IMPLEMENTASI *FUZZY* MAMDANI UNTUK SISTEM OTOMATISASI PADA *SMOKING ROOM*

Hadiyan Fahmi Hariyadi

H1051181094

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2024

IMPLEMENTASI *FUZZY* MAMDANI UNTUK SISTEM OTOMATISASI PADA *SMOKING ROOM*

Hadiyan Fahmi Hariyadi

H1051181094

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi	:	Implementasi *Fuzzy* Mamdani Untuk Sistem Otomatisasi Pada *Smoking Room*
Nama Mahasiswa	:	Hadiyan Fahmi Hariyadi
NIM	:	H1051181094
Jurusan/Program Studi	:	Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	:	21 November 2024
SK Pembimbing	:	No. 716/UN22.8/TD.06/2023/Tanggal 14 Februari 2023
SK Penguji	:	No. 3856/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 21 November 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Drs. Cucu Suhery, M.A.	Suhardi, S.T., M.Eng.
NIP. 196108291989031002	NIP. 198606182020121006

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Irma Nirmala, S.T., M.T.	Uray Ristian, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198404052019032015	NIP. 199012012019031017

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Drs. Cucu Suhery, M.A.	Suhardi, S.T., M.Eng.
NIP. 196108291989031002	NIP. 198606182020121006

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Hadiyan Fahmi Hariyadi
NIM	:	H1051181094
Program Studi/Jurusan	:	Rekayasa Sistem Komputer
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 21 November 2024



Hadiyan Fahmi Hariyadi
NIM. H1051181094

.

Implementasi *Fuzzy* Mamdani Untuk Sistem Otomatisasi Pada *Smoking Room*

ABSTRAK

Smoking room merupakan tempat khusus untuk merokok yang berfungsi untuk menghormati hak-hak perokok pasif dan aktif. Pada *smoking room* terdapat akumulasi gas *Carbon Monoxide* (CO) yang menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna *smoking room*. Kadar gas CO dipengaruhi oleh keadaan suhu dan kelembapan udara pada *smooking room*. Metode *fuzzy* Mamdani merupakan salah satu metode yang dapat melakukan pengontrolan nilai suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO agar terciptanya keadaan *smoking room* yang ideal dengan melakukan kendali terhadap kipas angin dan kipas *exhaust* secara otomatis. Dari pengujian yang dilakukan dengan pengontrolan menggunakan metode *fuzzy* Mamdani untuk menentukan kecepatan kipas angin dan kipas *exhaust*, sistem dapat bekerja sesuai dengan 27 *rules fuzzy* yang sudah ditentukan untuk menjaga kondisi ideal pada *smoking room* dengan persentase output ideal sebesar 73% dengan waktu rata-rata pengontrolan 28,79 detik. Waktu rata-rata untuk pengontrolan nilai suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO adalah 9,17 detik, 35 detik dan 34,78 detik.

Kata Kunci: *Smoking Room*, Suhu, Kelembapan Udara, CO, *Fuzzy*, Kipas.

Mamdani Fuzzy Implementation for Smoking Room Automation System

ABSTRACT

Smoking room is a specific place for smoking that serves to respect the rights of passive and active smokers. In smoking room there is an accumulation of Carbon Monoxide (CO) gas which causes discomfort for smoking room users. CO gas levels can be affected by the temperature and humidity of the air in the smoking room. Mamdani fuzzy method is one method that can control the value of temperature, air humidity and CO gas levels in order to create an ideal smoking room by controlling the fan and exhaust fan automatically. Testing was carried out by controlling using the Mamdani fuzzy method to determine the speed of the fan and exhaust fan, the system can work in accordance with 27 fuzzy rules that have been determined to maintain ideal conditions in the smoking room with an ideal output percentage of 73% with an average control time of 28.79 seconds. The average time for controlling the values of temperature, humidity and CO gas levels is 9.17 seconds, 35 seconds and 34.78 seconds..

