

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
INTISARI .....	xviii
ABSTRACT.....	xix
1 BAB I DASAR TEORI.....	20
1.1 Latar Belakang.....	20
1.2 Rumusan Masalah.....	22
1.3 Batasan Tugas akhir .....	22
1.4 Tujuan Tugas Akhir .....	22
1.5 Manfaat Tugas Akhir .....	23
1.6 Sistematika Penulisan .....	23
1.6.1 Bab I Pendahuluan .....	23
1.6.2 Bab II Dasar Teori.....	23
1.6.3 Bab III Metode Penelitian .....	23
1.6.4 Bab IV Hasil dan Pembahasan.....	23
1.6.5 Bab V Kesimpulan dan Saran .....	23
2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	24
2.1 Tinjauan Pustaka.....	24
2.2 Dasar Teori.....	24
2.2.1 Microgrid .....	24

2.2.2	Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik (Grid code) .....	26
2.2.3	Motor Induksi .....	26
2.2.4	Generator Sinkron .....	31
2.2.5	Generator Induksi.....	31
2.2.6	Sensor ZMPT101B .....	34
2.2.7	Sensor Frekuensi dan ZCD .....	35
2.2.8	Optocoupler .....	36
2.2.9	Mikrokontroler Cortex-M3 STM32F103C8T6 .....	36
2.2.10	Sistem Kendali Proportional Integral Differential (PID).....	38
3	BAB III PERANCANGAN ALAT.....	41
3.1	Alat dan Bahan Tugas Akhir.....	41
3.1.1	Alat Tugas Akhir.....	41
3.1.2	Bahan Tugas Akhir .....	41
3.2	Alur Tugas Akhir .....	42
3.2.1	Converter DC Chopper .....	49
3.2.2	Sensor Frekuensi.....	50
3.2.3	Sensor Tegangan.....	50
3.2.4	Pembacaan Sensor Frekuensi.....	51
3.2.5	Pembacaan Sensor Tegangan.....	51
3.2.6	Modul Komunikasi HC-05 .....	51
3.2.7	Pengujian Karakteristik Sistem Testbed Microgrid.....	52
3.2.8	Pengujian Kendali Tegangan dan frekuensi Testbed Microgrid.....	55
4	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	68
4.1	Pengujian Converter DC Chopper .....	68
4.2	Pengujian Sensor Frekuensi .....	69
4.3	Pengujian Sensor Tegangan .....	70
4.4	Pengujian Kendali Kalang Terbuka .....	70

4.4.1	Pengujian Steady-State .....	71
4.4.2	Pengujian Respon Step dan Perhitungan Parameter Proporsional dengan Penalaan Ziegler-Nichols dan Trial and Error .....	72
4.5	Pengujian Kendali Proporsional <i>Testbed Microgrid</i> dengan Generator Sinkron <i>Stand Alone</i> .....	76
4.5.1	Pengujian dengan Beban 615 watt .....	77
4.5.2	Pengujian dengan Beban 1095 watt .....	79
4.6	Pengujian Kendali Proporsional <i>Testbed Microgrid</i> dengan Generator Sinkron Bekerja Paralel .....	81
4.6.1	Pengujian dengan Beban 615 watt .....	82
4.6.2	Pengujian dengan Beban 1095 watt .....	84
4.6.3	Pengujian Beban Kapasitif .....	85
4.6.4	Pengujian dengan Perubahan Kecepatan Penggerak Mula Generator Induksi .	87
4.6.5	Pengujian dengan Mengurangi Kecepatan Penggerak Mula Generator Induksi 2 dengan Beban 615 watt .....	90
4.6.6	Pengujian dengan Menambah Kecepatan Penggerak Mula Generator Induksi 2 dengan Beban 615 watt .....	92
5	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	94
5.1	Kesimpulan .....	94
5.2	Saran .....	95
	DAFTAR PUSTAKA .....	96
6	LAMPIRAN A .....	98
6.1	Dokumentasi Perangkat Keras .....	98
6.1.1	Generator dan Motor .....	98
6.1.2	Sistem Pengendali Penggerak Mula .....	99
6.1.3	<i>Capacitor Bank</i> .....	99
6.1.4	<i>Busbar</i> .....	100
6.1.5	Beban .....	100

6.1.6	<i>Testbed Microgrid</i> .....	100
6.1.7	Rangkaian <i>DC Chopoper</i> .....	101
6.1.8	Sensor Frekuensi.....	102
6.1.9	Sensor Tegangan.....	103
6.2	<i>Source Code</i> Kendali Frekuensi.....	105
6.3	<i>Source Code</i> Kendali Tegangan.....	112