

SISTEM PENGATURAN SUHU DI DALAM RUMAH SECARA OTOMATIS

Iming Wahyudi

1227902

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

ABSTRAK

Tren masa kini yang semakin menjurus kepada otomatisasi alat kian menuntut produsen untuk terus berinovasi dan mengimprovisasi alat-alat yang menjadi portofolio perusahaan, tidak terkecuali pada sektor properti.

Tren otomatisasi rumah sudah didemonstrasikan pada 1996, dimulai oleh *INTEGER Millennium House* yang mampu mengatur suhu di dalam rumah secara otomatis. Namun, konsumen menginginkan lebih dari sistem pengaturan suhu saja.

Tujuan dari dibuatnya proyek Tugas Akhir ini adalah menambahkan sistem pencahayaan serta ventilasi ruangan dengan sistem pendingin/penghangat ruangan pada rumah tinggal secara umum di Indonesia. Untuk menekan biaya serta skala produksi, prototipe alat digunakan pada maket rumah berskala. Prototipe terdiri dari Arduino, sensor LM35, sensor LDR, sensor PIR, elemen *Peltier*, serta *relay*.

Pada akhirnya, sistem ini akan semakin memudahkan penghuni rumah untuk mengatur suhu ruangan serta intensitas cahaya yang diinginkan. Tidak hanya itu, penghuni rumah tidak lagi perlu khawatir apabila lupa menyalakan atau mematikan lampu eksterior rumah apabila sedang bepergian.

Kata kunci : Mikrokontroler, Sensor LM35, *PIR*, *relay*, *Peltier*, Motor *servo*.

THE DESIGNING OF AUTOMATIC CLIMATE CONTROL FOR HOME USE

Iming Wahyudi

1227902

*Computer Engineering Degree, Faculty of Engineering, Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.*

ABSTRACT

Today's automation trend has forced the manufacturers to innovate and improvise company's portfolio, not to be missed is the housing sector. Automation technology has been demonstrated for home usage since late 1990, which was able to regulate the temperature inside the house automatically. At the end, consumers were demanding more than just temperature regulation system.

The purpose of this Final Assignment's project is to integrate lighting system with heating, ventilating, and air conditioning (HVAC) into typical public's housing in Indonesia. To minimize the cost, prototype is attached into scaled house. Prototype is consisted from Arduino kit, LM35 sensor, LDR sensor, PIR sensor, Peltier element, and relay.

At the end, this system will ease the occupants to control the temperature and light intensity as needed. Moreover, the travelling occupants no need to worry anymore if they forget turning on or off the exterior lights.

Keywords: Arduino, PIR, servo motor, LM35 sensor, photoresistor, Peltier element

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
<i>Abstract</i>	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Lampiran.....	xii
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penelitian.....	2
Bab II Landasan Teori	4
2.1 Manfaat Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis	4
2.2 Perangkat Keras	4
2.2.1 Mikrokontroler	4
2.2.2 Arduino Severino	9
2.2.2.1 Manfaat <i>Kit</i> Arduino Severino	12
2.2.2.2 Komunikasi Arduino Severino	13
2.2.3 Resistor Tetap.....	13
2.2.4 Motor AC	16
2.2.5 Motor <i>DC</i>	17
2.2.6 Motor <i>Servo</i>	18
2.2.7 Fotoresoristor.....	20
2.2.8 LM35	21
2.2.9 <i>LED (Light Emitting Diode)</i>	22
2.2.10 <i>Power Supply</i> (Catu Daya).....	25
2.2.10.1 Manfaat <i>Kit</i> Arduino Severino	25
2.2.11 <i>Relay</i>	27

2.2.12 <i>Passive Infrared Sensor (PIR Sensor)</i>	28
2.2.13 Inframerah	29
2.2.14 Elemen <i>Peltier</i>	29
2.3 Perangkat Lunak	32
2.3.1 Arduino 1.0.5-R2	32
2.3.1.1 Struktur.....	32
2.3.2 Pemrograman Arduino	33
2.3.2.1 Struktur.....	33
2.3.2.2 <i>Syntax</i>	34
2.3.2.3 Variabel	34
2.3.2.4 Operator Matematika	35
2.3.2.5 Operator Pembanding	36
2.3.2.6 Struktur Pengaturan.....	36
2.3.2.7 <i>Digital</i>	37
2.3.2.8 <i>Analog</i>	37
2.3.2.9 <i>Serial</i>	39
2.3.3 Pengenalan dan Pengertian Delphi.....	39
2.3.3.1 Tampilan Delphi	39
2.3.3.2 <i>IDE (Integrated Development Environment)</i>	39
2.3.3.2.1 <i>Main Menu</i>	40
2.3.3.2.2 <i>Toolbar/Speedbar</i>	40
2.3.3.2.3 <i>Component Palette</i>	40
2.3.3.2.4 <i>Form Designer</i>	41
2.3.3.2.5 <i>Code Editor</i>	41
2.3.3.2.6 <i>Code Explorer</i>	42
2.3.3.2.7 <i>Object Inspector</i>	42
2.3.3.2.8 <i>Object Tree View</i>	43
Bab III Perancangan.....	44
3.1 Diagram Blok Dan Cara Kerja.....	44
3.2 Sketsa Desain	45
3.2.1 Perancangan Struktur Dasar Alat Pendingin/Penghangat	45
3.2.2 Perancangan Perangkat Struktur Alat Pendingin/Penghangat	46
3.2.3 Perancangan Struktur Katup Panas	48
3.2.4 Perancangan Struktur Pipa Udara Dingin	49

