertenaga Hibrid Untuk Irigasi Tanaman Buah Naga," *J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 169–178, 2016, [Online]. Available:

<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=470766&val=9158&title=POMPA AIR BERTENAGA HIBRID UNTUK IRIGASI TANAMAN BUAH NAGA>

- [16] A. Chandra, “Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Pedesaan Kabupaten Simeulue,” *Aceh J. Electr. Eng. Technol.*, vol. 3, pp. 1–7, 2023.
- [17] Syamsudin, “Bab II Landasan Teori,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2011.
- [18] A. Baker, “How to Calculate Your Peak Sun-Hours,” *Sol. Power Auth.*, 2016, [Online]. Available: <https://www.solarpowerauthority.com/how-to-calculate-your-peak-sun-hours/>
- [19] Patel, “Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 1 MWp Terinterkoneksi Jaringan di Kayubih, Bangli menyatakan,” pp. 9–25, 2019.
- [20] Misbahudin, *Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Off-Grid Menggunakan Software PVsyst 7.2.0*. 2021.
- [21] J. T. Mesin, P. Negeri, and U. Pandang, “ANALISIS PERENCANAAN SISTEM PLTS DENGAN BEBAN POMPA UNTUK PLTMH PT . TOMBOLO ENERGY ,” no. 44219006, 2023.