

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PANAS DENGAN FUZZY LOGIC PADA KOMPOR LISTRIK

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Progam Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



DIMAS AGUS PERMADI
20520673

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2025)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Dimas Agus Permadi
NIM : 20520673
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Panas Dengan Fuzzy
Logic Pada Kompor Listrik

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program
Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Ponorogo

Ponorogo, 11 Agustus 2025

Menyetujui

Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng. (Pembimbing Utama).....

Desriyanti, S.T., M.Kom. (Pembimbing Pendamping).....



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimas Agus Permadi
NIM : 20520673
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: "Rancang Bangun Sistem Kontrol Panas Dengan Fuzzy Logic Pada Kompor Listrik" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia ijasah saya dibatalkan, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 11 Agustus 2025

Mahasiswa


Dimas Agus Permadi
NIM. 20520673

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Dimas Agus Permadi
NIM : 20520673
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kontrol Panas Dengan Fuzzy
Logic Pada Kompor Listrik

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Senin
Tanggal : 11 Agustus 2025

Dosen Penguji

Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng. (Ketua Penguji)

Desriyanti, S.T., M.Kom. (Anggota Penguji I)

Didik Riyanto, ST., M.Kom. (Anggota Penguji II)



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didik Riyanto, ST., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13



Dekan Fakultas Teknik

Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PANAS DENGAN FUZZY LOGIC PADA KOMPOR LISTRIK

Dimas Agus Permadi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : dimasaguspermadi@gmail.com

Abstrak

Kompor listrik merupakan perangkat rumah tangga modern yang membutuhkan sistem kendali suhu yang efisien dan presisi untuk meningkatkan kualitas pemanasan. Ketidakstabilan suhu dapat memengaruhi kualitas masakan dan efisiensi energi. Penelitian ini membahas perancangan sistem kontrol suhu pada kompor listrik menggunakan metode *fuzzy logic control* berbasis Arduino Mega. Sistem dikembangkan melalui pemrograman pada Arduino IDE dan integrasi dengan elemen pemanas serta sensor suhu thermocouple tipe K untuk pengukuran temperatur secara real-time. Metode *fuzzy logic* dipilih karena kemampuannya menangani data yang tidak pasti dan dinamis, menghasilkan kontrol yang stabil dan responsif terhadap perubahan suhu. Sistem dirancang bekerja otomatis tanpa intervensi manual, meningkatkan kenyamanan dan keamanan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menjaga suhu kerja kompor dengan akurasi tinggi, waktu respon cepat, dan nilai *overshoot* rendah. Peningkatan suhu *setpoint* dari 60°C hingga 100°C menyebabkan waktu stabilisasi meningkat dari 6 menit menjadi 14 menit. Fluktuasi suhu juga membesar, dari 58.0°C–61.0°C pada 60°C hingga 97.8°C–102.5°C pada 100°C. Duty cycle rata-rata menurun dari 60% menjadi 42%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengendali bekerja efisien dan konsisten, meskipun tantangan kontrol meningkat pada suhu tinggi.

Kata Kunci : Kompor Listrik, Fuzzy Logic Control, Arduino Mega, Arduino IDE, Heater, Sensor Thermocouple Type K

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “ **Rancang Bangun Sistem Kontrol Panas Dengan Fuzzy Logic Pada Kompor Listrik** ”. Shalawat serta salam penulis juga haturkan kepada Nabi Muhammad Saw, yang telah membawa manusia ke zaman Jahilliyah menuju zaman Islamiyah yang dirasakan saat ini. Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulisan skripsi ini, penulis menyadari banyak mengalami kesulitan yang dihadapi, tetapi berkat bantuan, dukungan dan do'a dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih yang tulus serta rasa hormat kepada:

1. Dr. Rido Kurnianto, M.Ag. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan fasilitas guna terselesaikannya skripsi ini..
2. Edy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan semangat gunaterselesaikannya skripsi ini.
3. Didik Riyanto, ST., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan semangat dan ilmu pengetahuan guna terselesaikannya skripsi ini.
4. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan semangat, bimbingan dan arahan guna terselesaikannya skripsi ini.

5. Desriyanti, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan semangat, bimbingan dan arahan guna terselesaikannya skripsi ini.