Keywords: *Smoking Room, Temperature, Humidity, CO, Fuzzy, Fan.*

PRAKATA

Dengan mengucap *Alhamdulillahi Robbil 'Alamin* segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **"Implementasi *Fuzzy* Mamdani Untuk Sistem Otomatisasi Pada *Smoking Room*"**. Tidak lupa kita panjatkan shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi suri tauladan yang baik bagi umatnya dan untuk berbuat kebajikan.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan bagi setiap mahasiswa Universitas Tanjungpura. Selain itu juga merupakan suatu bukti bahwa mahasiswa telah menyelesaikan program studi S1 di Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penyusunan tugas akhir ini dapat selesai dengan baik karena tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang selalu memberikan dukungan dan bantuan dalam bentuk apapun. Untuk itu saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Tedy Rismawan, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan/Program Studi Rekayasa Sistem Komputer.
3. Bapak Drs. Cucu Suhery, M.A., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, semangat dan pengingat dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Suhardi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Kedua dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, semangat dan pengingat dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Irma Nirmala, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Pertama yang telah memberikan masukan dan saran.

6. Bapak Uray Ristian, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan dan saran.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Administrasi Jurusan/Program Studi Rekayasa Sistem Komputer.
8. Terkhusus Ibu Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs., selaku Dosen yang memberikan dukungan dan saran selama perkuliahan.
9. Keluarga yang telah memberikan dukungan selama perkuliahan.
10. Shera Aldilla Iswara, S.M., selaku pendamping yang menemani dan mengingatkan segala proses pengerjaan tugas akhir.
11. Muhammad Rizki Bariandi, S.Kom., Egi Adhardi, S.Kom., Muhammad Catur Indrawan, S.Kom., Nabila Adinda Dwi Putri, S.Kom., Muhammad Fikri Fadhil, Fahri Ramadhan, Oktavianus Doni, S.Kom., Muhammad Fahrizal, S.Kom., Abim Mayu Indra Ardiansah, S.Kom., Hafiz Adlan Afrigi Subri, S.Kom., Fadli, S.Kom., Adrianus Domi, S.Kom., Arbi Yudatama, S.Kom., Sahari Azhar, S.Kom., Ranny Prastika, S.Kom., dan rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Angkatan Rekayasa Sistem Komputer 2018 lain-nya (Intel Core'18) atas kekeluargaan, kekompakan dan semangat untuk pengerjaan skripsi ini.
12. Teman-teman organisasi Himaster Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura yang telah memberikan pengalaman organisasi yang berharga selama perkuliahan.
13. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Pontianak, 21 November 2024



Hadiyan Fahmi Hariyadi
NIM. H1051181094

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR KODE PROGRAM ..... **xiv**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6 Sistematika Penulisan 5

BAB 2 LANDASAN TEORI **8**
2.1 Penelitian Terdahulu 8
2.2 *Smoking Room* 9
2.3 Logika *Fuzzy* 10
2.3.1 Metode *Fuzzy* Mamdani 10
2.3.2 Himpunan *Fuzzy* 11
2.3.3 Fungsi Keanggotaan *Fuzzy* 11
2.3.4 Aplikasi Fungsi Implikasi 14
2.3.5 Komposisi Aturan 14
2.3.6 Defuzzifikasi 14
2.4 Kipas DC 15
2.5 Peltier TEC1-12706 15
2.6 Arduino Uno ATMega328P 16
2.7 Sensor Suhu dan Kelembapan Udara DHT22 16
2.8 Sensor Kadar Gas CO MQ-7 17
2.9 Galat 17

2.10 LCD 20x4 I2C 18
2.11 L298N Motor *Driver* 19
2.12 Arduino IDE 19
2.13 *Flowchart* 20

BAB 3 METODE PENELITIAN 21
3.1 Studi Literatur 22
3.2 Pengumpulan Data 22
3.3 Analisis Kebutuhan 22
3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras 22
3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 23
3.4 Perancangan Sistem 23
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras 23
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak 23
3.5 Implementasi 24
3.6 Pengujian Sistem 24

