

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 Sistem PLT Bayu (PLTB)	12
2.2.1.1 Angin	13
2.2.1.2 Komponen Utama PLT Bayu	13
2.2.2 Sistem PLTS	14
2.2.2.1 Matahari	14
2.2.2.2 Komponen utama PLTS	18
2.2.3 P2H2X	22
2.2.3.1 Hidrogen	22
2.2.3.2 Komponen Utama Konversi Listrik ke Hidrogen	23
2.2.4 Sistem PLT Hibrid	23
2.2.5 Desain Pembangkit Listrik	24
2.2.5.1 Strategi Manajemen Energi	24
2.2.5.2 Pembangkit Off-Grid dan On Grid	25
2.2.5.3 Tipe Operasi Pembangkit dan Baterai	26
2.2.5.4 Penyimpanan Energi	27
2.2.6 Perangkat Lunak HOMER Pro	28

BAB III Metode Penelitian.....	29
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.1.1 Alat Penelitian.....	29
3.1.2 Bahan Penelitian	29
3.2 Objek Penelitian	30
3.2.1 Kondisi Administrasi dan Geografis Pulau Semau	30
3.2.2 Kelistrikan di Pulau Semau	31
3.2.3 Iradiasi Matahari di Pulau Semau	32
3.2.4 Temperatur di Pulau Semau	34
3.2.5 Kecepatan Angin di Pulau Semau	34
3.3 Metode yang Digunakan.....	35
3.4 Alur Penelitian	36
3.5 Skenario dan Parameter Ekonomi	38
3.5.1 Skenario Pembangkitan Listrik.....	38
3.5.2 Parameter Ekonomi	39
3.6 Fungsi Objektif dan Kekangan Optimasi	40
3.6.1 Fungsi Objektif (<i>Objective Function</i>)	40
3.6.2 Kekangan Optimasi (<i>Constraint</i>)	41
3.7 Perhitungan Teknis.....	43
3.8 Perhitungan Ekonomi	50
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	52
4.1 Desain Pembangkitan dan Beban Energi Listrik	52
4.2 Profil Beban Listrik Tahunan Pulau Semau.....	53
4.3 Pembangkit Listrik <i>Existing</i>	55
4.3.1 Keadaan Pembangkit Listrik <i>Existing</i>	55
4.3.2 Spesifikasi dan Biaya Komponen Pembangkit Listrik <i>Existing</i>	56
4.3.3 Hasil Simulasi Pembangkit <i>Existing</i>	59
4.3.3.1 Aspek Teknis.....	59
4.3.3.2 Aspek Ekonomi	62
4.4 Pembangkit Listrik Hibrid	64
4.4.1 Spesifikasi dan Biaya Komponen Pembangkit Listrik Hibrid	65
4.4.1.1 Modul PV	66
4.4.1.2 Turbin Angin.....	67
4.4.1.3 Baterai	67
4.4.1.4 <i>Inverter</i>	68
4.4.1.5 <i>Electrolyzer</i>	69
4.4.1.6 <i>Hydrogen Tank</i>	69
4.4.2 Hasil Simulasi Pembangkit Listrik Hibrid	70
4.4.2.1 Aspek Teknis.....	71

4.4.2.2	Aspek Ekonomi	73
4.4.2.3	Aspek Produksi Hidrogen	76
BAB V	Kesimpulan dan Saran	78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	80

