RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KECEPATAN EXHAUST FAN PADA RUANG SMOKING INDOOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

LAPORAN TUGAS AKHIR

disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi DIII Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH :

FAHMI ZACKY

062330701552

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KECEPATAN EXHAUST FAN PADA RUANG SMOKING INDOOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH :

FAHMI ZACKY

062330701552

Disetujui oleh,

Pembimbing I

Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng.
NIP: 197912172012121001

Palembang, 22 Juli 2026

Pembimbing II

Arabiatul Adawiyah, S.Kom., M.Kom.
NIP: 198903282023212037

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP: 197305162002121001

ii

"RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KECEPATAN EXHAUST FAN PADA RUANG SMOKING INDOOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY"

Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji
Sidang Laporan Tugas Akhir Pada Hari Selasa, 21 Juli 2026.

Ketua Dewan penguji	Tanda Tangan
Arsia Rini, S.Kom., M.Kom. NIP : 198809222020122014	.....
Anggota Dewan penguji	
Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom. NIP : 197310012002122007	.....
Arif Prambayun, S.Kom., M.Kom. NIP : 198903032022031004	.....
M. Agus Triawan, M.T. NIP : 199008122022031004	.....

Palembang, 22 Juli 2026
Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP:197305162002121001

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI KECEPATAN EXHAUST FAN PADA RUANG SMOKING INDOOR BERBASIS IOT MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

(Fahmi Zacky, 2026:55**)**

Kualitas udara di dalam ruang merokok (smoking room) sering kali menurun drastis akibat akumulasi asap rokok yang mengandung zat berbahaya. Sistem ventilasi konvensional saat ini masih kurang efektif karena bekerja dengan kecepatan tetap tanpa mempertimbangkan tingkat pencemaran udara secara dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem kendali kecepatan exhaust fan otomatis pada ruang smoking indoor berbasis Internet of Things (IoT) dengan menerapkan metode logika fuzzy. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang terintegrasi dengan sensor MQ-2 untuk mendeteksi kepekatan asap rokok. Metode logika fuzzy diterapkan untuk mengolah variabel masukan kadar asap guna menentukan kecepatan putaran kipas secara adaptif melalui sinyal PWM, sehingga konsumsi energi lebih efisien dan sirkulasi udara lebih optimal. Selain itu, sistem terintegrasi dengan aplikasi Telegram Bot agar pengelola dapat memantau kualitas udara secara real-time dari jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi tingkat pencemaran udara dengan akurat dan mengatur kecepatan exhaust fan secara otomatis sesuai dengan kondisi ruangan. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat membantu menciptakan lingkungan ruang merokok yang lebih sehat, nyaman, dan hemat energi.

Kata kunci : *Internet of Things* , ESP32, Exhaust Fan, Logika Fuzzy, Smoking Indoor.

ABSTRACT

DESIGN OF AN IOT-BASED EXHAUST FAN SPEED CONTROL SYSTEM IN AN INDOOR SMOKING ROOM USING FUZZY LOGIC

(Fahmi Zacky, 2026:55)

Air quality in smoking rooms often deteriorates drastically due to the accumulation of cigarette smoke containing harmful substances. Current conventional ventilation systems are still ineffective because they operate at a fixed speed without considering the dynamic level of air pollution. This research aims to design and build an automatic exhaust fan speed control system for indoor smoking rooms based on the Internet of Things (IoT) by applying fuzzy logic methods. This system uses an ESP32 microcontroller as a control center integrated with an MQ-2 sensor to detect cigarette smoke concentration. Fuzzy logic methods are applied to process the input variable of smoke content to determine the fan rotation speed adaptively through PWM signals, resulting in more efficient energy consumption and optimal air circulation. In addition, the system is integrated with the Telegram Bot application so that managers can monitor air quality in real time remotely. Test results show that the system is able to accurately detect air pollution levels and automatically adjust the exhaust fan speed according to room conditions. The implementation of this technology is expected to help create a healthier, more comfortable, and energy-efficient smoking room environment.

***Keyword** : Internet of Things, ESP32, Exhaust Fan, Fuzzy Logic, Indoor Smoking.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan akhir ini dengan judul "Rancang Bangun Sistem Kendali Kecepatan Exhaust Fan pada Ruang Smoking Indoor Berbasis IoT Menggunakan Logika Fuzzy".

