

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Keaslian dan Kontribusi Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Perencanaan Ekspansi Spesifik Strategi Pensiun Dini	6
2.1.2 Perencanaan Ekspansi Spesifik Integrasi Sumber Energi	6
2.1.3 Perencanaan Ekspansi Spesifik Interkoneksi Sistem Energi.....	7
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Generation Expansion Planning	7
2.2.2 Variabel Keputusan (<i>Decision Variables</i>)	8
2.2.3 Fungsi Objektif (<i>Objective Function</i>).....	8
2.2.4 Kendala (<i>Constraints</i>).....	9
2.2.4.1 Kendala Keseimbangan Produksi.....	9
2.2.4.2 Kendala Kapasitas.....	9
2.2.4.3 Kendala Margin Cadangan	9
2.2.4.4 Kendala Bauran Energi Terbarukan	10
2.2.5 Carbon Mitigation Target	10
2.2.6 OSeMOSYS.....	11
2.2.7 Linear Programming (LP)	13
2.2.8 Reserve Margin (RM).....	14
2.2.9 Pembangkit Listrik Tenaga Arus Laut (PLTAL).....	16

2.2.10	Pembangkit Listrik Tenaga Minihidro (PLTM).....	16
2.2.11	Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBm)	17
2.2.12	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)	18
2.2.13	Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG).....	18
2.2.14	Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)	19
2.2.15	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	19
2.2.16	Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)	20
2.2.17	Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)	20
2.2.18	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB).....	21
2.3	Hipotesis.....	21
BAB III	METODE PENELITIAN	22
3.1	Alat dan Bahan.....	22
3.1.1	Alat Penelitian	22
3.1.2	Bahan Penelitian	23
3.2	Kondisi Kelistrikan Sistem Sumbawa dan Lombok.....	24
3.2.1	Data Profil Beban di Nusa Tenggara Barat	26
3.2.2	Data Pembangkit Eksisting di Nusa Tenggara Barat	27
3.2.3	Data Penjualan Energi dan Beban Puncak di Nusa Tenggara Barat .	29
3.2.4	Data Potensi Energi Terbarukan di Nusa Tenggara Barat	32
3.2.5	Data Tekno-Ekonomi Pembangkit.....	33
3.2.6	Data Nilai Kalor Bahan Bakar Pembangkit.....	34
3.2.7	Data Harga Bahan Bakar Pembangkit	35
3.2.8	Data Acuan Nilai Tukar JISDOR IDR–USD.....	36
3.2.9	Data Acuan Bauran EBT Minimal.....	36
3.3	Metodologi Penelitian	36
3.3.1	Metode <i>Scenario Analysis</i>	37
3.3.2	Model Arah Aliran Daya RUKN dan Potensi Interkoneksi.....	39
3.4	Perancangan dan Simulasi.....	39
3.4.1	Diagram RES Sumbawa (Isolated)	42
3.4.2	Diagram RES Lombok (Isolated)	44
3.4.3	Diagram RES Sumbawa–Lombok (Interconnected).....	46
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	48
4.1	Skenario A: BAU Sumbawa Isolated	48
4.1.1	Kapasitas Terbangun Tahunan	48
4.1.2	Kapasitas Terpasang dan Reserve Margin Tahunan	49
4.1.3	Bauran Produksi Energi Listrik Tahunan.....	51
4.1.4	Produksi Emisi Karbon Tahunan.....	52
4.1.5	Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dan LCOE	53
4.2	Skenario B: 100RE Sumbawa Isolated.....	55
4.2.1	Kapasitas Terbangun Tahunan	55
4.2.2	Kapasitas Terpasang dan Reserve Margin Tahunan	56
4.2.3	Bauran Produksi Energi Listrik Tahunan.....	58

4.2.4	Produksi Emisi Karbon Tahunan	59
