



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**IMPLEMENTASI SISTEM DETEKTOR GAS MUDAH TERBAKAR
PADA GUDANG INDUSTRI PROSES MENGGUNAKAN SENSOR
SENSEPOINT XCD RFD BERBASIS *FUZZY LOGIC***

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
LAPORAN TUGAS AKHIR

**Viko Vauzul Adzim
41421110098**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**IMPLEMENTASI SISTEM DETEKTOR GAS MUDAH TERBAKAR
PADA GUDANG INDUSTRI PROSES MENGGUNAKAN SENSOR
SENSEPOINT XCD RFD BERBASIS *FUZZY LOGIC***

UNIVERSITAS
MERCUBUANA
Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun Oleh:

Nama : Viko Vauzul Adzim
N.I.M. : 41421110098
Pembimbing : Fadli Sirait, M.T., S.SI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN *

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Viko Vauzul Adzim

NIM : 41421110098

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem Detektor Gas Mudah Terbakar pada Gudang Industri Proses menggunakan Sensor Sensepoint XCD RFD berbasis *Fuzzy Logic*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya, Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 4 Agustus 2023

The image shows a handwritten signature in black ink over a red official stamp. The stamp is rectangular and contains the text 'MERCU BUANA' at the top, 'MEDIATIMPEL' in the middle, and '2-BFOAKX322575' at the bottom. To the left of the stamp, there is a vertical stamp with the number '10000' and some other illegible text.

Viko Vauzul Adzim

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Viko Vauzul Adzim
NIM : 42421110098
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Implementasi Sistem Detektor Gas Mudah Terbakar pada Gudang Industri Proses menggunakan Sensor Sensepoint XCD RFD berbasis *Fuzzy Logic*

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

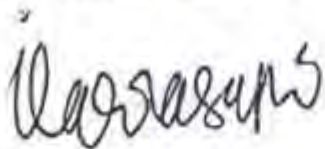
Disahkan oleh:

		Tanda Tangan
Pembimbing	: <u>Fadli Sirait, M.T., S.SI</u>	
NIDN	: 0320057603	
Ketua Penguji	: <u>Dr. Regina Lionnie, ST., MT</u>	
NIDN	: 0301029803	
Anggota Penguji	: <u>Dr. Setiyo Budivanto, ST., MT</u>	
NIDN	: 0312118206	

Jakarta, 4 Agustus 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Kaprodi SI Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN: 0314089201

ABSTRAK

Industri proses adalah bergerak dalam memproses suatu bahan mentah atau bahan baku menjadi produk jadi melalui serangkaian proses yang melibatkan teknologi dan mesin. Gas seperti gas alam, propana, butana, dan metana digunakan dalam berbagai proses produksi di industri proses. Oleh karena itu, untuk mengantisipasi terjadinya kebakaran atau ledakan yang disebabkan oleh gas, perlu adanya sistem pengamanan dan pencegahan terhadap jenis gas mudah terbakar. Pada tugas akhir ini, sistem detektor gas mudah terbakar akan digunakan untuk mengontrol gas dan mendeteksi adanya gas mudah terbakar di gudang industri proses.

Metode *Fuzzy Logic Mamdani* merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membuat sistem detektor gas mudah terbakar karena dapat mengklasifikasi kondisi gas menjadi lima kondisi yakni rendah, rendah-tinggi, tinggi, tinggi-lebih, dan lebih. Data gas akan dibaca oleh sensor sensepoint XCD RFD. Kemudian output yang dikeluarkan oleh fuzzy akan mengendalikan dumper dan blower untuk mengontrol kandungan gas di dalam gudang industri proses.

