

ABSTRAK

FACHRURROZI, *Prototipe Pengendali Otomatis Pendingin Ruangan Menggunakan Sensor Suhu LM35DZ Berbasis Arduino Mega 2560.* Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2015, Pembimbing Aris Sunawar, S.Pd., M.T. dan Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem otomatis kipas angin berdasarkan suhu yang terdeteksi oleh sensor LM35DZ dan dikontrol oleh Arduino Mega 2560. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dilaksanakan di laboratorium bengkel mekanik Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta pada bulan Agustus 2015 sampai Januari 2016.

Prototipe ini menggunakan Arduino Mega 2560 dengan bahasa pemrograman yaitu bahasa C yang disederhanakan dengan software IDE 1.5.4. Peralatan input terdiri dari 5 *switch* dan 4 sensor LM35DZ. Switch digunakan untuk memilih mode dan menyalakan kipas secara manual sedangkan sensor digunakan untuk menyalakan kipas secara otomatis.

Peralatan output terdiri dari 4 kipas, 2 LED dan LCD 16x4. Kipas digunakan sebagai pendingin ketika ruangan menjadi panas. LED digunakan sebagai lampu indikator bahwa sistem berjalan dalam mode otomatis atau manual. LCD 16x4 digunakan untuk menampilkan suhu didalam ruangan dan juga sebagai indikator bahwa sistem sedang berjalan otomatis atau manual.

Dari hasil penelitian prototipe pengendalian otomatis pendingin ruangan menggunakan sensor LM35DZ berbasis Arduino Mega 2560, alat dan sistem dapat bekerja sesuai dengan yang dirancang.

Kata Kunci : Arduino Mega 2560, LM35DZ, Kipas Angin

ABSTRACT

FACHRURROZI, Automatic Controller Prototype of Air Conditioner Using The Temperature Sensor LM35DZ Based Arduino Mega 2560. Study Program Electrical Engineering Educational, Major of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2015, Advisors Aris Sunawar, S.Pd., MT and Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T.

This research aims to make an automated system fan based on temperature detected by the sensor LM35DZ and controlled by the Arduino Mega 2560. This research uses experimental method and was done in the mechanical laboratory of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta in August 2015 until January 2016.

This prototype uses an Arduino Mega 2560 with the programming language C simplified to the IDE 1.5.4 software. The equipment consisted of 5 input switches and 4 sensors LM35DZ. The switch is used to select the mode and turn on the fan manually while the sensor is used to power the fan is automatically.

Output equipment consists of 4 fan, 2 LEDS and LCD 16x4. The fan is used as refrigerant when the room gets hot. LED used as indicators lamp that the system is running in automatic or manual mode. LCD 16x4 is used to display the temperature in the room and also as an indicator that the system is being run automatically or manually.

From the prototype research of Automatic Controller Prototype of Air Conditioner Using The Temperature Sensor LM35DZ Based Arduino Mega 2560, the tools and system can work in accordance with the system designed.

Keywords: Arduino Mega 2560, LM35DZ, Fan

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Aris Sunawar, S.Pd, MT (Dosen Pembimbing I)
Nur Hanifah Yuninda, ST, MT (Dosen Pembimbing II)

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Suyitno, M.Pd (Ketua Penguji)
Massus Subekti, MT (Sekretaris)
Moch. Djaohar, M.Sc (Dosen Ahli)

Tanggal Lulus: 26 Januari 2016

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 26 Januari 2016

Yang membuat pernyataan

Fachrurrozi

5115116946

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Prototipe Pengendali Otomatis Pendingin Ruangan Menggunakan Sensor Suhu LM35DZ Berbasis Arduino Mega 2560”. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Saya menyadari bahwa skripsi ini tidaklah dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, dorongan, saran-saran dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Koswari Said dan Ibunda Masayu Misnawati yang senantiasa memberikan dukungan dan doa hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Massus Subekti, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta dan selaku Penasehat Akademik Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Bapak Aris Sunawar, S.Pd., M.T. dan Ibu Nur Hanifah Yuninda, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran dan kepercayaan dalam membimbing dan memberi semangat kepada saya hingga selesainya skripsi ini.

4. Seluruh dosen Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya guna menambah pengetahuan dan pengalaman yang berguna.
5. Rekan-rekan Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta khususnya kelas Non Reguler angkatan 2011 Program Studi Pendidikan Teknik Elektro selaku teman dan sahabat yang selalu memberikan motivasi.
6. Serta semua pihak yang belum saya sebutkan dalam membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu saya mohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan baik dari isi maupun tulisan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi yang membacanya dan semua pihak yang terkait.

