

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
CATATAN REVISI DOKUMEN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT.....	xiii
RINGKASAN EKSEKUTIF	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II DESAIN DAN IMPLEMENTASI.....	2
2.1. Proses Desain dan Implementasi Perangkat Keras	2
2.1.1. Instalasi dan Proteksi Sistem	2
2.1.2. IGBT <i>Gate Driver</i>	4
2.1.3. <i>Rectifier-Inverter</i>	5
2.1.4. Mesin Listrik.....	7
2.1.5. Sistem Microgrid	10
2.1.6. <i>DC Chopper</i>	11
2.1.7. Beban	12
2.1.8. <i>Power Meter</i> PM2120.....	13
2.2. Proses Desain dan Implementasi Sistem <i>Monitoring</i>	15
2.2.1. Graphical User Interface	15
2.2.2. <i>Interface</i> Kendali Penggerak Mula Generator dan <i>DC Chopper</i>	16
2.2.3. Metode Komunikasi.....	18
2.2.4. Desain Sistem <i>Monitoring</i>	19

2.3. Proses Penggabungan Skema Kendali dan Sistem <i>Monitoring</i>	24
2.3.1. Desain dan Implementasi Kendali Frekuensi Sistem.....	24
2.3.2. Desain dan Implementasi Kendali Tegangan Sistem.....	26
2.3.3. Desain dan Implentasi Kendali Emulator Turbin Angin dan Pembangkit Mikrohidro	
27	
BAB III PENGUJIAN DAN ANALISIS	28
3.1. Skema Pengujian.....	28
3.1.1. <i>Power Meter</i> (PM2120)	28
3.1.2. Penalaan Konstanta Kendali PID Frekuensi dengan Metode <i>Tuning Ziegler-Nichols</i>	
29	
3.1.3. Penalaan Kontanta Kendali PID Tegangan dengan Metode <i>Tuning Ziegler-Nichol</i>	
31	
3.1.4. Operasi <i>Standalone</i> Generator Sinkron	32
3.1.5. Operasi <i>Standalone</i> Generator Induksi 1	34
3.1.6. Operasi <i>Standalone</i> Generator Induksi 2	35
3.1.7. Operasi Paralel Generator Sinkron dengan Generator Induksi 1	36
3.1.8. Operasi Paralel Generator Sinkron dengan Generator Induksi 1 dan 2	37
3.1.9. Operasi Pengujian Sinkronisasi <i>Testbed Microgrid</i> dengan Jaringan Distribusi Tegangan Rendah PLN	38
3.2. Pengujian.....	42
3.2.1. <i>Power Meter</i> (PM2120)	42
3.2.2. Penalaan Konstanta Kendali PID dengan Metode <i>Ziegler-Nichols</i>	46
3.2.2.1. Parameter Kendali Frekuensi Generator Sinkron	46
3.2.2.2. Parameter Kendali Tegangan Eksitasi Generator Sinkron.....	48
3.2.2.3. Parameter Kendali Tegangan Generator Induksi	51
3.2.3. Operasi <i>Standalone</i> Generator	54
3.2.3.1. Generator Induksi 1	54
3.2.3.2. Generator Induksi 2.....	59

3.2.3.3. Generator Sinkron	63
3.2.4. Operasi Paralel Generator	66
3.2.4.1. Operasi Paralel Generator Sinkron dengan Generator Induksi 1	66
3.2.4.2. Operasi Paralel Generator Sinkron dengan Generator Induksi 1 dan 2	69
3.2.5. Operasi Sinkronisasi <i>Testbed Microgrid</i> dengan Jaringan Distribusi Tegangan Rendah PLN	72
BAB IV PENUTUP	78
4.1. Kesimpulan	78
4.2. Saran	79
BAB V REFERENSI	80
BAB VI LAMPIRAN	82
Lampiran 1. Data Pengujian Operasi Paralel Generator Sinkron & Generator Induksi 1 ..	82
Lampiran 2. Data Pengujian Operasi Paralel Generator Sinkron, Generator Induksi 1, dan Generator Induksi 2	85
Lampiran 3. Data Pengujian Operasi Sinkronisasi Testbed Microgrid dengan Jaringan Distribusi Tegangan Rendah PLN	91
Lampiran 4. Kode Program Kendali_Induksi_1.py	104
Lampiran 5. Kode Program Kendali_Induksi_2.py	114
Lampiran 6. Kode Program Kendali_Sinkron.py	123
Lampiran 7. Kode Program Kendali_DC_Chopper.py	133
Lampiran 8. Kode Program serial_rx_tx.py	141
Lampiran 9. Kode Program GUI_V2.py	142
Lampiran 10: Kode Program DC Chopper	159