

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGANTAR JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Proyek Akhir.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Metodologi Proyek Akhir	5
1. Waktu dan Tempat Penelitian	5
2. Alat dan Bahan.....	6
3. Pengumpulan Data	7
4. Metode Penelitian.....	7
5. Prosedur Penelitian.....	7
E. Sistematika Penulisan.....	8
1. BAB I Pendahuluan.....	8

2.	BAB II Landasan Teori.....	9
3.	BAB III Perancangan	9
4.	BAB IV Pengujian dan Analisis Kerja Sistem.....	9
5.	BAB V Penutup.....	9
BAB II LANDASAN TEORI		10
A. Sejarah <i>Air Conditioning</i> Pada Kendaraan Mobil.....		10
B. Fungsi <i>Air Conditioning</i> Pada Kendaraan Mobil.....		13
1.	Mengontrol Temperatur	14
2.	Mengontrol Sirkulasi Udara.....	15
3.	Mengontrol Kelembaban.....	15
4.	Membersihkan Udara	15
C. Komponen Sistem <i>Air Conditioning</i> Pada Kendaraan Mobil.....		16
1.	Kompresor (<i>Compressor</i>).....	16
1.1	<i>Rotary Action</i> / Sistem Gerak Putar	17
1.2	<i>Mechanical Action</i> / Sistem Gerak Bolak-Balik (tipe torak)	19
2.	<i>Magnetic Clutch</i>	22
3.	Kondensor (<i>Condensor</i>).....	23
4.	<i>Receiver/dryer</i>	24
5.	Katup Ekspansi (<i>Expansion Valve</i>).....	25
6.	<i>Evaporator</i>	26
7.	Pipa Kapiler.....	27
8.	<i>Blower</i>	28
9.	<i>Blower Resistor / Westarn Blower</i>	29
10.	<i>Pressure Switch</i>	29
11.	<i>Thermistor</i>	30

12.	<i>Thermostat</i>	31
13.	<i>Amplifier</i>	31
14.	<i>Relay</i>	32
15.	<i>Idle Up</i>	34
D.	Prinsip Kerja Sistem <i>Air Conditioning</i> pada Kendaraan Mobil.....	36
E.	<i>Electronic Control Unit</i>	38
F.	Arduino UNO.....	40
G.	Modul <i>Relay 5V</i>	41
H.	Driver Motor	42
1.	Motor DC	42
2.	IC L293D	44
I.	Regulator	45
J.	Arduino IDE.....	46
K.	Sensor Suhu DS18B20 <i>Waterproof</i>	47
L.	Sensor DHT-22	48
M.	<i>Liquid Crystal Display 16x2</i>	50
N.	Sistem Kendali Logika Fuzzy	50
1.	Himpunan Fuzzy	51
2.	Fungsi Keanggotaan dan Operasi Logika	53
3.	Variabel Linguistik.....	54
4.	Aturan Dasar dan Basis Data	55
5.	Fuzzifikasi	56
6.	Inferensi Fuzzy.....	56
7.	Defuzzifikasi.....	57
BAB III PERANCANGAN SISTEM		58

A.	Rancangan Sistem Secara Keseluruhan	58
1.	Bagian <i>Input</i>	58
2.	Bagian Pengendali Utama	59
3.	Bagian <i>Output</i>	59
B.	Sistem Elektronika	59
1.	Bagian Sensor.....	60
2.	Sistem Kendali	61
3.	Bagian Keluaran.....	63
C.	Sistem Mekanik.....	64
1.	Desain Mekanika ECU Sistem <i>Air Conditioner</i> pada Kendaraan Mobil.....	64
2.	Desain Keseluruhan Perangkat Keras	65
D.	Rancangan Perangkat Lunak.....	67
1.	Pembacaan Sensor.....	68
2.	Sistem Kendali Logika Fuzzy	69
3.	Keluaran ke <i>Driver Motor</i>	75
E.	Rancangan Simulasi Kendali Logika Fuzzy pada MatLab	75
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS KERJA SISTEM.....		80
A.	Metode Pengujian.....	80
B.	Pengujian Fungsionalitas	80
1.	Pengujian Pembacaan Sensor Suhu DS18B20 <i>Waterproof</i>	80
2.	Pengujian Respon <i>Relay</i> Terhadap Kinerja <i>Magnetic Clutch Compressor</i> Berdasarkan Pembacaan Nilai Suhu	83
C.	Pengujian Mekanisme Kinerja ECU <i>Air Conditioner System</i> pada Kendaraan Mobil	85
D.	Pengujian Sistem Kendali Fuzzy	88