Jakarta, 14 Januari 2016

Penulis

Fachrurrozi

5115116946

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	5
1.4. Perumusan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORETIS DAN KERANGKA BERPIKIR	
2.1. Kajian Teoritis.....	7
2.1.1 Prototipe	7
2.1.1.1 Karakteristik metode Prototipe	7
2.1.2 Kipas Angin	8
2.1.2.1. Cara Kerja Kipas Angin	8
2.1.2.2. Macam-Macam Kipas Angin.....	9
2.1.2.2.1 Kipas Angin Meja.....	9
2.1.2.2.2 Kipas Angin Duduk	10
2.1.2.2.3 Kipas Angin Berdiri.....	11
2.1.2.2.4 Kipas Angin Dinding.....	12

2.1.2.2.5 Kipas Angin Langit-langit	13
2.1.3. Sistem Pengendalian Otomatis	14
2.1.3.1. Definisi Sistem Pengendalian Otomatis	14
2.1.3.2. Fungsi atau Peran Sistem Pengendalian Otomatis	15
2.1.3.3. Jenis-Jenis Sistem Pengendalian Otomatis	16
2.1.3.3.1 Sistem Pengendalian Loop Terbuka	16
2.1.3.3.2 Sistem Pengendalian Loop Tertutup.....	17
2.1.4. Sensor Suhu LM35DZ	19
2.1.5. Mikrokontroler	21
2.1.5.1. Perangkat Berbasis Mikrokontroler	22
2.1.5.2. Jenis-Jenis Mikrokontroler	23
2.1.6. Arduino Mega 2560	23
2.1.6.1. Bagian Arduino Mega 2560	27
2.1.7. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	33
2.1.7.1. Pengendali LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	34
2.1.7.2. Konfigurasi Pin LCD 16x4	35
2.2. Kerangka Berpikir	36

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	40
3.2. Metode Penelitian	40
3.3. <i>Flow Chart</i> Tahapan Rancangan Penelitian.....	40
3.4. Instrumen Penelitian	42
3.5. Rancangan Alat Penelitian	43
3.5.1. Desain Prototipe	43
3.5.2. Pemrograman Alat	46
3.5.3. Rangkaian Alat	52
3.5.3.1. Rangkaian <i>Input</i> Alat	52
3.5.3.2. Rangkaian <i>Output</i> Alat	55
3.5.3.3. Rangkaian Keseluruhan Alat.....	59
3.5.4. Deskripsi Cara Kerja Alat	60
3.5.5. Alamat <i>Input/Output</i> Arduino Mega 2560	62

3.5.5.1. Alamat <i>Input</i> Arduino Mega 2560	62
3.5.5.2. Alamat <i>Output</i> Arduino Mega 2560	63
3.6. Blok Diagram	64
3.7. Flowchart	65
3.8. Tahapan Penelitian	69
3.9. Tabel Pengujian	70
3.9.1. Pengujian Mode Otomatis	70
3.9.2. Pengujian Mode Manual	72
3.9.3. Pengujian Tegangan dan Kecepatan Angin <i>Cooling fan</i>	73
3.9.4. Pengujian pengukuran suhu pada sensor suhu LM35DZ	74
3.9.5. Pengujian LCD 16x4	74
3.9.6. Pengujian pada <i>Relay</i>	75
3.9.7. Pengujian pada Switch/Saklar manual kipas	76
3.9.8. Pengujian Switch mode dan LED indikator mode.....	76
3.9.9. Pengujian Perubahan Suhu Terhadap Waktu.....	77

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Alat	78
4.1.1. Hasil Pengujian Mode Otomatis	78
4.1.2. Hasil Pengujian Mode Manual	79
4.1.3. Hasil Pengujian <i>Cooling Fan</i>	81
4.1.4. Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35DZ	81
4.1.5. Hasil Pengujian LCD 16x4	82
4.1.6. Hasil pengujian pada <i>Relay</i>	89
4.1.7. Hasil Pengujian pada <i>Switch/Saklar Manual Kipas</i>	89
4.1.8. Hasil Pengujian pada <i>Switch Mode</i> dan LED	90
4.1.9. Hasil Pengujian Perubahan Suhu terhadap Waktu	91
4.1.10. Hasil Pengujian Program	92
4.1.6.1. Hasil Pengujian Program Lampu LED	92
4.1.6.2. Hasil Pengujian Program <i>Cooling fan</i>	92
4.1.6.3. Hasil Pengujian Program Sensor LM35DZ & LCD	94

