

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 <i>Fuzzy Logic</i>	5
2.1.1 Metode Mamdani	5
2.1.2 Metode Sugeno	6
2.1.3 Metode Tsukamoto.....	7
2.2 Metode Kotrol PID (<i>Proportional Integral Derivative</i>)	8
2.2.1 <i>Tuning</i> PID	9
2.2.2 Metode Ziegler-Nichols	9

2.2.3	Metode Cohen-Coon	11
2.3	Komunikasi SPI (<i>Serial Pheripheral Interface</i>)	12
2.4	<i>Microcontroller</i>	13
2.4.1	<i>Microcontroller ATmega16</i>	14
2.4.2	<i>Microcontroller ATmega8</i>	20
2.5	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	24
2.6	<i>Keypad</i>	28
2.7	<i>Driver Motor L298</i>	29
2.7.1	Fungsi-fungsi Kaki (<i>Pin</i>)	30
2.8	Motor DC	32
2.9	<i>Rotary encoder</i>	37
BAB III		39
METODE PENELITIAN		39
3.1	Perancangan Perangkat Keras	41
3.1.1	Perancangan Mekanik Robot	41
3.1.2	Perancangan <i>Minimum System</i>	42
3.1.3	Perancangan <i>Driver Motor L298</i>	47
3.1.4	Program kendali <i>Fuzzy</i>	48
3.1.5	Kontroler PID (<i>Proportional Integral Derivative</i>)	56
BAB IV		60
PENGUJIAN SISTEM		60
4.1	Pengujian <i>Minimum system</i>	60
4.1.1	Tujuan	60

4.1.2	Alat yang Digunakan.....	60
4.1.3	Prosedur pengujian.....	60
4.1.4	Hasil Pengujian	61
4.2	Pengujian Sensor <i>OptoCoupler</i>	62
4.2.1	Tujuan	62
4.2.2	Alat yang Digunakan.....	63
4.2.3	Prosedur Pengujian	63
4.2.4	Hasil Pengujian	63
4.3	Pengujian Kontrol PID tanpa Belt.....	64
4.3.1	Tujuan	64
4.3.2	Alat yang Digunakan.....	64
4.3.3	Prosedur Pengujian	65
4.3.4	Hasil Pengujian	65
4.4	Pengujian Kontrol PID dengan Belt.....	67
4.4.1	Tujuan	67
4.4.2	Alat yang Digunakan.....	67
4.4.3	Prosedur Pengujian	67
4.4.4	Hasil Pengujian	68
4.5	Pengujian Kontrol PID robot berjalan	69
4.5.1	Tujuan	69
4.5.2	Alat yang Digunakan.....	70
4.5.3	Prosedur Pengujian	70
4.5.4	Hasil Pengujian	71

4.6	Pengujian <i>Fuzzy Logic</i>	72
4.6.1	Tujuan	72
4.6.2	Alat yang Digunakan.....	73
4.6.3	Prosedur Pengujian	73
4.6.4	Hasil Pengujian	73
4.7	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	75
4.7.1	Tujuan	75
4.7.2	Alat yang Digunakan.....	75
4.7.3	Prosedur Pengujian	75
4.7.4	Hasil Pengujian	75
BAB V		78
PENUTUP		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN		81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Penalaan parameter PID dengan metode kurva reaksi.....	10
Tabel 2.2 Penalaan parameter PID dengan metode Cohen-Coon.....	12
Tabel 2.3 Konfigurasi <i>pin</i> pada komunikasi SPI	13
Tabel 2.4 Konfigurasi <i>pin port</i>	18
Tabel 2.9 Instruksi-instruksi dalam pengoperasian LCD.....	26
Tabel 2.10 Keterangan dari fungsi S/C dan R/L	28
Tabel 3.1 Pin I/O <i>Minimum system Master</i>	45
Tabel 3.2 Pin I/O <i>Minimum system slave</i>	47
Tabel 3.1 Basis aturan kendali <i>fuzzy</i>	54
Tabel 4.1 Hasil pengujian	64
Tabel 4.2. Hasil pengujian kontrol PID	65
Tabel 4.3. Hasil pengujian kontrol PID	68
Tabel 4.4. Hasil pengujian kontrol PID	71
Tabel 4.5 Hasil pengujian <i>fuzzy</i>	73
Tabel 4.6 Hasil pengujian keseluruhan	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses <i>defuzzification</i>	6
Gambar 2.2 <i>Inference</i> dengan menggunakan metode Tsukamoto	8
Gambar 2.3 Kurva respon berbentuk s.....	10
Gambar 2.4 Kurva respon <i>quarter amplitude decay</i>	11
Gambar 2.6 <i>Microcontroller</i> ATmega16	16
Gambar 2.7 Blok diagram <i>timer / counter</i>	19
Gambar 2.8 <i>Timing</i> diagram <i>timer/counter</i> , tanpa <i>prescaling</i>	19
Gambar 2.9 Blok diagram ATmega8	21
Gambar 2.10 Konfigurasi pin ATmega8.....	23
Gambar 2.11 Koneksi AVCC dengan VCC melalui <i>low-pass filter</i>	24
Gambar 2.12 LCD 2x16 karakter	25
Gambar 2.13 <i>Keypad</i> 3x4.....	29
Gambar 2.16 Motor DC Sederhana.....	33
Gambar 2.17 Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor	33
Gambar 2.18 Konduktor Berbentuk U	34
Gambar 2.19 Reaksi garis Fluks	34
Gambar 2.20 Prinsip kerja motor DC	36
Gambar 2.21 <i>Rotary encoder</i>	38
Gambar 3.1 Diagram blok sistem keseluruhan	40
Gambar 3.2 Desain robot keseluruhan	42
Gambar 3.3 Diagram blok rancangan <i>Minimum system</i> keseluruhan	44

Gambar 3.2 Rangkaian skematik <i>minimum system Master</i>	44
Gambar 3.3 Rangkaian skematik <i>Minimum system slave</i>	46
Gambar 3.4 Rangkaian <i>driver motor</i> L298	48
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Logika <i>Fuzzy</i>	49
Gambar 3.6 Fungsi keanggotaan jarak.....	51
Gambar 3.7 Fungsi keanggotaan waktu	52
Gambar 3.8 Fungsi keanggotaan keluaran sinyal <i>control</i>	55
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Kontrol PID	58
Gambar 4.1. Tampilan <i>chip signature</i>	62
Gambar 4.2 Pengujian <i>rotary encoder</i> dengan penghalang.....	63
Gambar 4.3 pengujian <i>rotary encoder</i> dengan tidak menggunakan penghalang..	64
Gambar 4.4 Pengujian PID pada motor DC dengan setpoint 1200 rpm	66
Gambar 4.5 Pengujian PID pada motor DC dengan <i>setpoint</i> 1000 rpm	66
Gambar 4.6 Pengujian PID menggunakan Belt dengan <i>Setpoint</i> 1000 Rpm.....	68
Gambar 4.7 Pengujian PID menggunakan belt dengan setpoint 800 rpm	69
Gambar 4.8 Pengujian PID pada saat robot berjalan <i>setpoint</i> 1100 rpm.	71
Gambar 4.9 Pengujian PID pada saat robot berjalan <i>setpoint</i> 900 rpm.	72
Gambar 4.10 Pengujian <i>fuzzy logic</i> dengan <i>input</i> 10 meter dalam 10 detik	74
Gambar 4.11 Pengujian <i>fuzzy logic</i> dengan <i>input</i> 12 meter dalam 12 detik	74
Gambar 4.12 Pengujian sistem keseluruhan	76
Gambar 4.13 Pengujian sistem keseluruhan	77