Ponorogo, 11 Agustus 2025



Dimas Agus Permadi



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
Abstrak.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Kompiler Listrik.....	7
2.3 Arduino	8
2.4 Sensor Suhu Rtd.....	11
2.5 Lcd (Liquid Crystal Display)	13
2.6 Fuzzy Logic	15
2.6.1 Keanggotaan <i>Fuzzy</i>	17
2.6.2 Struktur Dasar Logika <i>Fuzzy</i>	20
2.7 Heater.....	23
2.8 Keypad	24

BAB III	28
METODE PERANCANGAN.....	28
3.1 Studi Literatur	29
3.2 Studi Lapangan	29
3.3 Tahap Perencanaan.....	29
3.3.1 Komponen Elektronika.....	30
3.3.2 Perancangan Sistem Kerja Alat	30
3.3.3 Perancangan Sistem Kontrol	32
3.3.4 Flowchart Rancang Bangun Alat.....	34
3.3.5 Desain Alat	36
3.4 Tahap Perancangan.....	37
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras	37
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	37
3.5 Tahap Pengujian Alat	37
3.5.1 Pengujian Perangkat Keras.....	38
3.5.2 Pengujian Software.....	39
3.5.3 Pengujian Kerja Alat.....	40
3.6 Analisa Hasil	40
3.7 Evaluasi.....	41
BAB IV	43
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Studi Lapangan	43
4.2 Studi Literatur	43
4.3 Perencanaan Alat.....	45
4.4 Perancangan Alat.....	49
Perancangan alat ini merupakan suatu proses rekayasa teknis yang	49
4.5 Pengujian Alat.....	60
4.6 Evaluasi.....	71

BAB V	73
PENUTUP.....	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DATAR PUSTAKA	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Fungsi Masing-masing Pin LCD.....	14
Tabel 2 2 Jenis-jenis heater	23
Tabel 3. 1 Komponen Elektronik	26
Tabel 3. 2 Tabel pengujian alat	41
Tabel 4. 1 Komponen Elektronik	48
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Suhu.....	61
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Keypad 4x4.....	63
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Arduino	64
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Percobaan.....	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kompor Listrik.....	8
Gambar 2. 2 ARDUINO MEGA.....	9
Gambar 2. 3 Thermocouple Type K.....	13
Gambar 2. 4 Konfigurasi Pin LCD	14
Gambar 2. 5 Himpunan Fuzzy	16
Gambar 2. 6 Representasi Linear Naik	17
Gambar 2. 7 Representasi Linear Turun	18
Gambar 2. 8 Representasi Kurva Segitiga	18
Gambar 2. 9 Representasi Kurva Trapesium	19
Gambar 2. 10 Representasi Kurva Gauss.....	19
Gambar 2. 11 Struktur Dasar Sistem Fuzzy.....	20
Gambar 2. 12 Konstruksi Matrix Keypad 4x4.....	24
Gambar 2. 13 4x4 Matrix Membrane Keypad	27
Gambar 3. 1 Diagram Perancangan	28
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem.....	30
Gambar 3. 3 Diagram Blok Kontrol.....	33
Gambar 3. 4 Flowchart Kompor Listrik.....	35
Gambar 3. 5 Desain Mekanik	36
Gambar 4. 1 Diagram Blok	46
Gambar 4. 2 Box Kompor Dan Box Komponen.....	50
Gambar 4. 3 Rangkaian Keypad Dan LCD.....	51
Gambar 4. 4 Thermocouple Type K.....	52
Gambar 4. 5 Rangkaian Relay Dan Elemen Pemanas	52
Gambar 4. 6 Rangkaian Dimmer AC	53
Gambar 4. 7 Rangkaian System Control.....	54
Gambar 4. 8 Flowchart	55
Gambar 4. 9 Pemasangan aplikasi IDE Arduino	57
Gambar 4. 10 Penulisan program aplikasi IDE Arduino	57
Gambar 4. 11 Pengecekan program aplikasi IDE Arduino	58
Gambar 4. 12 Pemilihan Board.....	58

Gambar 4. 13 Pemilihan COM di aplikasi IDE Arduino	59
Gambar 4. 14 Proses Upload Program Berhasil	60
Gambar 4. 15 Koding Sensor Thermocouple Di Aplikasi IDE Arduino	61
Gambar 4. 16 koding keypad di aplikasi IDE Arduino.....	62
Gambar 4. 17 Koding Arduino Di Aplikasi IDE Arduino.....	64
Gambar 4. 18 Koding Elemen Pemanas	65
Gambar 4. 19 Elemen Pemanas	66
Gambar 4. 20 Koding Program LCD.....	66
Gambar 4. 21 Tampilan LCD.....	67
Gambar 4. 22 Tampilan Ketika Proses Telah Berjalan pada set point 90°C	69
Gambar 4. 23 Tampilan Ketika Proses Telah Berjalan pada set point 100°C	69

