

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah .....	7
1.4 Tujuan Penelitian .....	8
1.5 Manfaat Penelitian .....	8
1.6 Metode Penelitian .....	9
1.7 Sistematika Penulisan .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	11
2.1 Pengertian Sistem .....	11
2.1.1 Konsep sistem kendali .....	12
2.2 Definisi Pengkondisian Udara .....	15
2.2.1 Manfaat Pengkondisian Udara .....	16
2.2.2 Mobile Kulkas .....	17
2.2.3 Fan DC .....	19
2.2.4 Heatsink .....	20
2.2.5 Termoelektrik .....	20

2.2.6 Perpindahan kalor pada box mobile kulkas.....	22
2.6.6.1 Perpindahan kalor konduksi.....	22
2.6.6.1 Perpindahan kalor konveksi.....	23
2.3 Mikrokontroler.....	24
2.3.1 Mikrokontroler Atmega16.....	25
2.3.2 Konfigurasi Pin AVR Atmega16.....	27
2.4 Komponen elektronika.....	30
2.4.1 Relay.....	30
2.4.2 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	31
2.4.2.1 Deskripsi <i>Pin</i> LCD.....	33
2.4.3 Keypad.....	35
2.5 ADC ( <i>Analog to Digital Converter</i> ).....	35
2.5.1 Sensor Suhu LM35.....	38
2.6 Definisi Kecerdasan Buatan.....	40
2.6.1 Fuzzy Logic.....	42
2.6.2 Himpunan Fuzzy.....	43
2.6.3 Variabel Linguistik.....	47
2.6.4 Fuzzyfikasi.....	47
2.6.5 Inferencing ( <i>Rule Base</i> ).....	48
2.6.6 Defuzzyfikasi.....	50
2.6.6.1 Model Defuzzifikasi Metode Sugeno.....	50
2.6.7 Metodologi Desain Fuzzy Logik.....	50
2.7 Perangkat lunak pendukung.....	52
2.7.1 Oracle vm virtual box.....	52
2.7.2 Visual Studio .NET 2005.....	53

2.7.2.1 Visual Basic .NET 2005.....	54
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>56</b>
3.1 Desain Penelitian.....	56
3.2 Metode Penelitian.....	57
3.2.1 Metode Pengumpulan Data.....	57
3.2.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	58
3.2.3 Alat dan bahan penelitian.....	60
3.2.3.1 Alat penelitian.....	60
3.2.3.2 Bahan penelitian.....	61
3.2.4 Perencanaan dan perancangan alat.....	62
3.2.4.1 Tujuan perencanaan dan perancangan.....	62
3.2.4.2 Perencanaan alat pengendali suhu.....	63
3.2.4.3 Perancangan antarmuka dan perangkat keras.....	64
3.2.4.4 Perancangan rangkaian driver sensor suhu LM35.....	66
3.2.5 Perancangan perangkat lunak.....	67
3.2.6 Implementasi.....	68
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>69</b>
4.1 Percobaan dan hasil persamaan dari kalibrasi sensor LM35.....	69
4.2 Sistem kendali suhu lama durasi pada putaran kipas DC.....	71
4.2.1 Tahap fuzzifikasi sistem kendali suhu.....	72
4.2.2 Tahap pembentukan rule pada sistem kendali suhu.....	76
4.2.3 Solusi metode sugeno tahap Inferensi.....	78
4.2.4 Tahap defuzzifikasi sistem kendali suhu.....	79
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>81</b>
5.1 Kesimpulan.....	81