1.	Sistem Kendali Fuzzy Dengan Beberapa Variasi Fungsi Keanggotaan Fuzzifikasi Masukan	89
2.	Sistem Kendali Fuzzy Dengan Beberapa Variasi Fungsi Keanggotaan Defuzzifikasi Keluaran Motor DC.....	96
E.	Pengujian Sistem Tanpa Menggunakan Sistem Kendali Logika Fuzzy Untuk Mengatur Kecepatan Putar Motor DC.....	98
F.	Perbandingan Hasil Kecepatan Putar Motor DC Terhadap Perubahan Suhu Dengan Sistem Kendali Logika Fuzzy Dan Tanpa Sistem Kendali Logika Fuzzy.....	101
BAB V PENUTUP.....		104
A.	Kesimpulan	104
B.	Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA		105

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino UNO	41
Tabel 2. 2 Spesifikasi Modul <i>Relay</i> 5Vdc.....	42
Tabel 3. 1 Aturan dasar FLC.....	73
Tabel 3. 2 Tabel MacViear Wheelan	73
Tabel 4. 1 Data pengujian hasil pembacaan dan pengukuran suhu pada <i>evaporator</i>	81
Tabel 4. 2 Hasil pengujian respon <i>relay</i> terhadap kinerja kompresor berdasarkan hasil pembacaan nilai suhu.....	83
Tabel 4. 3 Data pengujian variasi fungsi keanggotaan Suhu dan dSuhu	90
Tabel 4. 4 Data pengujian variasi fungsi keanggotaan keluaran defuzzifikasi untuk motor DC.....	96
Tabel 4. 5 Kumpulan parameter FLC paling optimal.	97
Tabel 4. 6 Data hasil pengujian kecepatan putar motor DC menggunakan fungsi <i>map ()</i>	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram alir prosedur penelitian.....	8
Gambar 2. 1 <i>Compressor Tipe Through Vane</i>	17
Gambar 2. 2 Cara kerja <i>Compressor Tipe Through Vane</i>	18
Gambar 2. 3 <i>Compressor Tipe Scroll</i>	19
Gambar 2. 4 Mekanisme <i>Compressor Bolak-Balik</i>	19
Gambar 2. 5 <i>Compressor Tipe Crank</i>	20
Gambar 2. 6 Cara Kerja <i>Compressor Tipe Crank</i>	20
Gambar 2. 7 <i>Compressor Tipe Swash Plate</i>	21
Gambar 2. 8 <i>Compressor Tipe Wobble Plate</i>	22
Gambar 2. 9 <i>Magnetic Clutch</i>	23
Gambar 2. 10 <i>Condensor</i>	23
Gambar 2. 11 <i>Receiver/Dryer</i>	24
Gambar 2. 12 <i>Expantion Valve</i>	26
Gambar 2. 13 <i>Evaporator</i>	27
Gambar 2. 14 Pipa kapiler.....	28
Gambar 2. 15 <i>Blower</i>	28
Gambar 2. 16 <i>Blower Resistor / Westarn Blower</i>	28
Gambar 2. 17 <i>Pressure Switch</i>	30
Gambar 2. 18 <i>Thermistor</i>	30
Gambar 2. 19 <i>Thermostat</i>	30
Gambar 2. 20 <i>Amplifier</i>	31
Gambar 2. 21 <i>Relay</i>	33
Gambar 2. 22 <i>Solenoid Vacum dan Idle Up</i>	34
Gambar 2. 23 Skema peralatan <i>Idle Up</i> pada mesin karburator	35
Gambar 2. 24 Skema peralatan <i>Idle Up</i> pada mesin injeksi	36
Gambar 2. 25 Skema prinsip kerja sistem <i>air conditioning</i>	37
Gambar 2. 26 <i>Electronic Control Unit</i>	39
Gambar 2. 27 Arduino UNO	40
Gambar 2. 28 Modul <i>Relay 5Vdc</i>	42
Gambar 2. 29 Bagan mekanisme kerja motor DC magnet permanen [11]	43