BAB 4 PERANCANGAN 25
4.1 Deskripsi Sistem 25
4.2 Perancangan Arsitektur Sistem 25
4.3 Perancangan Perangkat Keras 27
4.3.1 Perancangan Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembapan Udara 27
4.3.2 Perancangan Sistem Pengukuran Kadar Gas CO 28
4.3.3 Perancangan Kendali Kecepatan Kipas Angin 29
4.3.4 Perancangan Kendali Kecepatan Kipas *Exhaust* 30
4.3.5 Perancangan LCD 20x4 I2C 31
4.3.6 Perancangan Perangkat Keras Secara Keseluruhan 32
4.3.7 Perancangan Perangkat Lunak 33
4.4 Perancangan Pengujian Sistem 43
4.4.1 Perancangan Pengujian Perangkat Keras 43
4.4.2 Perancangan Pengujian Perangkat Lunak 43
4.4.3 Perancangan Pengujian Keseluruhan Sistem 44

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 45

5.1 Implementasi Perangkat Keras 45
5.1.1 Implementasi Sistem Pembacaan Suhu dan Kelembapan Udara 45
5.1.2 Implementasi Sistem Pembacaan Kadar Gas CO 46
5.1.3 Implementasi Sistem Kendali L298N Motor *Driver* 46
5.1.4 Implementasi Sistem LCD 20x4 I2C 47
5.2 Implementasi Perangkat Lunak 48
5.2.1 Kode Program Pembacaan Nilai Suhu dan Kelembapan Udara 48
5.2.2 Kode Program Pembacaan Nilai CO 49
5.2.3 Kode Program Sistem Kendali *Driver* L298N 50
5.2.4 Kode Program LCD 20x4 I2C 51
5.2.5 Kode Program Penerapan Metode *Fuzzy* Mamdani 52
5.3 Perhitungan Menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani 59
5.4 Pengujian Sistem 71
5.4.1 Pengujian Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembapan 71
5.4.2 Pengujian Sistem Pengukuran CO 77
5.4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem 80
5.5 Pembahasan 85

BAB 6 PENUTUP 87
6.1 Kesimpulan 89
6.2 Saran 90

DAFTAR PUSTAKA 91
LAMPIRAN 94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Smoking Room 10
Gambar 2.2 Kurva Naik 11
Gambar 2.3 Kurva Turun 12
Gambar 2.4 Kurva Segitiga 13
Gambar 2.5 Kurva Trapesium 13
Gambar 2.6 Kipas DC 15
Gambar 2.7 Peltier TEC-12706 15
Gambar 2.8 Arduino ATMega328P 16
Gambar 2.9 Sensor DHT22 16
Gambar 2.10 Sensor CO MQ-7 17
Gambar 2.11 LCD 20x4 I2C 19
Gambar 2.12 L298N Motor Driver 19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian 21
Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem 26
Gambar 4.2 Perancangan Sistem Pengukuran Suhu dan Kelembapan Udara 27
Gambar 4.3 Perancangan Sistem Pengukuran Kadar Gas CO 28
Gambar 4.4 Perancangan Kendali Kecepatan Kipas Angin 29
Gambar 4.5 Perancangan Kendali Kecepatan Kipas Exhaust 30
Gambar 4.6 Perancangan LCD 20x4 I2C 31
Gambar 4.7 Perancangan Perangkat Keras Secara Keseluruhan 32
Gambar 4.8 Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak 33
Gambar 4.9 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu 34
Gambar 4.10 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Kelembapan Udara 36
Gambar 4.11 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Kadar Gas CO 37
Gambar 4.12 Kurva Fungsi Keanggotaan Variabel Kecepatan Kipas 39
Gambar 5.1 Implementasi Sistem Pembacaan Suhu dan Kelembapan Udara 45
Gambar 5.2 Implementasi Sistem Pembacaan Kadar Gas CO 46
Gambar 5.3 Implementasi Sistem Kendali L298N Motor Driver 47
Gambar 5.4 Implementasi Sistem LCD 20x4 I2C 47
Gambar 5.5 Nilai Derajat Keanggotaan Suhu 60
Gambar 5.6 Nilai Derajat Keanggotaan Kelembapan Udara 61
Gambar 5.7 Nilai Derajat Keanggotaan Kadar Gas CO 62
Gambar 5.8 Hasil Proses Komposisi Aturan Output Kipas Angin 68
Gambar 5.9 Hasil Proses Komposisi Aturan Output Kipas Exhaust 69
Gambar 5.10 Pengujian Suhu dengan Sensor DHT22 dan Alat Ukur 72
Gambar 5.11 Pengujian Kelembapan Udara dengan Alat Ukur 74
Gambar 5.12 Pengujian Kadar Gas CO dengan Sensor MQ-7 dan Alat Ukur 77