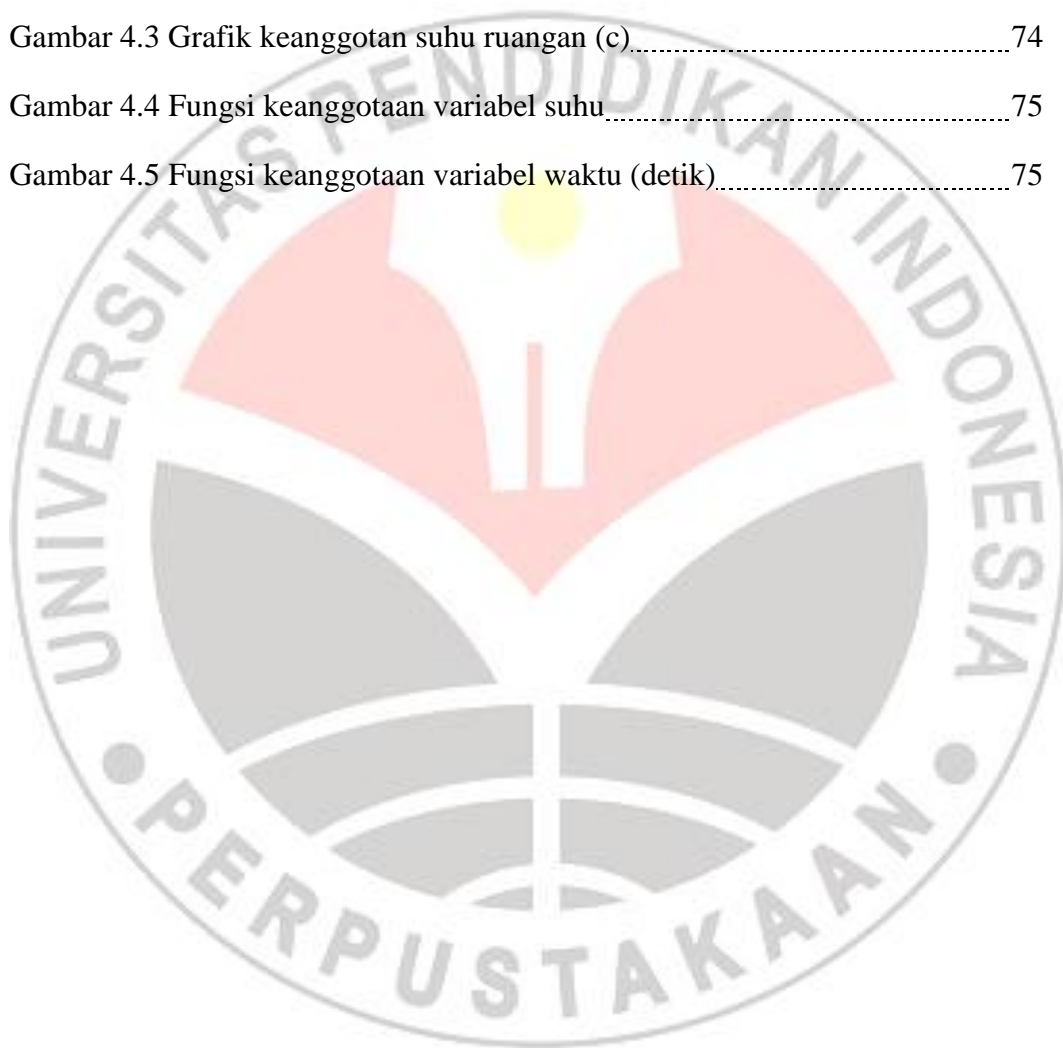
5.2 Saran.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xiv</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep dasar sistem.....	11
Gambar 2.2 Sistem pengendalian.....	14
Gambar 2.3 Ukuran mobile kulkas.....	18
Gambar 2.4 Bentuk fisik mobile kulkas.....	18
Gambar 2.5 Fan DC.....	19
Gambar 2.6 Heat sink.....	20
Gambar 2.7 Bentuk Fisik Termoelektrik.....	21
Gambar 2.8 Konfigurasi Kaki (pin) Atmega16.....	27
Gambar 2.9 Bentuk fisik relay OMRON LY2-DC12.....	31
Gambar 2.10 (a) Bentuk Fisik (b) Block Diagram LCD.....	33
Gambar 2.11 (a) Bentuk Fisik (b) Rangkaian dasar keypad 4x3.....	35
Gambar 2.12 Diagram proses terjadinya adc.....	36
Gambar 2.13 Grafik pen-cuplik-kan.....	36
Gambar 2.14 Grafik peng-kuantisasi-an.....	37
Gambar 2.15 Grafik peng-kode-an.....	37
Gambar 2.16 (a) Bentuk Fisik (b) Sensor Suhu LM35.....	39
Gambar 2.17 Pendefinisian dalam logika fuzzy dan Boolean.....	44
Gambar 2.18 S-function.....	45
Gambar 2.19 Phi-function.....	46
Gambar 2.20 T-function.....	46
Gambar 2.21 Struktur sistem inferensi fuzzy.....	51
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	56
Gambar 3.2 Sekuensial linier/waterfall.....	58
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem Pengaturan Suhu.....	63

