

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
Intisari .....	xii
<i>Abstract</i> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penulisan .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Microgrid</i> .....	6
2.2 <i>Grid Code</i> .....	8
2.3 Sinkronisasi .....	9
2.4 Pengiriman Daya antara Dua Sumber Generator .....	11
2.5 Motor Induksi.....	14
2.5.1 Konstruksi Motor Induksi .....	14
2.5.2 Prinsip Kerja .....	15
2.5.3 Rangkaian Elektris Motor Induksi .....	16
2.5.4 Slip .....	19
2.5.5 Pengaturan Kecepatan Motor Induksi.....	20
2.6 Generator Sinkron .....	22
2.6.1 Prinsip Kerja .....	23
2.6.2 Arus Eksitasi .....	23
2.6.3 Tegangan yang Dibangkitkan .....	24

2.6.4	Kurva V Generator Sinkron .....	25
2.7	Generator Induksi .....	26
2.7.1	Prinsip Kerja Generator Induksi .....	28
2.7.2	Kebutuhan Daya Reaktif Generator Induksi.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	33
3.1.1	Alat Penelitian.....	33
3.1.2	Bahan Penelitian .....	34
3.2	Pembangkit Generator Sinkron .....	36
3.2.1	Penggerak Mula Generator Sinkron.....	38
3.2.2	Sistem Eksitasi Generator Sinkron .....	38
3.3	Pembangkit Generator Induksi.....	39
3.3.1	Penggerak Mula Generator Induksi .....	42
3.3.2	Kebutuhan Daya Reaktif Generator Induksi .....	42
3.4	<i>Grid</i> Sistem .....	43
3.5	Beban.....	44
3.6	Bank Kapasitor .....	45
3.7	Operasi Sistem.....	45
3.8	Operasi Pemutusan Generator Sinkron dan Generator Induksi .....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>49</b>
4.1	Pengujian <i>Stand Alone</i> Generator Sinkron dan Generator Induksi .....	49
4.1.1	Pengujian Generator Sinkron <i>Stand Alone</i> .....	49
4.1.2	Pengujian Generator Induksi <i>Stand Alone</i> .....	55
4.2	Operasi Pemutusan Generator Sinkron dan Generator Induksi pada <i>Testbed Microgrid</i> .....	63
4.2.1	Prosedur Pemutusan Generator Induksi dari Sistem.....	65
4.2.2	Pelepasan Generator Tambahan pada Sistem .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>76</b>
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>79</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik Operasi Inverter Generator Sinkron.....	50
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Eksitasi Generator Sinkron.....	52
Tabel 4.3 Pembebanan Generator Sinkron <i>Stand Alone</i> .....	53
Tabel 4.4 Karakteristik Operasi Inverter Generator Induksi.....	56
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Generator Induksi Tanpa Beban .....	58
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Generator Induksi Berbeban .....	59
Tabel 4.7 Kebutuhan Daya Reaktif Generator Induksi.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Testbed Microgrid</i> .....	2
Gambar 2.1 <i>Microgrid</i> .....	7
Gambar 2.2 Sinkronoskop .....	10
Gambar 2.3 (a) Sirkuit Aliran Daya antara Dua Sumber Bertegangan.....	11
Gambar 2.4 Motor Induksi Rotor Sangkar Tupai dan Rotor Lilit .....	15
Gambar 2.5 Rangkaian Elektris Motor Induksi .....	16
Gambar 2.6 Kurva Torsi-Kecepatan Variasi Frekuensi.....	21
Gambar 2.7 (a) Kurva Fluks-Arus Generator Sinkron (b) Kurva Magnetisasi Generator Sinkron .....	25
Gambar 2.8 Kurva V Generator Sinkron .....	25
Gambar 2.9 Kurva Karakteristik Torsi – Kecepatan Mesin Induksi.....	27
Gambar 2.10 Bank Kapasitor sebagai Sumber Daya Reaktif Generator Induksi .	29
Gambar 2.11 Kurva Arus Magnetisasi dan Kapasitansi. ....	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	35
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengujian Generator Sinkron.....	37
Gambar 3.3 Skema Pembangkit Generator Sinkron .....	38
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian Generator Induksi .....	41
Gambar 3.5 Skema Pembangkit Generator Induksi.....	41
Gambar 3.6 Skema <i>Testbed Microgrid</i> .....	44
Gambar 4.1 Grafik Hubungan antara Frekuensi dan Beban Generator Induksi ...	62
Gambar 4.2 Skema Operasi <i>Testbed Microgrid</i> .....	64
Gambar 4.3 Urutan Langkah Operasi Pemutusan pada <i>Testbed Microgrid</i> .....	65
Gambar 4.4 Kondisi Sistem Putus Beban .....	66
Gambar 4.5 Penurunan Arus Eksitasi Generator Sinkron.....	66
Gambar 4.6 Penurunan Kecepatan Penggerak Mula Generator .....	67
Gambar 4.7 Kondisi Sistem .....	68
Gambar 4.8 Kondisi Sistem Putus Generator Induksi .....	68
Gambar 4.9 Kecepatan Diturunkan Penggerak Mula hingga Nol .....	69
Gambar 4.10 Penurunan Arus Eksitasi Generator Sinkron Tambahan.....	70
Gambar 4.11 Penurunan Kecepatan Putar Generator Sinkron dan Generator Induksi.....	71
Gambar 4.12 Pemutusan Generator Sinkron Tambahan dari Sistem .....	72
Gambar 4.13 Penurunan Arus Eksitasi Generator Sinkron .....	73
Gambar 4.14 Penurunan Kecepatan Putar Generator Sinkron dan Generator Induksi.....	74
Gambar 4.15 Pemutusan Generator Induksi Tambahan pada Sistem.....	75
Gambar L.1 Generator Sinkron 3 kW .....	81
Gambar L.2 Penggerak Mula Generator Sinkron (Motor Induksi) 5,5 HP .....	81
Gambar L.3 Generator Induksi 1,5 kW.....	81
Gambar L.4 Penggerak Mula Generator Induksi (Motor Induksi) 3 HP .....	82



Gambar L.5 Sistem Pengendali Penggerak Mula (Inverter) .....	82
Gambar L.6 Sistem Pengendali Eksitasi ( <i>DC Chopper</i> ).....	82
Gambar L.7 Beban Elektris.....	83
Gambar L.8 Busbar .....	83
Gambar L.9 <i>Switch</i> .....	83
Gambar L.10 Bank Kapasitor .....	83
Gambar L.11 Sensor Kecepatan.....	84
Gambar L.12 Testbed Microgrid .....	85