Gambar 2. 30 Konfigurasi pin driver motor DC IC L293D.....	45
Gambar 2. 31 Skematik driver H-bridge pada IC l283D	45
Gambar 2. 32 Bentuk fisik modul <i>dc-to-dc converter</i> LM2596	46
Gambar 2. 33 Tampilan Arduino IDE.....	47
Gambar 2. 34 Sensor suhu DS18B20 <i>waterproof</i>	48
Gambar 2. 35 Sensor DHT-22	49
Gambar 2. 36 Bentuk fisik LCD 16x2	50
Gambar 2. 37 Rentang nilai logika Boolean (a) dengan logika fuzzy (b).....	51
Gambar 2. 38 Teori himpunan : (a) Himpunan klasik, (b) Himpunan fuzzy.....	52
Gambar 2. 39 Tipe fungsi keanggotaan	53
Gambar 2. 40 Masalah dalam kehidupan nyata (a) Presisi (b) Signifikan.....	54
Gambar 2. 41 Struktur dasar sistem logika fuzzy	55
Gambar 2. 42 Sistem fuzzifikasi	56
Gambar 2. 43 Sistem inferensi fuzzy	56
Gambar 2. 44 Defuzzifikasi dengan metode centroid.....	57
Gambar 3. 1 Blok diagram rancangan sistem	58
Gambar 3. 2 Diagram blok sistem elektronika.....	60
Gambar 3. 3 <i>Schematic</i> rangkaian bagian masukan.....	61
Gambar 3. 4 Rangkaian regulator penurun tegangan.....	62
Gambar 3. 5 Rangkaian skematik sistem minimum.....	63
Gambar 3. 6 Rangkaian skematik modul <i>relay</i> 5V	64
Gambar 3. 7 Rangkaian skematik driver motor IC L293D.....	64
Gambar 3. 8 Desain kemasan ECU <i>Air Conditioner System</i>	65
Gambar 3. 9 Desain keseluruhan perangkat keras	66
Gambar 3. 10 Rancangan ECU <i>Air Conditioner</i> pada kendaraan mobil	66
Gambar 3. 11 Diagram alir sistem kendali.....	68
Gambar 3. 12 Diagram alir pembatasan nilai dan kondisi actuator	69
Gambar 3. 13 Blok diagram sistem kendali logika fuzzy	70
Gambar 3. 14 Fungsi keanggotaan FLC ECU <i>Air Conditioner System</i>	71
Gambar 3. 15 Diagram alir proses fuzzifikasi.....	71
Gambar 3. 16 Fungsi keluaran defuzzifikasi motor DC	74

Gambar 3. 17 Jendela kerja MatLab	76
Gambar 3. 18 Tampilan <i>toolbox</i> fuzzy pada MatLab	76
Gambar 3. 19 Fuzzifikasi nilai Suhu dan nilai dSuhu (<i>input 1</i> dan <i>input 2</i>).....	77
Gambar 3. 20 Defuzzifikasi nilai PWM (<i>output</i>).....	77
Gambar 3. 21 Aturan dasar fuzzy	78
Gambar 3. 22 Hasil keluaran perhitungan fuzzy	78
Gambar 3. 23 Tampilan <i>surface viewers</i>	79
Gambar 4. 1 Grafik hasil pembacaan dan pengukuran suhu pada <i>evaporator</i>	82
Gambar 4. 2 Grafik respon <i>relay</i> terhadap hasil pembacaan suhu.....	84
Gambar 4. 3 Kondisi <i>relay</i> ketika bernilai 1 (<i>HIGH</i>)	86
Gambar 4. 4 Kondisi kompresor berputar (hidup)	87
Gambar 4. 5 Kondisi <i>relay</i> ketika bernilai 0 (<i>LOW</i>)	87
Gambar 4. 6 Kondisi kompresor tidak berputar (mati)	88
Gambar 4. 7 Implementasi ECU <i>Air Conditioner System</i> pada kendaraan mobil	89
Gambar 4. 8 Grafik kecepatan putar motor DC terhadap perubahan suhu	100
Gambar 4. 9 Grafik hasil kecepatan putar motor DC menggunakan sistem kendali logika fuzzy	101
Gambar 4. 10 Grafik hasil kecepatan putar motor DC tanpa menggunakan sistem kendali logika fuzzy	102