3.3 Perancangan Perangkat Keras.....	50
3.3.1 Perancangan Sistem Minimum Arduino Severino	51
3.3.2 Pemasangan Perangkat Sensor LM35	53
3.3.3 Pemasangan Perangkat Fotoresistor	54
3.3.4 Pemasangan Perangkat Sensor <i>PIR</i>	55
3.3.5 Pemasangan Perangkat <i>Relay</i> , Lampu dan Kipas	55
3.3.6 Pemasangan Perangkat Motor <i>Servo</i>	56
3.4 Perancangan Perangkat Keras.....	57
3.4.1 Perancangan <i>User Interface</i> Berbasis Borland Delphi 7.....	57
3.4.2 Pemasangan Program Arduino.....	64
Bab IV Data Pengamatan Dan Analisis	77
4.1 Metoda Pengujian	77
4.2 Pengujian Terhadap Sensor <i>PIR</i>	77
4.3 Pengujian Terhadap Fotoresistor (<i>LDR</i>)	79
4.4 Pengujian Terhadap Sensor LM35.....	81
4.5 Pengujian Terhadap Sistem Pendingin	82
4.6 Pengujian Terhadap Sistem Penghangat.....	83
4.7 Pengujian Keseluruhan Sistem	85
Bab V Kesimpulan Dan Saran	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	91
Daftar Pustaka.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Mikrokontroler ATmega 328.....	7
Gambar 2.2 Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega 328	7
Gambar 2.3 Arduino Severino	10
Gambar 2.4 Resistor <i>Carbon Film</i>	14
Gambar 2.5 <i>Metal Film Resistor</i>	15
Gambar 2.6 <i>Wirewound Resistor</i>	15
Gambar 2.7 Simbol Resistor	15
Gambar 2.8 Stator	16
Gambar 2.9 Rotor.....	16
Gambar 2.10 Diagram dari Motor <i>DC</i>	18
Gambar 2.11 Motor <i>DC</i>	18
Gambar 2.12 Motor <i>Servo</i>	19
Gambar 2.13 Mekanisme Motor <i>Servo</i>	19
Gambar 2.14 Fotoresoristor.....	20
Gambar 2.15 Sensor LM35.....	21
Gambar 2.16 <i>LED</i>	24
Gambar 2.17 Rangkaian <i>Power Supply Adaptor</i>	25
Gambar 2.18 Jenis <i>Relay</i>	27
Gambar 2.19 Driver <i>Relay</i>	28
Gambar 2.20 <i>Passive Infrared Sensor</i>	28
Gambar 2.21 Elemen <i>Peltier</i>	30
Gambar 2.22 <i>Seebeck Effect</i>	31
Gambar 2.23 <i>Splash screen</i> dari Arduino 1.0.5-r2	32
Gambar 2.24 Halaman Awal dari Arduino 1.0.5-r2	32
Gambar 2.25 Contoh format (<i>if..else</i>)	36
Gambar 2.26 Contoh format (<i>for</i>)	37
Gambar 2.27 Tampilan Delphi	39
Gambar 2.28 Menu Pemrograman Delphi	40
Gambar 2.29 <i>Toolbar</i> Pemrograman Delphi	40
Gambar 2.30 Component <i>Palette</i> Pemrograman Delphi	40