4.2.5	Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dan LCOE	60
4.3	Skenario C: BAU Lombok Isolated	62
4.3.1	Kapasitas Terbangun Tahunan	62
4.3.2	Kapasitas Terpasang dan Reserve Margin Tahunan	63
4.3.3	Bauran Produksi Energi Listrik Tahunan.....	65
4.3.4	Produksi Emisi Karbon Tahunan.....	66
4.3.5	Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dan LCOE	67
4.4	Skenario D: 100RE Lombok Isolated	69
4.4.1	Kapasitas Terbangun Tahunan	69
4.4.2	Kapasitas Terpasang dan Reserve Margin Tahunan	70
4.4.3	Bauran Produksi Energi Listrik Tahunan.....	72
4.4.4	Produksi Emisi Karbon Tahunan.....	73
4.4.5	Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dan LCOE	74
4.5	Skenario E: BAU Interconnected	76
4.5.1	Kapasitas Terbangun Tahunan	76
4.5.2	Kapasitas Terpasang dan Reserve Margin Tahunan	78
4.5.3	Arah Aliran Daya dan Transfer Energi Tahunan	83
4.5.4	Bauran Produksi Energi Listrik Tahunan.....	85
4.5.5	Produksi Emisi Karbon Tahunan.....	87
4.5.6	Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dan LCOE	88
4.6	Skenario F: 100RE Interconnected.....	90
4.6.1	Kapasitas Terbangun Tahunan	90
4.6.2	Kapasitas Terpasang dan Reserve Margin Tahunan	92
4.6.3	Arah Aliran Daya dan Transfer Energi Tahunan	97
4.6.4	Bauran Produksi Energi Listrik Tahunan.....	99
4.6.5	Produksi Emisi Karbon Tahunan.....	101
4.6.6	Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dan LCOE	102
4.7	Rekapitulasi Perbandingan Kelayakan Antarskenario	104
4.7.1	Perbandingan Bauran Produksi Energi Listrik.....	104
4.7.2	Perbandingan Persentase Bauran Pembangkit EBT	105
4.7.3	Perbandingan Persentase Reserve Margin	106
4.7.4	Perbandingan Transfer Energi Interkoneksi	107
4.7.5	Perbandingan Produksi Emisi Karbon	108
4.7.6	Perbandingan Biaya Pokok Penyediaan (BPP) dan LCOE	109
4.7.7	Perbandingan Biaya Investasi SKLT Interkoneksi	110
4.7.8	Rekomendasi Kelayakan Antarskenario.....	112
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	113
5.1	Kesimpulan	113
5.2	Saran.....	113
DAFTAR PUSTAKA	114

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kontribusi Penelitian.....	4
Tabel 2.1	Daftar Keterangan Simbol-Symbol Model	10
Tabel 3.1	Data Pembangkit Eksisting di Pulau Sumbawa Tahun 2026	27
Tabel 3.2	Data Pembangkit Eksisting di Pulau Lombok Tahun 2026	28
Tabel 3.3	Proyeksi Penjualan Listrik NTB 2025–2050	30
Tabel 3.4	Proyeksi Beban Puncak Listrik NTB 2025–2050	31
Tabel 3.5	Total Potensi EBT Provinsi NTB	32
Tabel 3.6	Parameter Tekno-Ekonomi berdasarkan Teknologi	33
Tabel 3.7	Data Kalor Jenis Bahan Bakar	34
Tabel 3.8	Data Harga Jenis Bahan Bakar	35
Tabel 3.9	Perbandingan Definisi BAU dan 100RE	38
Tabel 3.10	Perbandingan Perencanaan Antar Skenario	38
Tabel 4.1	Kapasitas Terpasang Skenario BAU Sumbawa Isolated (MW).....	50
Tabel 4.2	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario BAU Sumbawa Isolated (Rp/KWh)	54
Tabel 4.3	Kapasitas Terpasang Skenario 100RE Sumbawa Isolated (MW)	57
Tabel 4.4	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario 100RE Sumbawa Isolated (Rp/KWh).....	61
Tabel 4.5	Kapasitas Terpasang Skenario BAU Lombok Isolated (MW)	64
