

z



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**RANCANG BANGUN KENDALI SUHU RUANG
DENGAN WATER SPRAY SISTEM BEBASIS
FUZZY**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Davi Arya Putra

41423120051

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
MERCU BUANA
2025**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**RANCANG BANGUN KENDALI SUHU RUANG
DENGAN WATER SPRAY SISTEM BEBASIS
FUZZY**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : DAVI ARYA PUTRA
NIM : 41423120051
PEMBIMBING : TRIYANTO PANGARIBOWO

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Davi Arya Putra
NIM : 41423120051
Program : Teknik Elektro
Studi :
Judul : Rancang Bangun Kendali Suhu Ruang Dengan Water Spray
Sistem Berbasis Fuzzy

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo S.T., M. T.
NIDN/NIDK/NIK : 1240756657130123
Ketua Penguji : Budiyanto Yanto Husodo, Ir. M. Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 1044747648130173

Anggota Penguji : Yudhi Gunardi, Ir. S. T., M. T., Ph. D
NIDN/NIDK/NIK : 3162747648130103

Tanda Tangan

Jakarta, 07 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Dr. Zulfia Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro


Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Davi Arya Putra
NIM : 41423120051
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : RANCANG BANGUN KENDALI SUHU RUANG
DENGAN WATER SPRAY SISTEM BEBASIS
FUZZY

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 21 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **18 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Agustus 2025

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Davi Arya Putra
N.I.M : 41423120051
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Kendali Suhu Ruang Dengan
Water Spray Sistem Berbasis Fuzzy

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 29-Juli-2025



Davi Arya Putra

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam sistem pengendalian suhu ruang adalah rendahnya efisiensi energi dan lambatnya respons terhadap perubahan suhu, terutama pada lingkungan yang membutuhkan kontrol suhu presisi seperti laboratorium. Sistem pendinginan konvensional berbasis udara seringkali tidak cukup responsif dan boros energi, sehingga diperlukan pendekatan baru yang lebih efisien dan adaptif.

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler yang terintegrasi dengan sensor suhu untuk pemantauan real-time serta sistem kontrol otomatis berbasis semprotan air sebagai metode pendinginan. Sistem pengendalian ini didukung oleh logika fuzzy sebagai program untuk menjalankan kontrol suhu secara adaptif dan presisi. Logika fuzzy memungkinkan sistem untuk mengambil keputusan berdasarkan kondisi suhu aktual secara fleksibel, tidak kaku seperti kontrol konvensional. Perancangan sistem dilakukan dengan pendekatan eksperimental yang melibatkan pengujian dalam berbagai kondisi lingkungan untuk mengevaluasi kecepatan respons, efisiensi penggunaan energi, dan pengujian water level untuk mengukur wadah ukur air dibandingkan sistem konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem semprotan air memiliki efisiensi energi yang lebih tinggi, waktu respons yang lebih cepat, serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap perubahan suhu lingkungan. Sistem ini juga terbukti mampu menjaga suhu dalam rentang yang diinginkan secara stabil. Selain itu, sistem menunjukkan uji responsif yang akurat dan tingkat error yang dapat dikategorikan rendah, sehingga meningkatkan keandalan sistem secara keseluruhan. Dengan demikian, sistem pengendalian suhu berbasis semprotan air yang dikendalikan dengan logika fuzzy ini layak diterapkan di lingkungan dengan kebutuhan kontrol suhu presisi tinggi.

Kata Kunci : *Pengendalian suhu, , semprotan air, efisiensi energi, pemantauan real-time, control otomatis, pendinginan presisi, adaptasi lingkungan.*

ABSTRACT

The main issues in room temperature control systems are low energy efficiency and slow response to temperature changes, especially in environments that require precise temperature control, such as laboratories. Conventional air-based cooling systems are often not responsive enough and wasteful of energy, so a new, more efficient and adaptive approach is needed.

This study employs a microcontroller integrated with temperature sensors for real-time monitoring and an automatic water spray-based cooling system as the cooling method. This control system is supported by fuzzy logic as the program to execute adaptive and precise temperature control.

Fuzzy logic allows the system to make decisions based on actual temperature conditions in a flexible manner, unlike conventional control systems. The system design was carried out using an experimental approach involving testing under various environmental conditions to evaluate response speed, energy efficiency, and water level testing to measure the water container compared to conventional systems.

The results of the study show that the water spray system has higher energy efficiency, faster response times, and good adaptability to changes in ambient temperature. This system has also been proven to be able to maintain the temperature within the desired range in a stable manner. Additionally, the system demonstrates accurate responsive testing and a low error rate, thereby enhancing the overall reliability of the system. As such, this fuzzy logic-controlled water spray-based temperature control system is suitable for application in environments requiring high-precision temperature control.