Penyusunan laporan akhir ini dimaksud kan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi program diploma teknik komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan ini, penulis mendapatkan banyak masukan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak yang sangat membantu. Sebagai bentuk penghargaan, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memudahkan penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
2. Kedua orang tua serta keluarga tercinta atas doa, semangat, dan dukungan yang tidak pernah putus.
3. Bapak Dr. Slamet Widodo, M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng., selaku Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunanan proposal ini.
6. Ibu Arabiatul Adawiyah, S.Kom, M.Kom. selaku Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunanan proposal ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Teman-teman seperjuangan, serta seluruh rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan, semangat, dan motivasi selama proses penyusunan laporan akhir ini.
9. Teristimewa untuk Chelsea Olivia Salsabila, terima kasih banyak atas doa, dukungan moral, serta semangat yang tiada henti menemani penulis dari awal

perkuliahan hingga pengerjaan Tugas Akhir ini. Support system terbaik yang sangat berarti bagi penulis.

Sebagai mahasiswa yang masih dalam tahap pembelajaran, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk mengasah kualitas diri penulis di kemudian hari.

Palembang, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **ii**

ABSTRAK ..... **iv**

KATA PENGANTAR ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xi**

DAFTAR TABEL ..... **xii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 2

1.4 Tujuan 3

1.5 Manfaat 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**

2.1 Penelitian Terdahulu 4

2.2 Kualitas Udara Dalam Ruangan 7

2.3 ESP32 8

2.4 Sensor MQ-2 9

2.5 Internet Of Things (IoT) 10

2.6 Telegram 11

2.7 LCD 16x2 12

2.8 Buzzer 12

2.9 Driver Motor L298N 13

2.10 Kipas DC (*Exhaust Fan*) 13

2.11 Modul Stepdown LM2596 14

2.12 Switch ON/OFF 14

2.13 Power Supply 12V 15
2.14 Kabel Jumper 15
2.15 Arduino IDE 16
2.16 Logika Fuzzy 17
2.17 Flowchart 20
BAB III METODOLOGI / RANCANG BANGUN 23
3.1 Tujuan Perancangan 23
3.2 Blok Diagram 24
3.3 *Flowchart* Sistem 25
3.4 Perancangan Sistem 28
3.4.1 Spesifikasi Komponen yang Digunakan 28
3.4.2 Skematik Rangkaian Sistem 29
3.4.3 Desain Mekanik 30
3.5 Perancangan Logika Fuzzy 31
3.5.1 Variabel dan Domain Himpunan Fuzzy 32
3.5.2 Grafik Fungsi Keanggotaan (*Membership Function*) 33
3.5.3 Pembentukan Basis Aturan (*Fuzzy Rule Base*) 34
3.5.4 Metode Defuzzifikasi (Rata-Rata Terbobot) 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 37
4.1 Hasil 37
4.2 Fungsi dan Cara Kerja Alat 39
4.3 Pengujian Alat 41
4.3.1 Pengujian Komponen 41
4.3.2 Pengujian Sensor MQ-2 42
4.3.3 Pengujian Modul Driver Motor L298N Terhadap Kecepatan Kipas DC 43
4.3.4 Pengujian Pemantauan Melalui Telegram Bot 44

4.3.5 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan 46
4.4 Pembahasan 48
4.4.1 Analisis Kode Program Logika Fuzzy 48
4.4.2 Pembahasan Hasil Pengujian 51
BAB V PENUTUP 52
5.1 Kesimpulan 52
5.2 Saran 52
DAFTAR PUSTAKA 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 9
Gambar 2. 2 Sensor MQ-2 10
Gambar 2. 3 Aplikasi Telegram 12
Gambar 2. 4 LCD 16x2 12
Gambar 2. 5 Buzzer 13
Gambar 2. 6 Driver Motor L298N 13
Gambar 2. 7 Kipas DC (Exhaust Fan) 14
Gambar 2. 8 Modul Stepdown LM2596 14
Gambar 2. 9 Switch ON/OFF 15
Gambar 2. 10 Power Supply 12V 15
Gambar 2. 11 Kabel Jumper 16
Gambar 2. 12 Arduino IDE 16
Gambar 2. 13 Kurva Membership Function 19
Gambar 3. 1 Blok Diagram 24
Gambar 3. 2 Flowchart 26
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian Sistem 30
Gambar 3. 4 Desain Alat 31
Gambar 3. 5 Grafik Kurva Fuzzy 33
Gambar 4. 1 Tampak Atas Alat 38
Gambar 4. 2 Tampak Samping Alat 39
Gambar 4. 3 Antarmuka Telegram Bot 46
Gambar 4. 4 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan 48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu 5
Tabel 2. 2 Simbol Flowchart Beserta Fungsinya 21
Tabel 3. 1 Komponen.....29
Tabel 3. 2 Batasan Domain Variabel Input Fuzzy 32
Tabel 3. 3 Nilai Konstanta Singleton Variabel Output Fuzzy 32
Tabel 4. 1 Pengujian Komponen.....41
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor MQ-2.....43
Tabel 4. 3 Pengujian Driver Motor Terhadap Kecepatan Kipas.....44
Tabel 4. 4 Pengujian Pemantauan Melalui Telegram Bot.....45
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....47