Tabel 4.6	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario BAU Lombok Isolated (Rp/kWh)	68
Tabel 4.7	Kapasitas Terpasang Skenario 100RE Lombok Isolated (MW)	71
Tabel 4.8	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario 100RE Lombok Isolated (Rp/KWh)	75
Tabel 4.9	Kapasitas Terpasang di Sumbawa Skenario BAU Interconnected (MW)	79
Tabel 4.10	Kapasitas Terpasang di Lombok Skenario BAU Interconnected (MW)	81
Tabel 4.11	Transfer Energi Sumbawa-Lombok Skenario BAU Interconnected	84
Tabel 4.12	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario BAU Interconnected (Rp/KWh)	89
Tabel 4.13	Kapasitas Terpasang di Sumbawa Skenario 100RE Interconnected (MW)	93
Tabel 4.14	Kapasitas Terpasang di Lombok Skenario 100RE Interconnected (MW)	95
Tabel 4.15	Transfer Energi Sumbawa-Lombok Skenario 100RE Interconnected .	98
Tabel 4.16	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario 100RE Interconnected (Rp/kWh)	103
Tabel 4.17	Perbandingan Nilai LCOE Semua Skenario (Rp/kWh)	109
Tabel 4.18	Estimasi Biaya Investasi Kabel Laut Interkoneksi	110
Tabel 4.19	Rekomendasi Kelayakan Antarskenario.....	112

Gambar 2.1	Klasifikasi Dasar Perencanaan Sistem Tenaga Listrik	7
Gambar 2.2	OSeMOSYS levels of abstraction [22]	12
Gambar 2.3	OSeMOSYS <i>functional block</i> [17]	13
Gambar 2.4	UTOPIA reference energy system (RES) [21].....	14
Gambar 3.1	Peta sistem tenaga listrik Sumbawa	24
Gambar 3.2	Peta sistem tenaga listrik Lombok.....	25
Gambar 3.3	Profil beban harian Nusa Tenggara Barat.	26
Gambar 3.4	Model umum <i>Generation Expansion Planning</i> (GEP)	37
Gambar 3.5	Peta Arah Aliran Daya Sumbawa-Lombok.....	39
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	40
Gambar 3.7	Diagram RES untuk sistem kelistrikan Pulau Sumbawa.	43
Gambar 3.8	Diagram RES untuk sistem kelistrikan Pulau Lombok.	45
Gambar 3.9	Diagram RES untuk sistem interkoneksi Sumbawa–Lombok.	46
Gambar 4.1	Kapasitas Terbangun Tahunan Skenario BAU Sumbawa Isolated ..	48
Gambar 4.2	Kapasitas Terpasang Tahunan Skenario BAU Sumbawa Isolated...	49
Gambar 4.3	Reserve Margin Skenario BAU Sumbawa Isolated.....	49
Gambar 4.4	Bauran Energi Skenario BAU Sumbawa Isolated.....	51
Gambar 4.5	Persentase Bauran Pembangkit EBT Skenario BAU Sumbawa Isolated.....	51
Gambar 4.6	Proyeksi Emisi CO ₂ Tahunan Skenario BAU Sumbawa Isolated ...	52
Gambar 4.7	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario BAU Sumbawa Isolated	53
Gambar 4.8	Kapasitas Terbangun Tahunan Skenario 100RE Sumbawa Isolated	55
Gambar 4.9	Kapasitas Terpasang Tahunan Skenario 100RE Sumbawa Isolated	56
Gambar 4.10	Reserve Margin Skenario 100RE Sumbawa Isolated	56
Gambar 4.11	Bauran Energi Skenario 100RE Sumbawa Isolated	58
Gambar 4.12	Persentase Bauran Pembangkit EBT Skenario 100RE Sumbawa Isolated.....	58
Gambar 4.13	Proyeksi Emisi CO ₂ Tahunan Skenario 100RE Sumbawa Isolated.	59
Gambar 4.14	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario 100RE Sumbawa Iso- lated	60
Gambar 4.15	Kapasitas Terbangun Tahunan Skenario BAU Lombok Isolated....	62