Gambar 5.13 Pengujian Keseluruhan Sistem (a) Keseluruhan Sistem, (b) Pengujian Sistem Dengan Memasukan Gas CO 81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu 8
Tabel 2.2 Penjelasan Simbol-Simbol pada Flowchart 20
Tabel 4.1 Pin Sensor DHT22 27
Tabel 4.2 Pin Sensor MQ-7 28
Tabel 4.3 Pin L298N Motor Driver 30
Tabel 4.4 Pin L298N Motor Driver 31
Tabel 4.5 Pin LCD 20x4 I2C 32
Tabel 4.6 Himpunan Fuzzy Variabel Suhu 34
Tabel 4.7 Himpunan Fuzzy Variabel Kelembapan Udara 35
Tabel 4.8 Himpunan Fuzzy Variabel Kadar Gas CO 37
Tabel 4.9 Himpunan Fuzzy Variabel Kecepatan Kipas 38
Tabel 4.10 Rules Kecepatan Kipas Angin dan Kipas Exhaust 40
Tabel 4.11 Perancangan Pengujian Perangkat Keras 43
Tabel 4.12 Perancangan Pengujian Perangkat Lunak 44
Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Suhu DHT22 72
Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Kelembapan Udara DHT22 75
Tabel 5.3 Hasil Pengukuran CO MQ-7 78
Tabel 5.4. Masalah, Waktu dan Rata-Rata Waktu Pengontrolan 82
Tabel 5.5 Waktu dan Rata-Rata Waktu Pengontrolan Suhu 84
Tabel 5.6 Waktu dan Rata-Rata Waktu Pengontrolan Kelembapan Udara 84
Tabel 5.7 Waktu dan Rata-Rata CO Turun Ke Nilai Rendah 85

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1 Library Sensor DHT22 48
Kode Program 5.2 Pendefinisian Pin DHT22 48
Kode Program 5.3 Inisialisasi DHT22 49
Kode Program 5.4 Pembacaan Nilai Suhu dan Kelembapan Udara 49
Kode Program 5.5 Pendifinisian Pin MQ-7 49
Kode Program 5.6 Pembacaan Nilai Kadar Gas CO 49
Kode Program 5.7 Pembacaan Nilai Kadar Gas CO (lanjutan) 50
Kode Program 5.8 Pendifinisian Pin L298N 50
Kode Program 5.9 Pengaturan Mode Kerja Pin L298N 50
Kode Program 5.10 Pengaturan Sinyal PWM L298N 51
Kode Program 5.11 Library LCD 20x4 I2C 51
Kode Program 5.12 Inisialisasi LCD 20x4 I2C 51
Kode Program 5.13 Pengaturan Tata Letak Tampilan LCD 20x4 I2C 52
Kode Program 5.14 Penampilan Informasi LCD 20x4 I2C 52
Kode Program 5.15 Inisialisasi Metode Fuzzy Mamdani 53
Kode Program 5.16 Proses Fuzzifikasi 53
Kode Program 5.17 Proses Inferensi 54
Kode Program 5.18 Proses Aplikasi Fungsi Implikasi dan Komposisi Aturan 57
Kode Program 5.19 Proses Defuzzifikasi 58

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peraturan Kawasan Tanpa Rokok (KTR) sudah diterapkan di 397 kabupaten dan kota di negara Indonesia (Alvian dkk., 2018). Pemerintah Daerah Kota Pontianak merupakan 1 diantara 397 kabupaten atau kota yang sudah menerapkan peraturan KTR. Dengan pertimbangan bahwa merokok dapat mengakibatkan bahaya bagi perokok pasif, maka pemerintah memberikan solusi untuk menghormati hak-hak perokok aktif dan pasif dengan penerapan ruangan khusus merokok atau *Smoking Room* pada fasilitas-fasilitas umum.