4.2. Analisis Hasil Pengujian Alat	96
4.2.1. Analisis Hasil Pengujian Mode Otomatis	96
4.2.2. Analisis Hasil Pengujian Mode Manual	100
4.2.3. Analisis Hasil Pengujian <i>Cooling Fan</i>	101
4.2.4. Analisis Hasil Pengujian Sensor Suhu LM35DZ	103
4.2.5. Analisis Hasil Pengujian LCD 16x4	104
4.2.6. Analisis Hasil Pengujian pada <i>Relay</i>	104
4.2.7. Analisis Hasil Pengujian pada <i>Switch/Saklar</i> Manual Kipas.....	105
4.2.8. Analisis Hasil Pengujian pada <i>Switch</i> Mode dan LED.....	105
4.2.9. Analisis Hasil Pengujian Perubahan Suhu terhadap Waktu	106
4.2.10. Analisis Hasil Pengujian Program	106
4.2.10.1. Analisis Hasil Pengujian Program Lampu LED	106
4.2.10.2. Analisis Hasil Pengujian Program <i>Cooling Fan</i>	107
4.2.10.3. Analisis Hasil Pengujian Program Sensor & LCD.....	107
4.3. Kelebihan dan Kekurangan Alat	108
4.3.1. Kelebihan Alat	108
4.3.2. Kekurangan Alat	109
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	110
5.2. Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN	114
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	139

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Spesifikasi Arduino Mega 2560	26
2.2. Fungsi pin-pin LCD 16x4	35
3.1. Alamat <i>Input</i> Arduino Mega 2560	62
3.2. Alamat <i>Output</i> Arduino Mega 2560	63
3.3. Pengujian mode otomatis	71
3.4. Pengujian mode manual	72
3.5. Pengujian <i>Cooling Fan</i>	73
3.6. Pengujian pengukuran suhu pada sensor suhu LM35DZ	74
3.7. Pengujian LCD 16x4	74
3.8. Pengujian pada <i>Relay</i>	75
3.9. Pengujian pada <i>switch</i> /saklar manual kipas	76
3.10. Pengujian pada <i>switch</i> mode dan LED	77
3.11. Pengujian perubahan suhu terhadap waktu	77
4.1. Hasil pengujian mode otomatis	78
4.2. Hasil pengujian mode manual	79
4.3. Hasil pengujian <i>Cooling Fan</i>	81
4.4. Hasil pengujian pengukuran suhu pada sensor suhu LM35DZ	82
4.5. Hasil pengujian LCD 16x4	82
4.6. Hasil pengujian pada <i>Relay</i>	89
4.7. Hasil pengujian pada <i>switch</i> /saklar manual kipas	90
4.8. Hasil pengujian pada <i>switch</i> mode dan LED	90
4.9. Hasil Pengujian perubahan suhu terhadap waktu	91

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Kipas Angin Meja.....	10
2.2. Kipas Angin duduk	11
2.3. Kipas Angin berdiri	12
2.4. Kipas Angin Dinding	13
2.5. Kipas Angin Langi-langit	14
2.6. Sistem pengendalian loop terbuka	16
2.7. Sistem pengendalian loop tertutup	18
2.8. Sensor Suhu LM35DZ	19
2.9. Proses kerja mikrokontroler.....	21
2.10. Beragam mikrokontroler	22
2.11. Berbagai macam Arduino	25
2.12. Arduino Mega 2560.....	25
2.13. Bagian-bagian Arduino Mega 2560	27
2.14. Hubungan pin ATmega2560 dengan pin Arduino Mega 2560	31
2.15. Contoh bentuk LCD 16x4	33
2.16. Konfigurasi pin dari LCD 16x4	35
2.17. Diagram kerangka berpikir	39
3.1. <i>Flow Chart</i> Rancang Penelitian	41
3.2. Desain prototipe	43
3.3. Desain posisi sensor dan kipas	45
3.4. Tampilan awal ketika membuka software IDE 1.5.4	46
3.5. Tampilan software IDE 1.5.4 ketika siap dibuat programnya	47
3.6. Pengaturan <i>board</i>	48
3.7. Pengaturan <i>port</i>	49
3.8. <i>Compiling</i> program	50
3.9. <i>Uploading</i> program.....	51
3.10. Rangkaian sensor suhu LM35DZ	52
3.11. Rangkaian <i>switch</i> 1	53

3.12. Rangkaian <i>switch</i> 2	54
3.13. Rangkaian Modul <i>Relay</i>	55
3.14. Rangkaian <i>Cooling Fan</i>	56
3.15. Rangkaian LCD 16x4	57
3.16. Rangkaian lampu LED 1 atau 2.....	58
3.17. Rangkaian keseluruhan alat	59
3.18. Blok diagram	64
3.19. <i>Flowchart</i> Alat	65
4.1. Karakteristik elektrikal sensor LM35DZ	103

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Program prototipe alat	115
2. Gambar Rangkaian Alat Keseluruhan	130
3. Datasheet sensor LM35	133
2. Foto Pengujian	134
3. Foto Komponen Alat	136