

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian (<i>fishbone</i>).....	5
Gambar 2.1 Motor Induksi Tiga Fasa	8
Gambar 2.2 Konstruksi Motor Induksi	9
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	10
Gambar 2.4 Putaran Siklus Arus dan Medan Putar Motor Induksi	11
Gambar 2.5 Rangkaian Ekuivalen Motor Induksi Tiga Fasa	15
Gambar 2.6 Koordinat Transformasi Clarke	19
Gambar 2.7 Topologi VSI 3 Fasa.....	20
Gambar 2.8 Rangkaian Dasar Inverter Tiga Fasa Pada Simulink.....	21
Gambar 2.9 Rangkaian <i>Dual Inverter</i> Tiga Fasa	23
Gambar 2.10 Prinsip Pengendalian <i>Hysteresis-Band</i>	24
Gambar 2.11 Diagram Blok Kendali <i>Direct Torque Control</i> (DTC)	25
Gambar 2.12 <i>Duty Cycle</i> dan Nilai PWM.....	27
Gambar 2.13 Spesifikasi Grafik Respons <i>Step</i>	29
Gambar 2.14 Blok Diagram Sistem Kontroler PI.....	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem <i>Single Inverter</i> Tanpa Kendali.....	36
Gambar 3.3 Blok Diagram <i>Single Inverter</i> Tanpa Kendali.....	36
Gambar 3.4 Diagram Alir Sistem <i>Dual Inverter</i> Tanpa Kendali	37
Gambar 3.5 Blok Diagram <i>Dual Inverter</i> Tanpa Kendali.....	37
Gambar 3.6 Diagram Alir Sistem <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM	38
Gambar 3.7 Diagram Blok <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM.....	39
Gambar 3.8 Diagram Alir Sistem <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM	40
Gambar 3.9 Diagram Blok <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM	40
Gambar 3.10 Pemodelan Pengendalian Langsung.....	44
Gambar 3.11 Perancangan V/F <i>Single Inverter</i>	51
Gambar 3.12 Perancangan V/F <i>Dual Inverter</i>	52
Gambar 3.13 Perancangan DTC	53
Gambar 3.14 Perancangan <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM	54
Gambar 3.15 Perancangan <i>Dual Inverter Open-End Winding</i>	55
Gambar 3.16 Perancangan HBPWM	56
Gambar 3.17 Perancangan VSI 2 Level	58
Gambar 4.1 Tegangan Fasa 0-0.05 detik pada Simulasi Pengendalian Langsung	61
Gambar 4.2 Arus Stator 3 Fasa Simulasi Pengendalian Langsung	62
Gambar 4.3 Arus Stator Fasa A Simulasi Pengendalian Langsung.....	63
Gambar 4.4 Kecepatan Motor Induksi pada Simulasi Pengendalian Langsung ...	64
Gambar 4.5 Torsi Elektromagnetik Simulasi Pengendalian Langsung.....	65

Gambar 4.6 Arus Stator 3 Fasa Metode V/F <i>Single Inverter</i> Tanpa Beban.....	68
Gambar 4.7 Arus Stator Fasa A Metode V/F <i>Single Inverter</i> Tanpa Beban	68
Gambar 4.8 Arus Stator 3 Fasa Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 10 Nm	69
Gambar 4.9 Arus Stator Fasa A Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 10 Nm	69
Gambar 4.10 Arus Stator 3 Fasa Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm	70
Gambar 4.11 Arus Stator Fasa A Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm	70
Gambar 4.15 Kecepatan Rotor Metode V/F <i>Single Inverter</i> Tanpa Beban	72
Gambar 4.16 Kecepatan Rotor Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 10 Nm	73
Gambar 4.17 Kecepatan Rotor Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm	73
Gambar 4.12 Torsi Elektromagnetik Metode V/F <i>Single Inverter</i> Tanpa Beban ..	75
Gambar 4.13 Torsi Elektromagnetik Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 10 Nm	76
Gambar 4.14 Torsi Elektromagnetik Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm	77
Gambar 4.18 Daya Mekanik Metode V/F <i>Single Inverter</i> Tanpa Beban.....	79
Gambar 4.19 Daya Mekanik Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 10 Nm.	79
Gambar 4.20 Daya Mekanik Metode V/F <i>Single Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm	80
Gambar 4.21 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa V/F <i>Single Inverter</i> pada Kondisi Tanpa Beban (0,9 -1 detik)	81
Gambar 4.22 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A V/F <i>Single Inverter</i> pada Kondisi Tanpa Beban (0,9 -1 detik)	82
Gambar 4.23 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa V/F <i>Single Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,9 -1 detik)	82
Gambar 4.24 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A V/F <i>Single Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,9 -1 detik)	83
Gambar 4.25 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa V/F <i>Single Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 26.71 Nm (0,9 -1 detik)	83
Gambar 4.26 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A V/F <i>Single Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 26.71 (0,9 -1 detik)	84
Gambar 4.27 Arus Stator 3 Fasa Metode V/F <i>Dual Inverter</i> Tanpa Beban.....	88
Gambar 4.28 Arus Stator Fasa A Metode V/F <i>Dual Inverter</i> Tanpa Beban	88
Gambar 4.29 Arus Stator 3 Fasa Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 10 Nm	90
Gambar 4.30 Arus Stator Fasa A Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 10 Nm	90