Tabel 1.1	Potensi Listrik dari Energi Terbarukan di Indonesia.....	2
Tabel 2.1	Efisiensi Sel PV berdasarkan Tipe Teknologi yang Digunakan	20
Tabel 3.1	Data Iradiasi Matahari Pulau Sema	33
Tabel 3.3	Data Temperatur Lingkungan Pulau Sema.....	34
Tabel 3.4	Data Kecepatan Angin pada Ketinggian 10 m dan 50 m di Pulau Sema	35
Tabel 4.1	Rincian Profil Beban Umum Tahunan Pulau Sema	55
Tabel 4.2	Spesifikasi & Biaya Modul <i>Generic Flat Plate PV</i>	57
Tabel 4.3	Spesifikasi & Biaya Baterai <i>Generic Lead Acid</i>	57
Tabel 4.4	Spesifikasi & Biaya <i>Generic Large Converter</i>	58
Tabel 4.5	Spesifikasi & Biaya Diesel	58
Tabel 4.6	Konfigurasi Pembangkit <i>Existing</i> Paling Optimal	59
Tabel 4.7	Parameter Teknis pada Pembangkit <i>Existing</i>	60
Tabel 4.8	Rincian Biaya Komponen Pembangkit <i>Existing</i>	63
Tabel 4.9	Rincian Biaya Lanjutan Komponen Pembangkit <i>Existing</i>	63
Tabel 4.10	Spesifikasi & Biaya Modul PV Kyocera KU325-8BCA	66
Tabel 4.11	Spesifikasi & Biaya Turbin Angin <i>Generic 1 kW</i>	67
Tabel 4.12	Spesifikasi & Biaya Baterai <i>Hoppecke 20 OPzS 2500</i>	68
Tabel 4.13	Spesifikasi & Biaya <i>Converter</i>	68
Tabel 4.14	Spesifikasi & Biaya <i>Electrolyzer</i>	69
Tabel 4.15	Spesifikasi & Biaya <i>Hydrogen Tank</i>	70
Tabel 4.16	Perbandingan Hasil Simulasi antara S1, S2, dan S3	71
Tabel 4.17	Perbandingan Parameter Aspek Ekonomi antara S1, S2, dan S3	74
Tabel 4.18	Perbandingan Parameter Produksi Hidrogen antara S1, S2, dan S3 ..	76

Gambar 1.1	Prakiraan Produksi dan Kebutuhan Energi di Indonesia hingga tahun 2030	2
Gambar 1.2	Peta Sebaran Iradiasi Matahari di Indonesia Menurut SolarGIZ ..	3
Gambar 1.3	Peta Sebaran Kecepatan Angin Pulau Semau Menurut <i>Global Wind Atlas</i>	4
Gambar 2.1	Perkembangan Parameter Tinggi Menara & Diameter Rotor terhadap Kapasitas Pembangkit PLT Bayu	13
Gambar 2.2	Radiasi Matahari pada Permukaan Bumi	16
Gambar 2.3	Alur radiasi Matahari	16
Gambar 2.4	Sudut Elevasi dalam Penentuan Posisi Matahari berdasarkan Pengamat	18
Gambar 2.5	Komponen Utama PLTS	18
Gambar 2.6	Gelombang Sinus Asli (Gambar kiri) vs Gelombang Sinus Dimodifikasi (Gambar kanan).....	21
Gambar 2.7	Kurva efisiensi <i>inverter</i> untuk 250 kW <i>On-Grid</i>	21
Gambar 2.8	Contoh Konfigurasi Sistem PLT Hibrid yang Berdiri Sendiri	24
Gambar 3.1	Letak Geografis Pulau Semau	30
Gambar 3.2	Peta Pulau Semau	31
Gambar 3.3	Profil Beban Harian Pulau Semau tahun 2020.....	32
Gambar 3.4	Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari dan Temperatur pada Panel Surya	33
Gambar 3.5	Diagram Alir Penelitian & Simulasi	36
Gambar 4.1	Profil Beban Tahunan Pulau Semau.....	54
Gambar 4.2	Skematik Simulasi PLTD-PLTS <i>Existing</i>	55
Gambar 4.3	Grafik Produksi Listrik Bulanan PLTD-PLTS <i>Existing</i>	60
Gambar 4.4	SOC Baterai <i>Existing</i> Tahunan	61
Gambar 4.5	Daya <i>Output</i> Diesel Tahunan.....	62
Gambar 4.6	Grafik Produksi Listrik Harian Modul PV	62
Gambar 4.7	Skematik Simulasi Pembangkit Hibrid	65