Smoking room adalah tempat khusus merokok yang berfungsi untuk tidak terjadinya pencemaran asap rokok pada lingkungan sekitarnya (Agil Denny Effendy dkk., 2015). Pada saat pengguna *smoking room* melakukan aktivitas merokok, terdapat asap rokok yang terkumpul pada *smoking room*. Asap rokok yang terkumpul di dalam *smoking room* mengandung berbagai macam gas berbahaya, salah satunya yaitu gas *Carbon Monoxide* (CO). Asap rokok yang terkumpul pada smoking room dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna *smoking room*. Selain itu, kadar gas CO tinggi yang terdapat pada *smoking room* berakibat masalah gangguan pernapasan bagi pengguna *smoking room* (Alvian dkk., 2018).

Kadar gas CO dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu dan kelembapan udara. Kenaikan kadar gas CO berbanding terbalik dengan kenaikan suhu. Semakin meningkatkanya suhu pada suatu ruangan, maka semakin rendah kadar gas CO pada ruangan tersebut. Suhu yang rendah dapat menyebabkan terhambatnya dispersi polutan sehingga kadar gas CO akan rendah. Namun kenaikan kadar gas CO berbanding lurus dengan kenaikan kelembapan udara. Semakin tinggi kelembapan pada suatu ruangan, maka semakin tinggi kadar gas CO pada ruangan tersebut. Kelembapan udara yang tinggi dapat menyebabkan lapisan udara yang dingin, dimana

zat pencemar akan terakumulasi dan dispersi polutan akan terhambat sehingga kadar gas CO tinggi (Andriani dkk., 2019).

Mengacu pada tabel Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), penyebaran gas CO memiliki 3 kategori yaitu rendah, normal dan tinggi. Gas CO dapat dikatakan rendah saat kadar gas CO berada pada nilai 0-100 *Polution Per-Million* (ppm). Pada saat kadar gas CO berada pada nilai 101-299 ppm, dikategorikan sebagai kondisi normal. Kondisi tinggi untuk penyebaran gas CO yaitu pada saat kadar gas CO berada pada nilai lebih dari 300 ppm (Septian dkk., 2019).

Suhu memiliki 3 standarisasi yang ditetapkan oleh SNI-03-6572-2001 untuk temperatur yang nyaman untuk negara tropis yaitu sejuk, nyaman dan hangat yang dimana dapat dikatakan sejuk jika berada pada 20^{o} C – $22{,}8^{o}$ C, nyaman jika berada pada $22{,}8^{o}$ C – $25{,}8^{o}$ C dan hangat jika berada pada $25{,}8^{o}$ C – 28^{o} C. Kemudian, untuk tingkat kelembapan udara yang normal yaitu dalam kisaran 45% - 65% *Relative Humidity* (RH) (Purba dkk., 2021).

Pada umumnya, *smoking room* dilengkapi dengan kipas *exhaust* untuk membersihkan asap yang memiliki kandungan CO (Asmaleni dkk., 2020). Kipas *exhaust* juga mampu untuk menurunkan kelembapan udara (Agusta dkk., 2019). Namun suhu pada *smoking room* juga perlu dijaga untuk memaksimalkan kesehatan dan kenyamanan pengguna *smoking room*. Dengan penambahan pendingin ruangan seperti kipas angin yang dilengkapi dengan bantuan alat elektronik pendingin, kipas angin tersebut dapat memberikan udara dingin pada *smoking room* yang menyebabkan penurunan suhu dan kenaikan kelembapan udara. Namun, kecepatan kipas angin dan kipas *exhaust* tidak dapat berkerja dengan optimal sesuai dengan keadaan suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO. Kondisi ini menyebabkan perlu adanya sebuah metode pada suatu sistem yang dapat menjaga suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO pada ruangan *smoking room* secara otomatis untuk mengontrol kecepatan kipas angin dan kipas *exhaust*.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk sistem otomatisasi kipas angin dan kipas *exhaust* pada *smoking room* adalah metode *fuzzy*. Dalam memetakan masalah dari variabel *input* yaitu suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO kemudian

menghasilkan *output*, logika *fuzzy* Mamdani digunakan sebagai salah satu cara cara untuk untuk menyelesaikan masalah dengan hasil yang diharapkan. Teori himpunan *fuzzy* merupakan dasar dari logika *fuzzy*. Cara sistem dapat mengontrol kecepatan kipas angin dan kipas *exhaust* berdasarkan suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO adalah dengan menggunakan metode *fuzzy* (Athiyah dkk., 2021).