Keywords: *Temperatur control, microcontroller, water spray, energy efficiency, real-time monitoring, automatic, environmental conditions*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah- Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka penulis memilih judul: Rancang Bangun Kendali Suhu Ruang Dengan Water Spray Sistem Berbasis Mikrokontroler.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini karena adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan sehingga Studi dan Tugas Akhir ini selesai dengan hasil yang memuaskan
2. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo- ST., M.Sc. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro
3. Bapak Triyanto Pangaribowo, ST. MT. selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing penulis dan memberi pelajaran yang sangat berharga dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Rekan – rekan mahasiswa jurusan teknik elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dalam penulisan, penyusunan serta pembuatan alat. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima kritikan dan saran yang membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan juga bagi rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana serta semua pembaca dan juga penulis khususnya.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TEORI DASAR	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	9
2.3 Landasan Teori	16
2.3.1 Analog To Digital Converter	18
2.3.2.1 Prinsip Kerja ADC	18
2.3.2.2 Proses Konversi ADC	18
2.3.2 Teori Suhu Dan Kelembapan.....	19
2.3.3 Infrared.....	21
2.3.4.1 Prinsip Kerja Polarimeter	21
2.3.4 Transistor.....	22
2.3.5 Resistor.....	23

2.3.5.2 Jenis-Jenis Resistor	24
2.3.6 Motor DC	24
2.3.6.1 Prinsip Motor DC.....	24
2.3.6.2 Pengendalian Kecepatan Motor DC.....	25
2.3.7 Sensor Suhu.....	25
2.3.8 Fuzzy.....	26
2.3.8.1 Prinsip Kerja Fuzzy.....	26
BAB III	27
PERANCANGAN	27
3.1 Diagram Blok Kendali suhu.....	27
3.2 Perancangan Skematik.....	28
3.3 Alat Dan Bahan Yang Digunakan.....	29
3.4 Perancangan Software.....	30
3.5 Logika Fuzzi	32
BAB IV	38
HASIL DAN ANALISA.....	38
4.1. Pengujian Sensor Water Level.....	38
4.2. Pengujian Sensor Suhu.....	39
4.3. Pengujian Beban Dengan Suhu Tetap dan Water Level Berubah.....	39
4.4. Pengujian Beban Dengan Suhu Berubah dan Water Level Tetap.....	40
4.5. Pengujian Beban Dengan Suhu Berubah dan Water Level Berubah.....	41
4.6. Uji Respon sistem.....	42
4.7 Pengujian Akurasi Fuzzy	42
4.8 Data Real Pengujian.....	43
BAB V	44
KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1. Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....	48
Lampiran 1. Program Arduino	48
Lampiran 2. Foto Alat dan Pengolahan	57
Lampiran 3. Hasil Pengecakan Turnitin	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Analog to digital conveter	19
Gambar 2. 2 polarimeterre	21
Gambar 2. 3 Transistor.....	23
Gambar 2. 4 Resistor.....	24
Gambar 2. 5 Motor DC	25
Gambar 3. 1 Diagram Blok Alat Pemonitor Suhu dan Kelembaban	27
Gambar 3. 2 Rangkaian Skematik.....	28
Gambar 3. 3 Diagram Alir Alat	31
Gambar 3. 4 Himpunan Keanggotaan Suhu.....	32
Gambar 3. 5 Himpunan Keanggotaan Level.....	34
Gambar 3. 6 Rules.....	35
Gambar 3. 7 Keanggotaan Output Kecepatan Kipas	37

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Studi Literatur	7
Tabel 3. 1 Bahan Pembuatan Alat.....	29
Tabel 3. 2 Tabel Keanggotaan Suhu	33
Tabel 3. 3 Tabel Keanggotaan Suhu	34
Tabel 3. 4 Tabel Keanggotaan Output	36
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Water Level.....	38
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Suhu	39
Tabel 4. 4 Pengujian Beban dengan Suhu Tetap dan Water Level Berubah	40
Tabel 4. 5 Pengujian Beban dengan Suhu Berubah dan Water Level Tetap	41
Tabel 4. 6 Pengujian Beban dengan Suhu Berubah dan Water Level Berubah.....	41
Tabel 4. 7 Uji Respon Sistem.....	42
Tabel 4. 8 Pengujian Akurasi Fuzzy	43

UNIVERSITAS
MERCU BUANA