

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH TESIS	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian	3
1.3 Keaslian/Kebaruan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1. Manfaat akademis.....	4
1.5.2. Manfaat praktis	4
1.5.3. Manfaat sosial dan ekonomi	4
1.5.4. Manfaat kebijakan dan replikasi model	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya <i>Off-Grid</i>	6
2.2 Potensi Radiasi Matahari Untuk PLTS	7
2.3 Perhitungan Kebutuhan Energi Listrik di Daerah Terpencil	8
2.4 Komponen Perhitungan Konsumsi Listrik Rumah Tangga	8
2.4.1. Jenis dan jumlah peralatan listrik.....	8
2.4.2. Durasi penggunaan per hari (jam operasi)	8
2.4.3. Faktor simultanitas atau diversitas	9
2.4.4. Faktor efisiensi sistem dan rugi-rugi.....	9
2.5 Pemilihan Teknologi dan Spesifikasi PLTS yang Sesuai	10
2.5.1. Panel surya (<i>PV modules</i>)	10
2.5.2. Baterai penyimpanan energi	10
2.5.3. Inverter dan <i>charger controller</i>	10
2.6 Sistem PLTS dan Aplikasinya di Indonesia.....	10
2.6.1. Sistem PLTS berdasarkan prinsip dan jenisnya.....	10

2.6.2.	Aplikasi PLTS di Indonesia	11
2.6.3.	Implikasi untuk desa terpencil	11
2.7	Kelayakan Teknis dan Ekonomis Pembangunan PLTS <i>Off-Grid</i>	12
2.7.1.	Perhitungan kapasitas panel surya	12
2.7.2.	Perhitungan kapasitas baterai.....	12
2.7.3.	Perhitungan kapasitas inverter	13
2.7.4.	Perhitungan efisiensi sistem.....	13
2.7.5.	Perhitungan biaya investasi (<i>Capital expenditure / CAPEX</i>).....	13
2.7.6.	Biaya operasional dan pemeliharaan (<i>Operational expenditure / OPEX</i>).....	13
2.7.7.	<i>Life Cycle Energy Generation Cost (LEGC)</i>	14
2.7.8.	<i>Net Present Value (NPV)</i>	14
2.7.9.	<i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	14
2.7.10.	<i>Payback Period</i>	14
2.7.11.	<i>Benefit-Cost Ratio (BCR)</i>	15
2.7.12.	<i>Levelized Cost of Energy (LCOE)</i>	15
METODE PENELITIAN		18
3.1	Lokasi Penelitian.....	18
3.2	Pendekatan Penelitian	18
3.3	Metode Penelitian	18
3.3.1.	Penyusunan proposal penelitian.....	18
3.3.2.	Pengambilan data.....	18
3.3.3.	Analisis teknis	18
3.3.3.1.	Perhitungan potensi radiasi matahari	18
3.3.3.2.	Perhitungan kebutuhan energi listrik	19
3.3.3.3.	Penentuan jenis dan spesifikasi sistem PLTS.....	20
3.3.4.	Analisis ekonomi	21
3.3.5.	Simulasi dan validasi	22
3.3.6.	Mengukur kelayakan analisis tekno-ekonomi.....	22
3.4	Tahapan Penelitian	22
3.5	<i>Lesson learned</i> dari proyek serupa.....	23
HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Perhitungan Potensi Radiasi Matahari.....	25
4.1.1.	Pengumpulan data survei lapangan.....	25
4.1.2.	Potensi radiasi matahari berdasarkan Global Solar Atlas	25
4.2	Perhitungan Kebutuhan Energi Listrik.....	26
4.2.1.	Potensi pelanggan dan pemakaian energi per pelanggan	26



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Kajian Teknoâ€“Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Offâ€“Grid di Daerah Terpencil. Studi Kasus:

Desa Kapadiri, Distrik Supnin, Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat Daya

Andika Putra Gulfanny, Ahmad Agus Setiawan, S.T., M.Sc., Ph.D. ; Dr. Nugroho Dewayanto, S.T., M.Eng.

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

4.2.2.	Perhitungan langgam beban dan estimasi beban puncak.....	27
4.3	Perancangan Sistem PLTS	28
4.4	Perhitungan Kelayakan Tekno Ekonomi PLTS	29
4.4.1.	Perhitungan kajian ekonomi awal	29
4.4.2.	Penyesuaian kajian optimasi	30
4.4.3.	Strategi dan solusi alternatif	33
4.4.4.	Analisis komparatif, potensi pengembangan dan justifikasi non-finansial.....	35
KESIMPULAN DAN SARAN		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....		39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Referensi penelitian tentang perhitungan konsumsi energi rumah tangga.....	9
Tabel 2.2. Contoh format tabel estimasi konsumsi energi.	9
Tabel 2.3. Contoh penerapan PLTS di daerah terpencil.....	11
Tabel 2.4. Perbandingan hasil analisa ekonomi berdasarkan studi terdahulu.	16
Tabel 2.5. Referensi penelitian tentang kajian tekno-ekonomi PLTS.....	16
Tabel 4.1. Data Survei Lapangan Desa Kapadiri.....	25
Tabel 4.2. Asumsi kebutuhan energi.	27
Tabel 4.3. Perhitungan <i>load factor</i>	27
Tabel 4.4. Asumsi perhitungan estimasi pola beban.	27
Tabel 4.5. Hasil perancangan awal PLTS <i>off-grid</i>	28
Tabel 4.6. Kebutuhan biaya mekanikal elektrik awal.	29
Tabel 4.7. Kebutuhan biaya sipil awal.	29
Tabel 4.8. Asumsi perhitungan kajian ekonomi.....	30
Tabel 4.9. Hasil perhitungan kajian ekonomi awal.....	30
Tabel 4.10 Penyesuaian parameter perhitungan kajian ekonomi.....	31
Tabel 4.11. Hasil perancangan optimasi PLTS <i>off-grid</i>	31
Tabel 4.12. Kebutuhan biaya mekanikal elektrik optimasi.....	32
Tabel 4.13. Kebutuhan biaya sipil optimasi.....	32
Tabel 4.14. Hasil perhitungan kajian ekonomi optimasi.....	32
Tabel 4.15. Asumsi parameter perhitungan LCOE.	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Desa Kapadiri, Kabupaten Raja Ampat	3
Gambar 2.1. Konfigurasi sistem PLTS <i>off-grid</i>	6
Gambar 2.2 Peta radiasi matahari berdasarkan Global Solar Atlas	7
Gambar 3.1. Research Framework Diagram penelitian.....	23
Gambar 4.1. Potensi radiasi matahari harian Desa Kapadiri (Global Solar Atlas).....	26
Gambar 4.2. Potensi radiasi matahari tahunan Desa Kapadiri (Global Solar Atlas)	26