Penelitian tentang sistem pengendalian suhu dan kelembapan udara pernah dilakukan dengan judul "Optimasi Pengendalian Suhu dan Kelembapan Ruangan di Kota Yogyakarta Menggunakan Metode *Fuzzy*" (Sunardi dkk., 2022). Penelitian ini menggunakan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan udara. Pada penelitian ini, logika *fuzzy* digunakan untuk menentukan kecepatan kipas angin yang ideal dengan kondisi suhu dan kelembapan udara pada ruangan sehingga menghasilkan ruangan yang lebih nyaman. Hembusan angin dari kipas angin yang terlalu lama dapat menyebabkan tubuh akan mengalami gangguan rasa kurang enak. Pada bagian hasil dan pembahasan, Sunardi dkk. menyarankan alternatif yang lebih baik dilakukan untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan menggunakan AC (*Air Conditioner*) untuk menjaga suhu dan kelembapan ruangan.

Penelitian yang membahas tentang pendeteksian gas CO dan pembersihan gas CO menggunakan kipas angin dengan implementasi metode *fuzzy* Mamdani berjudul "Implementasi Metode *Fuzzy* Pada Sistem Sirkulasi Udara Berbasis Internet of Things" (Anantama dkk., 2022). Pada penelitian ini metode *fuzzy* Mamdani digunakan untuk mengatur kecepatan kipas untuk membersihkan asap rokok pada suatu ruangan berdasarkan kadar gas CO. Namun pada penelitian ini tidak terdapat kipas yang digunakan untuk menyedot asap rokok dan tidak terdapat kipas yang berguna untuk menjaga suhu dan kelembapan pada ruangan yang tercemar asap rokok.

Penelitian terkait otomatisasi kipas *exhaust* dengan metode *fuzzy* sugeno dilakukan dengan judul "Rancang Bangun Alarm Pendeteksi Kebakaran Pada Gedung Bertingkat Menggunakan Metode Logika *Fuzzy* Berbasis Mikrokontroller Serta Terintegrasi IOT" (Supriyadi & Puji Subagja, 2020). Pada penelitian ini, logika *fuzzy* berperan untuk mengatur kecepatan kipas *exhaust* untuk menjaga kadar gas CO pada saat kebakaran terjadi. Logika *fuzzy* akan memproses pembacaan sensor suhu dan asap

sebagai masukan untuk menentukan kecepatan kipas *exhaust* untuk berputar lambat, sedang atau cepat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa logika *fuzzy* sangat berpengaruh untuk mengatur kadar gas CO dikarenakan nilai yang dihasilkan sensor selalu berubah dan tergantung pada jenis konsentrasi gas yang ingin dideteksi.

Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan penelitian yang berjudul ”Implementasi *Fuzzy* Mamdani Untuk Sistem Otomatisasi Pada *Smoking Room*”. Sistem ini akan menerapkan metode *fuzzy* Mamdani dalam pengontrol kecepatan kipas angin yang dilengkapi dengan TEC1-12706 dan kipas *exhaust* untuk mengontrol suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO pada smoking room tersebut dengan menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara dan MQ-7 untuk mengukur kadar gas CO.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh metode *fuzzy* Mamdani untuk menciptakan kondisi yang ideal pada *smoking room*?
2. Bagaimana pengaruh sistem dalam pengontrolan nilai suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO pada *smoking room* untuk menjaga yang kondisi ideal?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada *smoking room* yang tertutup.
2. Penelitian ini dilakukan dengan prototipe.
3. Kipas angin dan kipas *exhaust* yang digunakan adalah kipas berarus *Direct Curent* (DC).
4. Sumber udara dingin dari kipas angin dibantu dengan Peltier TEC1-12706.
5. Pengendali utama yang digunakan adalah Arduino Uno ATMega328P.
6. Sensor yang digunakan adalah DHT22 dan MQ-7.

