

## **TUGAS AKHIR**

# **SIMULASI SISTEM PROTEKSI UNTUK KEBAKARAN PADA RUANGAN BERSEKAT MENGGUNAKAN GAS SENSOR MQ2 BERBASIS INTERNET OF THINGS**



**Oleh :**

**Bayu Agus Yulianto**

**1461700169**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021**



**TUGAS AKHIR**

**SIMULASI SISTEM PROTEKSI UNTUK KEBAKARAN  
PADA RUANGAN BERSEKAT MENGGUNAKAN GAS  
SENSOR MQ2 BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Bayu Agus Yulianto

1461700169

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021**



**FINAL PROJECT**

**SIMULATION OF A FIRE PROTECTION SYSTEM IN  
AN ENCLOSED ROOM USING A MQ2 GAS SENSOR  
BASED ON THE INTERNET OF THINGS**

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of  
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Bayu Agus Yulianto

1461700169

**INFORMATICS DEPARTMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2021**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

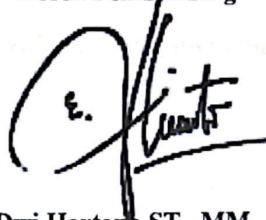
---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : Bayu Agus Yulianto  
**NBI** : 1461700169  
**PROGRAM STUDI** : Informatika  
**FAKULTAS** : Teknik  
**JUDUL** : Simulasi Sistem Proteksi Untuk Kebakaran Pada Ruang Berskat Menggunakan Gas Sensor MQ2 Berbasis Internet of Things

**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**



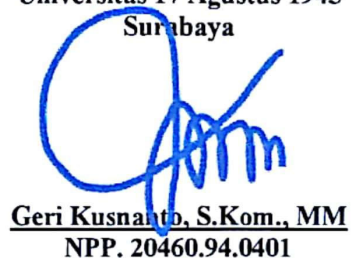
**Elvianto Dwi Hartono ST., MM., M.Kom**  
NPP. 20460.15.0686

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Dr. Ir. Saifullo, M.Kes.**  
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Geri Kusnanto, S.Kom., MM**  
NPP. 20460.94.0401

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## **PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Bayu Agus Yulianto  
NBI : 1461700169  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika  
Judul Tugas Akhir : Simulasi Sistem Proteksi Untuk Kebakaran Pada Ruang Bersekat Menggunakan Gas Sensor MQ2 Berbasis Internet of Things

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaaan.

Surabaya, 25 Juni 2021

  
METERAI TEMPEL  
016AJX226527716  
Bayu Agus Yulianto

1461700169

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bayu Agus Yulianto  
NBI/ NPM : 1461700169  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Informatika  
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek\*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

“Simulasi Sistem Proteksi Untuk Kebakaran Pada Ruangan Bersekat Menggunakan Gas Sensor MQ2 Berbasis Internet of Things”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : 14 Juli 2021

Yang Menvatakan,  
  
METERAI TEMPEL  
A8AJX207000319  
(Bayu Agus Yulianto)

\*Coret yang tidak perlu

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah yang Maha Esa dan Yang maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ SIMULASI SISTEM PROTEKSI UNTUK KEBAKARAN PADA RUANGAN BERSEKAT MENGGUNAKAN GAS SENSOR MQ2 BERBASIS INTERNET OF THINGS ” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapatkan gelar Sarjana komputer, menyadari bahwa tanpa bantuan Allah dan orang tua serta do’a dari beberapa kawan dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah membantu penulis untuk menyelesaikan dengan baik.

Selain itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Keluarga tercinta, Bapak dan Ibu sebagai orang tua, yang selalu mendoakan, memotivasi, memperhatikan, dan melengkapi segala keperluan penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dosen Pembimbing Elvianto Dwi Hartono ST., MM., M.Kom yang telah memberikan petunjuk, pengarahan, semangat serta bimbingan dari awal pembuatan alat simulasi.
3. Bapak Dosen Wali yang telah membimbing dan mengarahkan saya selama studi di Untag Surabaya ini.
4. Teman-teman yang selalu menyemangati dan menemani penulis saat pengerjaan Tugas Akhir ini hingga selesai.
5. Teman-teman Kopi Rempong yang Selalu menyemangati dan memotivasi saya agar segera menyelesaikan kuliah.
6. Kepada Youtube, Google dan Github yang telah memberikan kemudahan dalam mencari referensi dan pembelajaran saat pengerjaan Tugas Akhir.
7. Teman-teman lainnya yang telah memberikan dukungan yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## ABSTRAK

Nama : Bayu Agus Yulianto  
Program Studi : Teknik/Informatika  
Judul : Simulasi Sistem Proteksi Untuk Kebakaran Pada Ruangan  
Bersekat Menggunakan Gas Sensor MQ2 Berbasis Internet  
of Things

