

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA.....	iv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	vi
INTISARI.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Kontribusi penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Perencanaan Pengembangan Pembangkit.....	15
2.2.2 Faktor Emisi	23
2.2.3 Baterai	24
2.2.4 <i>Unit Commitment</i> dalam Perencanaan Pengembangan Pembangkit.....	27
2.3 Hipotesis	29
BAB III METODOLOGI.....	30
3.1 Alat dan Bahan.....	30
3.1.1 Alat.....	30
3.1.2 Bahan.....	30
3.2 Jalannya Penelitian.....	37
3.3 Pemodelan Matematis Fungsi Objektif.....	41
3.4 Perancangan dan Simulasi Sistem	42
3.5 Cara Analisis	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Pengaruh Mempertimbangkan VRE dalam GEP.....	51
4.2 Pengaruh Batasan Produksi Emisi CO ₂ Terhadap GEP	60
4.3 Pengaruh <i>Battery Energy Storage System</i> (BESS) terhadap GEP	67
4.4 Perbandingan Total Biaya dan BPP	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	76

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN A	L-1
LAMPIRAN B	L-6

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Model <i>two-state</i> generator [35].	19
Gambar 2.2. Kurva variasi beban puncak harian [35].	22
Gambar 2.3. Durasi saat kehilangan beban terjadi [35].	23
Gambar 3.1. Alur penelitian.	37
Gambar 3.2. Proses optimasi GEP.	43
Gambar 3.3. Cuplikan kurva profil pembangkitan PLTB di Wilayah Sulawesi tiap tanggal 15 per bulannya.	44
Gambar 3.4. Cuplikan kurva profil pembangkitan PLTS tiap tanggal 15 per bulannya.	45
Gambar 3.5. Skema UC dalam GEP.	46
Gambar 3.6. Batasan emisi CO ₂ .	47
Gambar 4.1. Kombinasi kapasitas pembangkit tanpa VRE.	52
Gambar 4.2. Komposisi pembangkit ditahun 2050 saat tanpa VRE.	53
Gambar 4.3. Bauran Energi Sistem Sulawesi ditahun 2050 saat tanpa VRE.	53
Gambar 4.4. Kombinasi kapasitas pembangkit dengan VRE.	54
Gambar 4.5. Komposisi pembangkit ditahun 2050 saat dengan VRE.	55
Gambar 4.6. Bauran energi Sistem Sulawesi ditahun 2050 saat dengan VRE.	56
Gambar 4.7. <i>Unit commitment</i> pembangkit pada hari beban puncak tahun 2050.	56
Gambar 4.8. <i>Reserve margin</i> Sistem Kelistrikan Sulawesi.	57
Gambar 4.9. Nilai Indeks LOLP Sistem Kelistrikan Sulawesi.	58
Gambar 4.10. Perbandingan jumlah produksi emisi CO ₂ hasil GEP mempertimbangkan VRE.	59
Gambar 4.11. Kombinasi kapasitas pembangkit dengan batasan emisi.	61
Gambar 4.12. Komposisi pembangkit ditahun 2050 dengan batasan emisi.	61
Gambar 4.13. Bauran energi Sistem Sulawesi ditahun 2050 dengan batasan emisi.	62
Gambar 4.14. <i>Unit commitment</i> pembangkit dengan batasan emisi pada hari beban puncak tahun 2050.	63
Gambar 4.15. Produksi emisi CO ₂ skenario batasan emisi.	64
Gambar 4.16. <i>Reserve margin</i> Sistem Kelistrikan Sulawesi dengan batasan emisi.	64
Gambar 4.17. Nilai indeks keandalan Sistem Kelistrikan Sulawesi dengan batasan emisi.	65
Gambar 4.18. Kombinasi kapasitas pembangkit mempertimbangkan BESS.	67
Gambar 4.19. Komposisi pembangkit ditahun 2050 dengan mempertimbangkan BESS.	68
Gambar 4.20. Bauran energi Sistem Sulawesi ditahun 2050 dengan mempertimbangkan BESS.	69
Gambar 4.21. <i>Unit commitment</i> pembangkit dengan batasan emisi dan masuknya BESS pada hari beban puncak tahun 2050.	70
Gambar 4.22. Produksi emisi CO ₂ untuk skenario saat GEP mempertimbangkan BESS.	71

Gambar 4.23. Nilai indeks keandalan Sistem Kelistrikan Sulawesi dengan batasan emisi dan BESS.	71
Gambar 4.24. Perbandingan total kapasitas pembangkit dengan masuknya BESS.....	72
Gambar 4.25. Cuplikan operasi BESS	72
Gambar 4.26. Perbandingan akumulasi total biaya pembangkitan selama masa perencanaan.....	74
Gambar 4.27. Perbandingan BPP pembangkitan.	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. <i>State of art</i> penelitian	9
Tabel 2.1. Tabel COPT Dua Unit Pembangkit Identik [35]	20
Tabel 2.2. COPT dengan Unit 5 MW Beroperasi [35]	20
Tabel 2.3. COPT dengan Unit 5 MW Tidak Beroperasi [35]	20
Tabel 2.4. Model Pembangkitan Untuk Sistem dengan 5 Unit Pembangkit (200 MW) [35]	21
Tabel 2.5. Perhitungan LOLP [35]	22
Tabel 3.1. Asumsi Kandidat <i>Thermal</i> Sulawesi Bagian Utara	32
Tabel 3.2. Asumsi Kandidat <i>Hydro</i> Sulawesi Bagian Utara	33
Tabel 3.3. Asumsi Kandidat <i>Thermal</i> Sulawesi Bagian Selatan	33
Tabel 3.4. Asumsi Kandidat <i>Hydro</i> Sulawesi Bagian Selatan	33
Tabel 3.5. Tambahan Asumsi Kandidat <i>Hydro</i> Sulawesi Bagian Selatan [19]	33
Tabel 3.6. Paramater Biaya Penyediaan Listrik dan <i>Capacity Factor</i> tiap Jenis Pembangkit [1], [41]	34
Tabel 3.7. Biaya Bahan Bakar [1], [42]	35
Tabel 3.8. Faktor Emisi Tiap Pembangkit [17], [43]	35
Tabel 3.9. Asumsi Data BESS	36
Tabel 4.1. Perbandingan Skenario GEP mempertimbangkan VRE	59
Tabel 4.2. Perbandingan Skenario GEP mempertimbangkan Batasan Emisi	66
Tabel 4.3. Perbandingan Skenario GEP mempertimbangkan BESS	73