Gambar 4.16	Kapasitas Terpasang Tahunan Skenario BAU Lombok Isolated	63
Gambar 4.17	Reserve Margin Skenario BAU Lombok Isolated	63
Gambar 4.18	Bauran Energi Skenario BAU Lombok Isolated	65
Gambar 4.19	Persentase Bauran Pembangkit EBT Skenario BAU Lombok Isolated.....	65
Gambar 4.20	Proyeksi Emisi CO ₂ Tahunan Skenario BAU Lombok Isolated	66
Gambar 4.21	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario BAU Lombok Isolated.	67
Gambar 4.22	Kapasitas Terbangun Tahunan Skenario 100RE Lombok Isolated .	69
Gambar 4.23	Kapasitas Terpasang Tahunan Skenario 100RE Lombok Isolated ..	70

Gambar 4.24	Reserve Margin Skenario 100RE Lombok Isolated	70
Gambar 4.25	Bauran Energi Skenario 100RE Lombok Isolated	72
Gambar 4.26	Persentase Bauran Pembangkit EBT Skenario 100RE Lombok Isolated	72
Gambar 4.27	Proyeksi Emisi CO ₂ Tahunan Skenario 100RE Lombok Isolated ..	73
Gambar 4.28	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario 100RE Lombok Isolated	74
Gambar 4.29	Kapasitas Terbangun di Sumbawa Skenario BAU Interconnected (MW)	76
Gambar 4.30	Kapasitas Terbangun di Lombok Skenario BAU Interconnected (MW)	77
Gambar 4.31	Kapasitas Terpasang di Sumbawa Skenario BAU Interconnected ..	78
Gambar 4.32	Kapasitas Terpasang di Lombok Skenario BAU Interconnected	80
Gambar 4.33	Reserve Margin Skenario BAU Interconnected	82
Gambar 4.34	Transfer Energi Sumbawa-Lombok Skenario BAU Interconnected	83
Gambar 4.35	Bauran Energi di Sumbawa Skenario BAU Interconnected	85
Gambar 4.36	Bauran Energi di Lombok Skenario BAU Interconnected	86
Gambar 4.37	Total Produksi Energi Skenario BAU Interconnected.....	86
Gambar 4.38	Proyeksi Emisi CO ₂ Tahunan Skenario BAU Interconnected.....	87
Gambar 4.39	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario BAU Interconnected....	88
Gambar 4.40	Kapasitas Terbangun di Sumbawa Skenario 100RE Interconnected (MW).....	90
Gambar 4.41	Kapasitas Terbangun di Lombok Skenario 100RE Interconnected (MW).....	91
Gambar 4.42	Kapasitas Terpasang di Sumbawa Skenario 100RE Interconnected	92
Gambar 4.43	Kapasitas Terpasang di Lombok Skenario 100RE Interconnected .	94
Gambar 4.44	Reserve Margin Skenario 100RE Interconnected	96
Gambar 4.45	Transfer Energi Sumbawa-Lombok Skenario 100RE Interconnected.....	97
Gambar 4.46	Bauran Energi di Sumbawa Skenario 100RE Interconnected.....	99
Gambar 4.47	Bauran Energi di Lombok Skenario 100RE Interconnected	100
Gambar 4.48	Total Produksi Energi Skenario 100RE Interconnected	100
Gambar 4.49	Proyeksi Emisi CO ₂ Tahunan Skenario 100RE Interconnected	101
Gambar 4.50	Komponen Biaya Pembangkitan Skenario 100RE Interconnected .	102
Gambar 4.51	Perbandingan Bauran Energi Semua Skenario di 2035 dan 2050...	104
Gambar 4.52	Perbandingan Persentase Bauran Pembangkit EBT Semua Skenario.....	105
Gambar 4.53	Perbandingan Reserve Margin Semua Skenario	106
Gambar 4.54	Perbandingan Transfer Energi BAU dan 100RE Interconnected....	107
Gambar 4.55	Perbandingan Emisi Semua Skenario.....	108
Gambar 4.56	Perbandingan Nilai BPP Semua Skenario	109
Gambar 4.57	Ilustrasi Posisi Gardu Induk Untuk Interkoneksi	111