Peristiwa kebakaran dapat terjadi dimana saja baik di tempat umum maupun perumahan. Pada umumnya, kebakaran baru diketahui jika keadaan api sudah mulai membesar atau asap hitam telah mengepul keluar dari bangunan sehingga dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar. Setiap proses kebakaran selalu timbul akibat adanya proses konversi energi dan perubahan material. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi kebakaran dengan sistem otomatis yang terintegrasi dengan internet of things agar kebakaran dapat diminimalisir dengan cepat dan tidak mengakibatkan kerugian yang lebih besar. Alat yang dibuat ini bekerja dengan cara flame sensor menerima inputan panas dan pompa air akan menyala untuk memadamkan api setelah api berhasil di padamkan maka pompa air akan mati dengan otomatis, proses nya di kendalikan oleh NodeMCU esp8266, dan alat ini juga dapat memberikan notifikasi jika terjadi kebakaran melalui aplikasi pada smartphone.

**Kata Kunci** : *Kebakaran, Internet of things, Simulasi, Fuzzy logic, NodeMcu*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## ABSTRACT

Name : Bayu Agus Yulianto  
Departement : Informatics  
Title : Simulation of a Fire Protection System in an Enclosed Room  
Using a MQ2 Gas Sensor Based on the Internet of Things

Fire events can occur anywhere, both in public and residential areas. In general, a fire is only known if the fire has started to grow or black smoke has billowed out of the building so that it can cause huge losses. Every fire process always arises due to the energy conversion process and material changes. The purpose of this study is to overcome fires with an automatic system that is integrated with the internet of things so that fires can be minimized quickly and do not result in greater losses. This tool works by means of a flame sensor receiving heat input and the water pump will turn on to extinguish the fire after the fire has been extinguished, the water pump will turn off automatically, the process is controlled by the NodeMCU esp8266, and this tool can also provide notifications if it occurs fire through the application on the smartphone.

**Keywords:** *Fire, Internet of things, Simulation, Fuzzy Logic, NodeMcu*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xix</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	2
<b>2. KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>3</b>
2.1. PenelitianTerdahulu .....	3
2.2. Dasar Teori .....	8
2.3. Kebakaran .....	8
2.4. Asap .....	9
2.5. Logika Fuzzy (Fuzzy Logic).....	9
2.6. Himpunan Crisp Dan Himpunan Fuzzy.....	12
2.7. Internet Of Things (IOT) .....	13
2.8. Telegram dengan Telegram Bot dan API.....	13
2.9. NodeMCU ESP8266.....	14
2.10. Flame Sensor KY-026 .....	16
2.11. Sensor Gas MQ2.....	18

2.12. Prinsip Kerja Sensor MQ2 .....	19
2.13. MATLAB.....	20
2.14. Buzzer .....	21
2.15. Relay .....	22
2.16. Prinsip Kerja Relay .....	23
2.17. Arduino IDE.....	24
2.18. Water Pump .....	26
2.19. Breadboard.....	27
<b>3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
3.1. Bahan Dan Perangkat penelitian .....	29
3.1.1. Analisi kebutuhan perangkat.....	29
3.1.2. Kebutuhan perangkat keras .....	29
3.1.3. Kebutuhan Alat penunjang.....	29
3.1.4. Kebutuhan Bahan Untuk Membuat Alat Simulasi .....	30
3.2. Obyek Penelitian.....	30
3.3. Tahapan Penelitian.....	30
3.3.1. Pengumpulan data .....	30
3.3.2. Diagram Blok alat .....	31
3.3.3. Diagram Blok .....	32
3.3.4. Flowchart Sistem.....	33
3.3.5. Cara Kerja Sistem .....	34
3.4.1 Pembuatan Software.....	34
3.5. Skenario Pengujian .....	39
3.6. Penyelesaian Masalah Menggunakan Metode Mamdani .....	40
3.6.1. Evaluasi Aturan Dasar.....	43
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
4.1. Pengumpulan Bahan .....	45
4.2. Konfigurasi Sistem.....	45
4.3. Tahapan Penyambungan Sensor Api ke NodeMCU esp8266.....	47
4.4. Tahapan Penyambungan Sensor Gas ke Nodemcu.....	48