Gambar 4.31 Arus Stator 3 Fasa Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm.....	91
Gambar 4.32 Arus Stator Fasa A Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm.....	91
Gambar 4.33 Torsi Elektromagnetik Metode V/F <i>Dual Inverter</i> Tanpa Beban	93
Gambar 4.34 Torsi Elektromagnetik Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 10 Nm.....	93
Gambar 4.35 Torsi Elektromagnetik Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm.....	94
Gambar 4.36 Kecepatan Rotor Metode V/F <i>Dual Inverter</i> Tanpa Beban.....	95
Gambar 4.37 Kecepatan Rotor Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 10 Nm	96
Gambar 4.38 Kecepatan Rotor Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm	96
Gambar 4.39 Daya Mekanik Metode V/F <i>Dual Inverter</i> tanpa Beban	98
Gambar 4.40 Daya Mekanik Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 10 Nm ..	98
Gambar 4.41 Daya Mekanik Metode V/F <i>Dual Inverter</i> dengan Beban 26.71 Nm	99
Gambar 4.42 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa V/F <i>Dual Inverter</i> pada Kondisi Tanpa Beban (0,9 -1 detik).....	101
Gambar 4.43 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A V/F <i>Dual Inverter</i> pada Kondisi Tanpa Beban (0,9 -1 detik).....	101
Gambar 4.44 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa V/F <i>Dual Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,9 -1 detik).....	102
Gambar 4.45 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A V/F <i>Dual Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,9 -1 detik).....	102
Gambar 4.46 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A V/F <i>Dual Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 26.71 Nm (0,9 -1 detik).....	103
Gambar 4.47 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A V/F <i>Dual Inverter</i> pada Kondisi dengan Beban 26.71 Nm (0,9 -1 detik).....	103
Gambar 4.48 Arus Stator 3 Fasa Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM Tanpa Beban	106
Gambar 4.49 Arus Stator Fasa A Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM Tanpa Beban	107
Gambar 4.50 Arus Stator 3 Fasa Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm	108
Gambar 4.51 Arus Stator Fasa A Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm	108
Gambar 4.52 Arus Stator 3 Fasa Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm	109
Gambar 4.53 Arus Stator Fasa A Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm	110

Gambar 4.54 Torsi Elektromagnetik Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban.....	112
Gambar 4.55 Torsi Elektromagnetik Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	113
Gambar 4.56 Torsi Elektromagnetik Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm.....	114
Gambar 4.57 Kecepatan Rotor Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban	117
Gambar 4.58 Kecepatan Rotor Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Variasi Beban 10 Nm.....	118
. Gambar 4.59 Kecepatan Rotor Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Variasi Beban 26.71 Nm.....	119
Gambar 4.60 Daya Mekanik Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM Tanpa Beban	121
Gambar 4.61 Daya Mekanik Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Gambar 4.61 Beban 10 Nm.....	122
Gambar 4.62 Daya Mekanik Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm.....	122
Gambar 4.63 Fluks Stator Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban.	124
Gambar 4.64 Fluks Stator Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	125
Gambar 4.65 Fluks Stator Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm.....	126
Gambar 4.66 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,999 -1 detik).....	127
Gambar 4.67 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,999 -1 detik).....	128
Gambar 4.68 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 26.71 Nm (0,99 -1 detik).....	128
Gambar 4.69 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A Metode <i>Single Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 26.71 Nm (0,99 -1 detik).....	129
Gambar 4.70 Arus Stator 3 Fasa Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban	130
Gambar 4.71 Arus Stator Fasa A Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban	131
Gambar 4.72 Arus Stator 3 Fasa Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	132
Gambar 4.73 Arus Stator Fasa A Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	132
Gambar 4.74 Arus Stator 3 Fasa Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm.....	133

Gambar 4.75 Arus Stator Fasa A Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm	133
Gambar 4.76 Torsi Elektromagnetik Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban	135
Gambar 4.77 Torsi Elektromagnetik Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM Beban 10 Nm.....	136
Gambar 4.78 Torsi Elektromagnetik Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM Beban 26.71 Nm.....	137
Gambar 4.79 Kecepatan Rotor Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban	138
Gambar 4.80 Kecepatan Rotor Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	139
Gambar 4.81 Kecepatan Rotor Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm.....	140
Gambar 4.82 Daya Mekanik Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban	141
Gambar 4.83 Daya Mekanik Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	142
Gambar 4. 84 Daya Mekanik Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	143
Gambar 4.85 Fluks Stator Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM tanpa Beban .	144
Gambar 4.86 Fluks Stator Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 10 Nm.....	145
Gambar 4.87 Fluks Stator Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM dengan Beban 26.71 Nm.....	146
Gambar 4.88 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi Tanpa Beban (0,999 -1 detik)	148
Gambar 4.89 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi Tanpa Beban (0,999 -1 detik)	148
Gambar 4.90 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,999 -1 detik)	149
Gambar 4.91 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 10 Nm (0,999 -1 detik)	149
Gambar 4.92 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator 3 Fasa Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 26.71 Nm (0,99 -1 detik)	150
Gambar 4.93 Tegangan <i>line-to-line</i> Stator Fasa A Metode <i>Dual Inverter</i> DTC-HBPWM pada Kondisi dengan Beban 26.71 Nm (0,99 -1 detik)	150