Hasil pengujian mekanisme fuzzy ketika konsentrasi gas berada diposisi antara himpunan rendah-tinggi atau tinggi-rendah. Dumper aktif dengan bukaan sebesar $10,4^\circ$, $24,5^\circ$ dan $77,1^\circ$. Begitupun dengan Blower Aktif dengan frekuensi sebesar 5,77 Hz, 13,6 Hz dan 42,9 Hz. Untuk nilai keanggotaan rendah bernilai 1, kedua output sama dengan 0 atau Mati, lalu ketika nilai keanggotaan tinggi bernilai 1 maka bukaan dumper sebesar 45° dan frekuensi blower sebesar 25 Hz, lalu ketika nilai keanggotaan lebih bernilai 1 maka output bukaan dumper sebesar 90° dan frekuensi blower sebesar 50 Hz.

Kata Kunci : *Industri Proses, Gas mudah terbakar, Sensor Sensepoint XCD RFD, Fuzzy Logic*

ABSTRACT

The process industry is engaged in processing raw materials or raw materials into finished products through a series of processes that involve technology and machinery. Gases such as natural gas, propane, butane and methane are used in various production processes in the process industry. Therefore, to anticipate the occurrence of fires or explosions caused by gas, it is necessary to have a security and prevention system for flammable gas types. In this final project, a flammable gas detector system will be used to control gas and detect the presence of flammable gas in process industrial warehouses.

The Mamdani Fuzzy Logic method is an approach that can be used to create a combustible gas detector system because it can classify gas conditions into five conditions namely low, low-high, high, high-high, and over. The gas data will be read by the XCD RFD sensepoint sensor. Then the output issued by the fuzzy will control the dumper and blower to control the gas content in the industrial process warehouse.

The results of testing the fuzzy mechanism when the gas concentration is in a position between the low-high or high-low sets. Active dumpers with openings of 10.4°, 24.5° and 77.1°. Likewise with Active Blowers with a frequency of 5.77 Hz, 13.6 Hz and 42.9 Hz. For a low membership value of 1, both outputs are equal to 0 or Off, then when the high membership value is 1 then the dumper opening is 45° and the blower frequency is 25 Hz, then when the membership value is more than 1 then the dumper opening output is 90° and the blower frequency is 50 Hz.

Keywords : Process Industry, Combustible Gases, XCD RFD Sensepoint Sensors, Fuzzy Logic

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Implementasi Sistem Detektor Gas Mudah Terbakar pada Gudang Industri Proses menggunakan Sensor Sensepoint XCD RFD berbasis Fuzzy Logic”. Tugas akhir ini diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

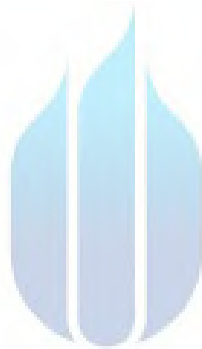
Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh saran, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tak lupa menghaturkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu Lismawati, Bapak Sumintro yang selalu sedia mendoakan dan memberikan dukungan agar penulis dapat menyelesaikan pendidikan sarjana dengan hasil yang memuaskan.
2. Orang tersayang Alya Imelda Hazanah yang selalu ngasih dukungan, cinta, dan motivasi selama proses pembuatan skripsi. Kamu adalah sumber inspirasi bagi saya dan menjadi alasan mengapa saya berjuang keras untuk mencapai tujuan ini.
3. Bapak Fadli Sirait, M.T., S.SI. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan arahan serta masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Ibu Ketty Siti Salamah, S.T., M.T. dan Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjalani masa pendidikan.
7. Seluruh pihak dari PT. Yuasa Battrey Indonesia khususnya departemen Electric Maintenance yang telah mensupport Tugas Akhir hingga saat ini.

8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini belumlah mencapai kesempurnaan. Untuk itu, penulis meminta maaf atas segala kekurangannya dan menerima kritik dan saran dari semua pihak guna untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa maupun seluruh aspek kehidupan masyarakat luas.

