

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori .....	8
2.2.1 Perencanaan Ekspansi Pembangkit .....	8
2.2.2 Pembangkit Tenaga Listrik .....	8
2.2.3 Perencanaan Ekspansi Jaringan Transmisi .....	10
2.2.4 Analisis Aliran Daya .....	12
2.2.5 Kontingensi N-1 .....	14
2.2.6 Metode Regresi Prakiraan Beban .....	15
2.2.7 Evaluasi Statistik Prakiraan Beban .....	15
2.2.8 Biaya Pokok Penyediaan Tenaga Listrik (BPP) .....	15
2.2.9 Faktor Pemulihan Modal .....	16
2.2.10 <i>Capacity Credit</i> .....	16
2.2.11 OSeMOSYS .....	16
2.2.12 Powerfactory DIgSILENT .....	17
BAB III Metode Penelitian .....	18
3.1 Alat dan Bahan Tugas Akhir .....	18
3.1.1 Alat Tugas Akhir .....	18
3.1.2 Bahan Tugas Akhir .....	18

3.1.2.1	<i>Single Line Diagram</i> Sistem Pulau Sumba 2024 .....	18
3.1.2.2	Data Pembangkit <i>Existing</i> dan Beban Puncak Pulau Sumba 2024 .....	20
3.1.2.3	Data Asumsi Potensi Energi Primer .....	21
3.1.2.4	Data Historis Pertumbuhan Ekonomi, Pelanggan PLN, Susut Energi, dan Produksi Energi Pulau Sumba .....	22
3.1.2.5	Data Asumsi Teknis dan Teknoekonomi Pembangkit dan <i>Storage System</i> .....	22
3.1.2.6	Data Asumsi Profil Beban .....	23
3.1.2.7	Data Asumsi Biaya dan Faktor Emisi Bahan Bakar .....	24
3.1.2.8	Data Asumsi Profil PLTGL .....	25
3.1.2.9	Data Asumsi Profil PLTS .....	25
3.1.2.10	Data Asumsi Profil PLTB .....	26
3.1.2.11	Data Asumsi Biaya Konduktor Jaringan .....	27
3.1.2.12	Data Asumsi Biaya Tower Jaringan .....	27
3.2	Metode yang Digunakan .....	27
3.2.1	Model Prakiraan Beban .....	28
3.2.2	Evaluasi Hasil Prakiraan Beban .....	29
3.2.3	Faktor Beban .....	30
3.2.4	Skenario Terpilih .....	30
3.2.5	Model dan Kandidat Pembangkit .....	32
3.2.6	<i>Timeslice</i> .....	34
3.2.7	Fungsi Objektif Optimasi Ekspansi Pembangkit .....	35
3.2.8	Fungsi Kekangan Optimasi Ekspansi Pembangkit .....	36
3.2.9	<i>Capacity Credit</i> .....	38
3.2.10	<i>Reserve Margin (RM)</i> .....	39
3.2.11	<i>Faktor Pemulihan Modal (CRF)</i> .....	39
3.2.12	Biaya Pokok Penyediaan (BPP) .....	40
3.2.13	<i>Economic Voltage</i> .....	41
3.2.14	Batas Variasi Tegangan Sistem .....	42
3.2.15	Batas <i>Loading</i> Komponen .....	42
3.2.16	Rentang Dasar Jarak Tower .....	43
3.2.17	Nilai tukar Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat .....	43
3.3	Alur Tugas Akhir .....	43
3.4	Etika, Masalah, dan Keterbatasan Penelitian .....	44
BAB IV	Hasil dan Pembahasan .....	46
4.1	Prakiraan Beban .....	46
4.1.1	Evaluasi Hasil dari Model .....	46
4.1.2	Prakiraan Permintaan Energi dan Beban Puncak .....	47

4.2	Ekspansi Pembangkit .....	49
4.2.1	Hasil Skenario BAU .....	49
4.2.1.1	Kapasitas Terpasang dan <i>Reserve Margin</i> .....	49
4.2.1.2	Bauran dan Produksi Pembangkitan .....	51
4.2.2	Hasil Skenario Pemanfaatan VRE.....	54
4.2.2.1	Kapasitas Terpasang dan <i>Reserve Margin</i> .....	54
4.2.2.2	Bauran dan Produksi Pembangkitan .....	57
4.2.3	Hasil Skenario <i>Early Investment</i> PLTGL .....	59
4.2.3.1	Integrasi Dini PLTGL .....	59
4.2.3.2	Kapasitas Terpasang dan <i>Reserve Margin</i> .....	61
4.2.3.3	Bauran dan Produksi Pembangkitan .....	65
4.2.4	Perbandingan Skenario .....	67
4.2.4.1	Perbandingan Emisi CO <sub>2</sub> .....	67
4.2.4.2	Perbandingan <i>Charge</i> dan <i>Discharge</i> BESS.....	68
4.2.4.3	Perbandingan BPP .....	71
4.2.5	Rekapitulasi Hasil Ekspansi Pembangkit .....	74
4.3	Ekspansi Jaringan .....	75
4.3.1	Kondisi <i>Existing</i> 2025 .....	75
4.3.1.1	Analisis Aliran Daya .....	76
4.3.1.2	Analisis Kontingensi N-1 .....	77
4.3.2	Ekspansi Jaringan 2038 .....	78
4.3.2.1	Penentuan Level Tegangan Transmisi dan Interkoneksi Sistem .....	79
4.3.2.2	Analisis Aliran Daya dan Kontingensi N-1 .....	80
4.3.2.3	Biaya Konduktor dan Tower Transmisi .....	83
4.3.3	Ekspansi Jaringan 2050 .....	84
4.3.3.1	Penentuan Level Tegangan Transmisi dan Interkoneksi Sistem .....	84
4.3.3.2	Analisis Aliran Daya dan Kontingensi N-1 .....	85
4.3.3.3	Biaya Konduktor dan Tower Transmisi .....	88
4.3.4	Rekapitulasi Ekspansi Jaringan.....	89
BAB V	Kesimpulan dan Saran .....	91
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	.....	93
LAMPIRAN	.....	L-1
L.1	Data Asumsi Teknoekonomi Pembangkit dan <i>Storage System</i> .....	L-1
L.2	Hasil Simulasi Prakiraan Beban.....	L-2
L.3	Neraca Energi dan Daya .....	L-5



L.4	Rincian Biaya .....	L-9
L.4.1	Komponen BPP Skenario BAU .....	L-9
L.4.2	Komponen BPP Skenario Pemanfaatan VRE.....	L-10
L.4.3	Komponen BPP Skenario <i>Early Investment</i> PLTGL .....	L-11
L.5	<i>Heatmap</i> Analisis Aliran Daya tahun 2025.....	L-12
L.6	<i>Heatmap</i> Analisis Aliran Daya tahun 2038.....	L-13
L.7	<i>Heatmap</i> Analisis Aliran Daya tahun 2050.....	L-15