Gambar 2.31 <i>Form Designer</i> Pemrograman Delphi.....	41
Gambar 2.32 <i>Code Editor</i> Pemrograman Delphi.....	41
Gambar 2.33 <i>Code Explorer</i> Pemrograman Delphi.....	42
Gambar 2.34 <i>Object Inspector</i> Pemrograman Delphi.....	43
Gambar 2.35 <i>Object Tree View</i> Pemrograman Delphi	43
Gambar 3.1 Diagram Blok Cara Kerja Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis	44
Gambar 3.2 Tampak Depan Struktur Dasar Alat Pendingin/Penghangat.....	45
Gambar 3.3 Tampak Atas Struktur Dasar Alat Pendingin/Penghangat.....	46
Gambar 3.4 Instalasi IC L293D, Motor DC Dan Batere 9V Terhadap Arduino Severino	46
Gambar 3.5 Tampak Depan Alat Pendingin/Penghangat	47
Gambar 3.6 Tampak Atas Alat Pendingin/Penghangat	47
Gambar 3.7 Tampak Samping Alat Pendingin/Penghangat	47
Gambar 3.8 Tampak Depan Struktur Katup Panas.....	48
Gambar 3.9 Tampak Atas Struktur Katup Panas	48
Gambar 3.10 Tampak Samping Struktur Katup Panas	48
Gambar 3.11 Tampak Atas Struktur Pipa Udara Dingin	49
Gambar 3.12 Tampak Bawah Struktur Pipa Udara Dingin	49
Gambar 3.13 Tampak Depan Struktur Pipa Udara Dingin.....	49
Gambar 3.14 Tampak Samping Struktur Pipa Udara Dingin	50
Gambar 3.15 Diagram Skematik Perancangan Sistem Minimum Arduino Severino dengan perangkat <i>input</i> dan <i>output</i>	51
Gambar 3.16 Instalasi Sensor LM35 terhadap Arduino Severino	53
Gambar 3.17 Instalasi Fotoresistor terhadap Arduino Severino	54
Gambar 3.18 Instalasi sensor <i>PIR</i> terhadap Arduino Severino.....	55
Gambar 3.19 Instalasi <i>relay</i> , kipas dan lampu terhadap Arduino Severino.....	56
Gambar 3.20 Instalasi <i>servo</i> terhadap Arduino Severino	57
Gambar 3.21 Diagram Alir <i>User Interface</i> dari Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis	58
Gambar 3.22 <i>Sub Routine</i> Suhu dari <i>User Interface</i> Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis	59
Gambar 3.23 <i>Sub Routine</i> Lampu dari <i>User Interface</i> Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis	59
Gambar 3.24 <i>Sub Routine</i> Ventilasi dari <i>User Interface</i> Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis	60

Gambar 3.25a <i>Procedure</i>	62
Gambar 3.25b <i>Procedure(lanjutan)</i>	63
Gambar 3.25c <i>Procedure(lanjutan)</i>	64
Gambar 3.26 Diagram Alir Keseluruhan dari Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis	66
Gambar 3.27a <i>Sub Routine</i> Sistem Pendinginan.....	66
Gambar 3.27b <i>Sub Routine</i> Sistem Pendinginan(lanjutan).....	67
Gambar 3.28a <i>Sub Routine</i> Sistem Pencahayaan.....	67
Gambar 3.28b <i>Sub Routine</i> Sistem Pencahayaan(lanjutan).....	68
Gambar 3.29 <i>Sub Routine</i> Sistem Ventilasi	68
Gambar 3.30a Perintah <i>void loop()</i>	71
Gambar 3.30b Perintah <i>void loop()(lanjutan)</i>	72
Gambar 3.30c Perintah <i>void loop()(lanjutan)</i>	73
Gambar 3.30d Perintah <i>void loop()(lanjutan)</i>	74
Gambar 3.30e Perintah <i>void loop()(lanjutan)</i>	75
Gambar 3.30f Perintah <i>void loop()(lanjutan)</i>	76
Gambar 4.1 Sistem Lengkap Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (tampak atas)	86
Gambar 4.2 Sistem Lengkap Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (tampak depan).....	86
Gambar 4.3 Sistem Lengkap Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (tampak dalam)	87
Gambar 4.4 Pendingin/Penghangat dari Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (tampak samping)	87
Gambar 4.5 <i>User Interface</i> dari Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (tampak samping).....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi <i>Port B</i> ATmega 328.....	8
Tabel 2.2 Konfigurasi <i>Port D</i> ATmega 328	8
Tabel 2.3 Konfigurasi <i>Port C</i> ATmega 328.....	9
Tabel 2.4 Macam-macam Arduino	11
Tabel 2.5a Tabel Jenis Warna <i>LED</i>	23
Tabel 3.1 Konfigurasi Pemasangan Komponen <i>Input</i> dan <i>Output</i> dengan Nomor <i>Port</i> pada Sistem Minimum Arduino Severino.....	52
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i> #1 dengan Tangan Manusia.....	77
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i> #1 dengan Potongan Kardus.....	78
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i> #1 dengan Hamster Hidup.....	78
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i> #2 dengan Tangan Manusia.....	78
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i> #2 dengan Potongan Kardus.....	79
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i> #2 dengan Hamster Hidup.....	79
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Fotoresistor Siang Hari Ruang Terbuka.....	80
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Fotoresistor Siang Hari Ruang Tertutup	80
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Fotoresistor Malam Hari Ruang Terbuka.....	80
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Fotoresistor Malam Hari Ruang Tertutup	80
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Sensor LM35 Siang Hari.....	81
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sensor LM35 Malam Hari.....	81
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Sistem Pendingin Siang Hari.....	82
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sistem Pendingin Malam Hari	83
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sistem Penghangat Siang Hari	84
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Sistem Penghangat Malam Hari	85
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Sistem Lengkap Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis pada Siang Hari.....	88
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Sistem Lengkap Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis pada Malam Hari	89
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Sistem Pencahayaan pada Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (Siang Hari)	89

Tabel 4.20 Hasil Pengujian Sistem Pencahayaan pada Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (Malam Hari)	90
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Sistem Pencahayaan pada Sistem Pengaturan Suhu di Dalam Rumah Secara Otomatis (Siang Hari)	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1
Lampiran E	E-1
Lampiran F	F-1