

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	xi
INTISARI .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
BAB I Pendahuluan .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Motor Listrik (AC) .....	6
2.2.2 <i>Permanent Magnet Synchronous Motor</i> (PMSM) .....	7
2.2.3 Jenis PMSM .....	9
2.3 Pemodelan Matematika PMSM .....	11
2.4 Transformasi <i>Reference Frame</i> .....	13
2.5 Sistem Penggerak PMSM .....	17
2.5.1 <i>Power Inverter</i> .....	18
2.5.2 <i>Pulse Width Modulation</i> (PWM) .....	20
2.6 <i>Space Vector Pulse Width Modulation</i> (SVPWM) .....	21
2.7 Teknik Kontrol pada PMSM .....	25
2.7.1 Prinsip <i>Field Oriented Control</i> (FOC) .....	25
2.7.2 Desain Sistem Kontrol FOC .....	27
2.7.2.1 Kontrol Arus ( <i>Current Controller</i> ) .....	28
2.7.2.2 Kontrol Kecepatan ( <i>Speed Controller</i> ) .....	31
2.7.3 Skema Kontrol <i>Sensorless</i> .....	33



2.7.4	<i>Sliding Mode Observer (SMO)</i> .....	34
2.7.5	<i>Phase-Locked Loop (PLL)</i> .....	37
2.7.6	Operasi <i>Startup</i> untuk Sistem <i>Sensorless</i> .....	39
BAB III Metode Penelitian.....		41
3.1	Metode Penelitian.....	41
3.2	Alur Penelitian .....	42
3.3	Gambaran Umum Sistem .....	44
3.3.1	Rangkaian Daya ( <i>Power Circuit</i> ).....	45
3.3.2	Rangkaian <i>Current Controller</i> .....	47
3.3.3	Rangkaian <i>Speed Controller</i> .....	48
3.3.4	Rangkaian <i>Sliding Mode Observer</i> .....	49
3.3.5	Rangkaian <i>Phase-Locked Loop</i> .....	50
3.3.6	Skenario Pengoperasian Sistem .....	51
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....		54
4.1	Persiapan Pengujian .....	54
4.2	Pengujian <i>Field Oriented Control (FOC)</i> .....	56
4.2.1	Pengujian Pengendali Arus ( <i>Current Controller</i> ) .....	56
4.2.2	Pengujian Pengendali Kecepatan ( <i>Speed Controller</i> ) .....	59
4.2.3	Pengujian Torsi terhadap Pembebanan.....	62
4.3	Pengujian Kontrol FOC <i>Sensorless</i> dengan SMO dan PLL.....	65
4.3.1	Operasi <i>Open-Loop Startup</i> .....	66
4.3.2	Pengujian Sistem <i>Sensorless</i> Secara Keseluruhan .....	67
4.3.3	Kompensasi Sudut untuk Perbaikan Performa.....	71
4.3.4	Pengujian <i>Robustness Observer (SMO)</i> .....	78
BAB V Kesimpulan dan Saran.....		81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN .....		L-1
L.1	Pengujian <i>Current Controller</i> .....	L-1
L.2	Pengujian <i>Speed Controller</i> .....	L-1