4.5. Diagram Skematik Alat .....	49
4.6. Pengujian Software .....	49
4.7. Pengujian Flame Sensor Ky-026 .....	52
4.8. Pengujian Buzzer .....	53
4.9. Pengujian Gas Sensor MQ2.....	53
4.10. Notifikasi Pada Telegram .....	54
4.11. Perancangan Alat .....	56
4.11.1. Tahapan Perancangan Hardware.....	56
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
5.1. KESIMPULAN.....	61
5.2. SARAN.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Sistem Kendali Fuzzy .....	10
Gambar 2.2 : Sistem klasifikasi Fuzzy .....	10
Gambar 2.3 : Sistem Diagnosis Fuzzy .....	11
Gambar 2.4 : Internet of Things (www.centerklik.com, 2021).....	13
Gambar 2.5 : NodeMCU esp8266 .....	14
Gambar 2.6 : GPIO NodeMCU esp8266 (www.modtronix.com) .....	15
Gambar 2.7 : Flame Sensor KY-026.....	17
Gambar 2.8 : Sensor Asap MQ2.....	18
Gambar 2.9 : Konstruksi Sensor MQ2 (www.components101.com) ....	19
Gambar 2.10 : Interface Matlab .....	20
Gambar 2.11 : Buzzer .....	21
Gambar 2.12 : Relay 4CH.....	22
Gambar 2.13 : Struktur Sederhana Relay .....	23
Gambar 2.14 : Bagian-bagian Arduino IDE (www.allgoblog.com).....	25
Gambar 2.15 : Water Pump .....	26
Gambar 2.16 : Breadboard.....	27
Gambar 3.1 : Diagram Blok Alat.....	32
Gambar 3.2 : Diagram Blok.....	32
Gambar 3.3 : Flowchart Sistem .....	33
Gambar 3.4 : Tampilan FIS editor variabel input .....	35
Gambar 3.5 : Tampilan membership function editor ASAP.....	36
Gambar 3.6 : Tampilan membership function editor POMPA .....	36
Gambar 3.7 : Tampilan Rule Editor.....	37
Gambar 3.8 : Tampilan Rule Viewer .....	38
Gambar 3.9 : Tampilan Surface Viewer .....	38
Gambar 3.10 : Tampilan menyimpan file .....	39
Gambar 3.11 : Fungsi Keanggotaan MQ-2.....	40

Gambar 3.12 : Fungsi keanggotaan MQ-2 sedikit .....	40
Gambar 3.13 : Fungsi keanggotaan MQ-2 sedang.....	41
Gambar 3.14 : Fungsi keanggotaan MQ-2 banyak .....	41
Gambar 3.15 : Fungsi Keanggotaan pompa.....	42
Gambar 3.16 : Fungsi Keanggotaan Pompa Off.....	42
Gambar 3.17 : Fungsi Keanggotaan Pompa on.....	43
Gambar 3.18 : Rules viewer.....	44
Gambar 4.1 : Blok Diagram Alat .....	45
Gambar 4.2 : Pengkabelan Flame sensor .....	47
Gambar 4.3 : Pengkabelan Gas Sensor .....	48
Gambar 4.4 : Diagram Skematik Alat.....	49
Gambar 4.5 : Proses compile sedang berjalan .....	50
Gambar 4.6 : Proses compile berhasil.....	50
Gambar 4.7 : Proses upload ke board Arduino .....	51
Gambar 4.8 : proses upload ke board arduino berhasil.....	52
Gambar 4.9 : Notifikasi pada Telegram resiko sedikit .....	54
Gambar 4.10 : Notifikasi pada Telegram resiko sedang .....	55
Gambar 4.11 : Notifikasi pada telegram resiko Tinggi.....	55
Gambar 4.12 : Pembuatan Ruangan simulasi 1 .....	56
Gambar 4.13 : Pembuatan Ruangan simulasi 2 .....	57
Gambar 4.14 : Pembuatan Ruangan simulasi 3 .....	57
Gambar 4.15 : Perakitan alat 1.....	58
Gambar 4.16 : Perakitan alat 2.....	58
Gambar 4.17 : Perakitan alat 3.....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Sistem Pengaman Rumah .....	3
Tabel 2.2 : Studi perbandingan sistem proteksi kebakaran.....	4
Tabel 2.3 : Sistem Pendeteksi Kebakaran .....	5
Tabel 2.4 : Penilaian risiko kebakaran gedung bertingkat .....	6
Tabel 2.5 : Perancangan alat pendeteksi kebakaran.....	7
Tabel 3.1 : Pengujian Alat .....	39
Tabel 3.2 : Aturan – aturan yang terbentuk pada sistem.....	44
Tabel 4.1 : Pin NodeMCU ke Flame sensor .....	47
Tabel 4.2 : Pin NodeMCU ke Gas sensor .....	48
Tabel 4.3 : Pengujian Sensor Api saat Keadaan Gelap .....	52
Tabel 4.4 : Pengujian Sensor Api saat Keadaan Terang .....	52
Tabel 4.5 : Pengujian buzzer.....	53
Tabel 4.6 : Pengujian Sensor MQ2 .....	53

*Halaman ini sengaja di kosongkan*