7. Kecepatan dan arah putaran kipas dikendalikan oleh L298N Motor *Driver*.
8. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino *Integrated Development Environment* (Arduino IDE).
9. Proses otomatisasi dilakukan dengan metode *fuzzy* Mamdani.
10. *Liquid Crystal Display* (LCD) digunakan untuk menampilkan suhu, kelembapan udara, kadar gas CO, kecepatan kipas angin dan kecepatan kipas exhaust.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh sistem untuk mengendalikan nilai suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO pada *smoking room* dalam kondisi ideal.
2. Mengetahui hasil dari penerapan metode fuzzy Mamdani dalam menentukan kecepatan kipas angin dan kipas exhaust secara otomatis menyesuaikan nilai suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO pada smoking room.

1.5 Manfaat Penelitian

Sistem otomatisasi pada *smoking room* dapat mengoptimalkan kecepatan pada kipas angin pada Peltier TEC1-12706 dan kipas *exhaust* sesuai dengan keadaan suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO untuk terciptanya kondisi yang ideal. Manfaat bagi pengguna ruangan merokok yaitu mendapatkan ruangan merokok yang lebih sehat dan lebih nyaman dengan cara menjaga suhu, kelembapan udara dan kadar gas CO pada *smoking room*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi dalam 6 bab sehingga permasalahan dapat dijelaskan dan diuraikan untuk menyelesaikan penelitian yang dilakukan pada tugas akhir. Adapun sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisikan latar belakang yang menjelaskan alasan dilakukan penelitian terkait sistem otomatisasi pada *smoking room*. Kemudian dilanjutkan dengan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan penelitian terkait sistem otomatisasi pada *smoking room* yang menggambarkan secara umum materi pada setiap bab.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisikan bahasan tentang dasar-dasar teori yang mendukung penulis dalam melakukan penelitian diantaranya adalah dasar teori *Smoking Room*, Logika *Fuzzy*, Kipas DC, Peltier TEC1-12706, Arduino Uno ATMega328P, Sensor Suhu dan Kelembapan Udara DHT22, Sensor Kadar Gas CO MQ-7, LCD, Relay, L298N Motor *Driver* Arduino IDE, Galat dan *Flowchart*. Dasar teori ini diperoleh dari referensi pustaka seperti buku, jurnal atau artikel yang dapat mendukung pada bahasan penelitian ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian berisikan uraian prosedur kegiatan penelitian yang dilakukan sehingga proses pengerjaan penelitian berjalan secara sistematis. Pembahasan yang dimuat pada metode penelitian yaitu diagram alir, studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian sistem, analisis, kesimpulan dan saran.

BAB 4 PERANCANGAN SISTEM

Bab perancangan memaparkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam merancang sistem berupa perangkat penelitian. Tahapan perancangan meliputi perancangan perangkat keras yaitu perancangan sistem pembacaan sensor suhu dan kelembapan udara, perancangan sistem pembacaan sensor kadar gas CO dan keseluruhan rangkaian perangkat keras. Sedangkan perancangan perangkat lunak yaitu perancangan pada Arduino IDE, dan perancangan kode program metode *fuzzy* Mamdani.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab implementasi, pengujian dan pembahasan berisikan analisis dan implementasi sistem yang telah dirancang yaitu otomatisasi kipas angin pada Peltier

TEC1-12706 dan kipas *exhaust* pada *smoking room* menggunakan implementasi metode *fuzzy* dengan sensor kadar gas CO dan sensor suhu serta perangkat lunak yang telah dibuat.

BAB 6 PENUTUP

Bab penutup merupakan bab yang berisikan tentang penarikan kesimpulan dari bahasan masalah yang telah dipaparkan pada bab 5 serta diberikan saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat lebih baik.