Gambar 3.4 Skematik HMI pada sistem kendali suhu.....	65
Gambar 3.5 (a) Bentuk HMI (b) Port komunikasi (c) Kalibrasi sensor.....	65
Gambar 3.6 (a) Rangkaian driver LM35 (b) Bentuk fisik driver.....	67
Gambar 4.1 Grafik keanggotaan kecepatan (rpm).....	73
Gambar 4.2 Fungsi keanggotaan variabel kecepatan.....	73
Gambar 4.3 Grafik keanggotaan suhu ruangan (c).....	74
Gambar 4.4 Fungsi keanggotaan variabel suhu.....	75
Gambar 4.5 Fungsi keanggotaan variabel waktu (detik).....	75



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B .....	28
Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C .....	29
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D .....	29
Tabel 2.4 Pin LCD .....	33
Tabel 4.1 Aturan Fuzzy Kendali Sistem .....	76





## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Papan PCB Atmega8/16.....	83
LAMPIRAN 2 Skematik Penguat Fan (PWM) dan Relay 12VDC.....	84
LAMPIRAN 3 Skematik Kendali Suhu.....	85
LAMPIRAN 4 Tempat Suhu Ruang Penyimpanan.....	86
LAMPIRAN 5 Heatsink Pada Thermoelektrik dan Fan 12VDC.....	87
LAMPIRAN 6 Unit Power Supply 12VDC dan Panel Kendali.....	88
LAMPIRAN 7 Kendali Interface Pengaturan Suhu, Port, dan Kalibrasi.....	89
LAMPIRAN 8 Suhu Berdasarkan Kategori Medis (Obat-Obatan).....	90
LAMPIRAN 9 Suhu Penyimpanan Vaksin.....	99
LAMPIRAN 10 Kondisi suhu udara diseluruh dunia.....	101
LAMPIRAN 11 Suhu Berdasarkan Katagori Makanan dan Minuman.....	113
LAMPIRAN 12 Pengambilan nilai pusat dengan katagori Cepat Dingin.....	118
LAMPIRAN 13 Pengambilan nilai pusat dengan katagori Cepat Panas.....	120
LAMPIRAN 14 Pengambilan nilai pusat dengan katagori Lambat Dingin.....	122
LAMPIRAN 15 Pengambilan nilai pusat dengan katagori Lambat Panas.....	124
LAMPIRAN 16 Tabel nilai pusat dari semua katagori.....	126
LAMPIRAN 17 Perbandingan grafik pada katagori Dingin.....	128
LAMPIRAN 18 Perbandingan grafik pada katagori Panas.....	129
LAMPIRAN 19 Laporan suhu tiap detik dengan pada Cepat Dingin.....	130
LAMPIRAN 20 Laporan suhu tiap detik dengan pada Cepat Panas.....	157
LAMPIRAN 21 Laporan suhu tiap detik dengan pada Lambat Dingin.....	166
LAMPIRAN 22 Laporan suhu tiap detik dengan pada Lambat Panas.....	208