

## DAFTAR ISI

JUDUL TESIS .....	i
HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xi
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Keaslian dan Kontribusi Penelitian .....	3
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Frekuensi Sistem Tenaga Listrik .....	8
2.3 Pengendalian Frekuensi Sistem .....	9
2.4 Pengendalian Daya Aktif pada PLTS .....	11
2.4.1 Penggunaan <i>Storage System</i> .....	12

2.4.2 Mekanisme <i>Curtailment</i> dan <i>Shedding</i> .....	12
2.4.3 MPPT ( <i>Maximum Power Point Tracking</i> ).....	13
2.4.4 FPPT ( <i>Flexible Power Point Tracking</i> ).....	15
2.4.5 Pengaturan Daya Aktif PLTS di Indonesia .....	17
2.3 Pertanyaan Penelitian.....	20
2.4 Hipotesis .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	22
3.1.1 Alat Penelitian.....	22
3.1.2 Bahan dan Lingkup Penelitian .....	22
3.2 Tahapan Penelitian.....	24
3.2.1 Pengumpulan Data .....	25
3.2.2 Pemodelan Sistem .....	25
3.2.3 Simulasi <i>Load Flow</i> .....	28
3.2.4 Simulasi RMS .....	28
3.2.5 Analisis Hasil Simulasi .....	29
3.2.6 Penarikan Kesimpulan.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Analisa <i>Load Flow</i> .....	30
4.2 Analisis RMS.....	32
4.2.1 Respon Frekuensi Tanpa Pengendalian Daya Aktif di Pembangkit .....	32
4.2.2 Respon Frekuensi Dengan Pengendalian Daya Aktif di Pembangkit non-PLTS .....	34
4.2.3 Respon Frekuensi Dengan Pengendalian Daya Aktif di Pembangkit Non-PLTS dan PLTS ..	35
4.3 Pembahasan .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Masing-Masing Penelitian Terdahulu Terkait dengan FPPT ....	8
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Tegangan Per GI di Subsistem Cirata.....	31
Tabel 4. 2 Hasil Simulasi RMS pada Subsistem Cirata untuk Studi Kasus Pertama .....	33
Tabel 4. 3 Hasil Simulasi RMS pada Subsistem Cirata untuk Studi Kasus Kedua .....	35
Tabel 4. 4 Hasil Simulasi RMS Pada Subsistem Cirata untuk Studi Kasus Ketiga.....	36
Tabel 4. 5 Hasil Simulasi RMS pada Subsistem Cirata untuk Studi Kasus Ketiga, dengan Perubahan Level Pengaturan Daya Aktif pada PLTS Cirata .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva pengendalian frekuensi sistem pada generator sinkron [13].....	10
Gambar 2. 2 Kurva PV dan kurva IV pada PLTS .....	14
Gambar 2. 3 Contoh mekanisme FPPT [21].....	15
Gambar 2. 4 Mekanisme PLC.....	16
Gambar 2. 5 Mekanisme PRC .....	16
Gambar 2. 6 Mekanisme PRRC.....	17
Gambar 2. 7 Kurva daya aktif keluaran pembangkit EBT intermiten terhadap frekuensi sistem, sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM No. 20 Tahun 2020 .....	17
Gambar 3. 1 Produksi daya aktif bulanan PLTS Cirata dari bulan November 2023 hingga Maret 2025 (sumber data: PT PMSE).....	23
Gambar 3. 2 Data beban puncak masing-masing gardu induk di Subsistem Cirata (sumber data: PT PLN (Persero) UIP2B JAMALI).....	24
Gambar 3. 3 Alur penelitian .....	25
Gambar 3. 4 <i>Single line diagram</i> Subsistem Cirata.....	27
Gambar 4. 1 Hasil simulasi <i>load flow</i> Subsistem Cirata.....	31
Gambar 4. 2 Hasil simulasi RMS untuk studi kasus respon frekuensi tanpa pengendalian daya aktif pada seluruh pembangkit. ....	33
Gambar 4. 3 Hasil simulasi RMS untuk studi kasus respon frekuensi saat ada pengaturan daya aktif di PLTA Jatiluhur .....	34
Gambar 4. 4 Hasil simulasi RMS untuk studi kasus respon frekuensi saat ada pengaturan daya aktif di PLTA Jatiluhur dan PLTS Cirata.....	36
Gambar 4. 5 Perbandingan frekuensi stabil pada masing-masing skenario .....	38
Gambar 4. 6 Grafik perbandingan nilai beban PLTS yang dilepas terhadap frekuensi stabil sistem .....	39