Jakarta, 4 Agustus 2023



Viko Vauzul Adzim

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Literatur.....	6
2.2 Gas Mudah Terbakar	10
2.2.1 Jenis-jenis Gas Terbakar	11
2.2.2 Sifat-sifat gas terbakar	12
2.2.3 Resiko Kecelakaan yang disebabkan oleh Gas	13
2.3 Logika Fuzzy.....	14
2.3.1 <i>Fuzzy</i> mamdani	14
2.3.2 Fungsi keanggotaan.....	15
2.3.3 Pembentukan himpunan fuzzy (Fuzzifikasi).....	18
2.3.4 Aplikasi fungsi implikasi	18
2.3.5 Komposisi aturan	18
2.3.6 Penegasan (Defuzzifikasi).....	18
2.4 Perangkat <i>Input</i>	19

2.4.1	Konversi Besaran Sensor	20
2.4.2	Konfigurasi Sensor.....	21
2.5	Perangkat <i>Output</i>	22
2.5.1	Control Dumper	23
2.5.2	Motor Fan.....	24
2.5.3	Buzzer	26
2.6	<i>Development Software</i>	26
2.6.1	Fuzzy logic toolbox.....	26
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....		28
3.1	Gambaran Umum	28
3.2	Perancangan Blok Diagram Sistem.....	29
3.3	Perancangan Diagram Alir Sistem	30
3.4	Perancangan Metode Fuzzy.....	33
3.4.1	Fuzzifikasi	33
3.4.2	Inferensi (<i>Rule Base</i>)	36
3.4.3	Defuzzifikasi	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Realisasi Sistem.....	39
4.2	Pengujian Sensor Sensepoint XCD RFD pada Sistem Deteksi Gas Mudah Terbakar.....	40
4.3	Tujuan dan Cara Pengujian Logika Fuzzy Logic pada Deteksi Gas Mudah Terbakar.....	42
4.3.1	Prinsip Dasar Fuzzy Logic Mamdani.....	43
4.3.2	Fuzzifikasi.....	43
4.3.3	Proses Inferensi.....	45
4.3.4	Defuzzifikasi	46
4.4	Pengujian Mekanisme Logika Fuzzy Logic Mamdani	47
4.4.1	Pengujian Logika Fuzzy Aktuator Dumper	47
4.4.2	Pengujian Logika Fuzzy Aktuator Blower.....	48
4.5	Pengujian Implementasi Sistem Detektor Gas Mudah Terbakar pada Gudang Menggunakan Logika Fuzzy	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol Gas Mudah Terbakar	11
Gambar 2.2 Simbol Gas Mudah Terbakar berdasarkan Jenis-jenisnya	12
Gambar 2.3 Kelas-kelas Kebakaran	13
Gambar 2.4 Representasi kurva linier naik dan turun	15
Gambar 2.5 Representasi kurva segitiga	16
Gambar 2.6 Representasi kurva trapezium	17
Gambar 2.7 Blok diagram logika fuzzy	19
Gambar 2.8 Sensor Sensepoint XCD RFD	20
Gambar 2.9 Konfigurasi Sensor Flammable Gas	22
Gambar 2.10 Control Damper	24
Gambar 2.11 Blower	26
Gambar 2.12 Tampilan fuzzy logic toolbox	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	32
Gambar 3.3 Nilai derajat keanggotaan input gas metana	34
Gambar 3.4 Proses implikasi pada daerah output kondisi	35
Gambar 3.5 Hasil defuzzifikasi fuzzy logic toolbox	38
Gambar 4.1 Sistem Deteksi Gas Mudah Tebakar	39
Gambar 4.2 Pengujian Sensor Sensepoint XCD RFD	42
Gambar 4.3 Fungsi Keanggotaan Variabel Gas Metana	44
Gambar 4.4 Aturan Fuzzy	46
Gambar 4.5 Fungsi Keanggotaan Variabel Dumper dan Blower	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan jurnal	9
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Sensepoint XCD RFD	41
Tabel 4.2 Tabel Fungsi Keanggotaan untuk Variabel Gas Mudah Terbakar.....	43
Tabel 4.3 Aturan Fuzzy.....	45
Tabel 4.4 Data Pengujian Aktuator Dumper.....	47
Tabel 4.5 Data Pengujian Aktuator Blower	48

