

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Penelitian.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Keaslian dan Kontribusi Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	9
1.7 Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	12
2.1 <i>Literature Review</i>	12
2.2 Landasan Teori.....	13
2.2.1 Transisi Energi dan Percepatan Pengakhiran Masa Operasional PLTU .	13
2.2.2 Konsep <i>Unit Commitment</i>	15
2.2.2.1 <i>Spinning Reserve</i>	16
2.2.2.2 Model Biaya <i>Start-up</i>	17

2.2.3	Konsep Ekonomi Sistem Tenaga (<i>Economic Dispatch</i>)	18
2.2.4	Karakteristik Unit Pembangkit	19
2.2.4.1	Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)	21
2.2.4.2	Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG).....	21
2.2.4.3	Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU)	22
2.2.4.4	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD).....	22
2.2.4.5	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel-Gas (PLTDG)	23
2.2.4.6	Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	23
2.2.4.7	Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	24
2.2.4.8	Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP)	25
2.2.5	Kekangan Operasi.....	25
2.2.5.1	Kekangan Sistem	26
2.2.5.2	Kekangan Unit Pembangkit	27
2.2.6	<i>Levelized Cost of Energy</i> (LCOE)	28
2.2.7	Implikasi Percepatan Pengakhiran Masa Operasional PLTU terhadap Operasi Sistem	29
2.2.8	Keterkaitan UC, Biaya Pembangkitan, dan Keandalan Sistem	32
2.3	Pertanyaan Penelitian.....	34
2.4	Hipotesis	34
BAB III METODE PENELITIAN		36
3.1	Tahapan Penelitian	36
3.2	Objek Penelitian.....	37
3.3	<i>Data Input Simulasi Unit Commitment</i>	37
3.3.1	Profil Beban Listrik	38
3.3.2	Data Pembangkit.....	38
3.3.3	<i>Ramp Rate</i>	40
3.3.4	<i>Levelized Cost of Electricity</i> (LCOE)	41

3.3.5	<i>Start-up Cost</i>	41
3.4	Data <i>Input</i> Simulasi Aliran Daya.....	42
3.4.1	<i>Single Line Diagram</i>	42
3.4.2	Data Busbar.....	45
3.4.3	Data Saluran.....	46
3.4.4	Data Generator Eksisting.....	46
3.4.4.1	Kapasitas dan Beban Generator.....	47
3.4.4.2	Jumlah Paralel.....	48
3.4.4.3	Kapasitas per Generator.....	49
3.4.4.4	Beban Generator.....	49
3.5	<i>Objective Function</i>	50
3.5.1	<i>Constraints</i>	51
3.6	Skenario Percepatan pengakhiran masa operasional PLTU.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		54
4.1	Hasil Analisis <i>Unit Commitment</i> pada Skenario Percepatan Pengakhiran Masa Operasional PLTU.....	54
4.1.1	Energi yang Diproduksi.....	54
4.1.2	Biaya Pembangkitan.....	58
4.1.3	Keputusan Operasi Unit Pembangkit.....	61
4.1.3.1	Distribusi Operasi Pembangkit pada Jam 12.00.....	62
4.1.3.2	Distribusi Operasi Pembangkit pada Jam 19.00.....	64
4.1.4	<i>Spinning Reserve</i>	67
4.2	Hasil Simulasi Aliran Daya.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		74



LAMPYRAN.....	79
Lampiran 1. <i>Script</i> Pemrograman Phython.....	79
Lampiran 2. Grafik Hasil UC Skenario 1	85
Lampiran 3. Grafik Hasil UC Skenario 2	86
Lampiran 4. Grafik Hasil UC Skenario 3	87
Lampiran 5. Hasil UC Skenario 4.....	88
Lampiran 6. Konfigurasi Skenario 1: <i>Base Case</i>	89
Lampiran 7. Konfigurasi Skenario 2.....	91
Lampiran 8. Konfigurasi Skenario 3.....	93
Lampiran 9. Konfigurasi Skenario 4.....	95
Lampiran 10. Spesifikasi Saluran Transmisi	97

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Penelitian-Penelitian Terdahulu	6
Tabel 3. 1 Data Pembangkit.....	39
Tabel 3. 2 Persentase <i>Ramp Rate</i>	40
Tabel 3. 3 <i>Levelized Cost of Electricity</i> (LCOE)	41
Tabel 3. 4 <i>Start-Up Cost</i>	42
Tabel 3. 5 Data Busbar.....	45
Tabel 3. 6 Data Saluran Transmisi	46
Tabel 3. 7 Data Generator	46
Tabel 3. 8 Total Kapasitas dan Beban Generator	48
Tabel 3. 9 Beban Tiap Generator per Bus	50
Tabel 4. 1 Energi yang Diproduksi per Jenis Pembangkit	55
Tabel 4. 2 Biaya Pembangkitan per Jenis Pembangkit	59
Tabel 4. 3 Distribusi Operasi Pembangkit per Jenis pada Jam 12.00	62
Tabel 4. 4 Distribusi Operasi Pembangkit per Jenis pada Jam 19.00	65
Tabel 4. 5 Persediaan <i>Spinning Reserve</i> Jam 12.00 dan Jam 19.00.....	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dampak EBT dan Solusi Fleksibilitas	30
Gambar 2. 2 Hubungan Konseptual antara Biaya Sistem dan Tingkat Keandalan Sistem Tenaga Listrik	33
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	36
Gambar 3. 2 Profil Permintaan Listrik Tahun 2024.....	38
Gambar 3. 3 <i>Single Line Diagram</i>	44
Gambar 4. 1 Profil Tegangan Busbar pada Semua Skenario	69
Gambar 4. 2 <i>Loading</i> Saluran Transmisi pada Semua Skenario.....	70



DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

ED	=	<i>Economi Dispatch</i>
ESDM	=	Energi dan Sumber Daya Mineral
kWe	=	<i>Kilo watt electric</i>
kWh	=	<i>Kilo watt hours</i>
LCOE	=	<i>Levelized Cost of Energy</i>
MW	=	Megawatt
PLN	=	Perusahaan Listrik Negara
PLTA	=	Pembangkit Listrik Tenaga Air
PLTD	=	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
PLTDG	=	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel-Gas
PLTG	=	Pembangkit Listrik Tenaga Gas
PLTGU	=	Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap
PLTP	=	Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi
PLTS	=	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLTU	=	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
p.u	=	Per unit
SL	=	<i>Slack bus</i>
SLD	=	<i>Single Line Diagram</i>
SUC	=	<i>Start-up Cost</i>
UC	=	<i>Unit Commitment</i>