



**PROTOTYPE SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN  
MENGUNAKAN CO<sub>2</sub> SEBAGAI PEMADAM**

***PROTOTYPE OF FIRE PROTECTION SYSTEM  
USING CO<sub>2</sub> AS EXTINGUISHER***

Oleh :

**FADHLAN ALDI RIZQULLAH**  
NPM. 19.02.01.050

Dosen Pembimbing :

**SUPRIYONO, S.T., M.T.**  
NIP. 198408302019031003

**ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.**  
NIP.198506242019032013

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**



## **TUGAS AKHIR**

### **PROTOTYPE SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN MENGUNAKAN CO<sub>2</sub> SEBAGAI PEMADAM**

### ***PROTOTYPE OF FIRE PROTECTION SYSTEM USING CO<sub>2</sub> AS EXTINGUISHER***

Oleh :

**FADHLAN ALDI RIZQULLAH**  
NPM. 19.02.01.050

Dosen Pembimbing :

**SUPRIYONO, S.T., M.T.**  
NIP. 198408302019031003

**ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198506242019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

# HALAMAN PENGESAHAN

## PROTOTIPE SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN MENGUNAKAN CO<sub>2</sub> SEBAGAI PEMADAM

Oleh :

**FADHLAN ALDI RIZQULLAH**  
NPM. 19.02.01.050

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Di  
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir :

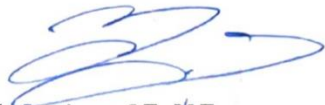


1. Hera Susanti, S.T., M.Eng.  
NIP. 198604092019032011

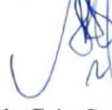


2. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T  
NIP. 198912122019031014

Pembimbing Tugas Akhir :



1. Supriyono, S.T., M.T.  
NIP. 198408302019031003



2. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.  
NIP. 198506242019032013

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektronika



Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Fadhlan Aldi Rizqullah  
NPM : 19.02.01.050

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exklusif Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **“PROTOTYPE SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN MENGUNAKAN CO<sub>2</sub> SEBAGAI PEMADAM”**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya :

Dibuat di : Cilacap  
Pada tanggal : 9 Agustus 2022  
Yang menyatakan,



(Fadhlan Aldi Rizqullah)

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Fadhlan Aldi Rizqullah  
NPM : 19.02.01.050  
Judul Tugas Akhir : Prototipe Sistem Proteksi Kebakaran menggunakan CO<sub>2</sub> Sebagai Pemadam

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 9 Agustus 2022  
Yang menyatakan



(Fadhlan Aldi Rizqullah)  
NPM. 19.02.01.050

## ABSTRAK

Dengan perkembangan struktur yang lebih kompleks, penggunaan bangunan yang berbeda serta persyaratan keselamatan yang lebih tinggi, pemilik bangunan perlu mulai memikirkan tingkat proteksi kebakaran bangunan. Banyaknya bahaya kebakaran di gedung atau jenis bangunan lainnya harus menjadi pelajaran penting dalam desain sistem keamanan. Ketika terjadi kebakaran ada empat hal yang harus diperhatikan dalam bahaya kebakaran: Mereka adalah penghuni (manusia), isi bangunan (harta), struktur bangunan, dan bangunan lainnya yang berada di sebelah bangunan itu sendiri. Pada tugas akhir kali ini berfokus pada pembuatan sistem proteksi kebakaran berbasis *internet of things*. Sistem tersebut menggunakan tiga sensor yaitu sensor suhu(DHT22), sensor asap,dan sensor api. Sensor suhu atau detektor suhu berguna untuk *memonitoring* keadaan temperatur ruangan, sensor api berguna untuk mendeteksi adanya api pada saat kebakaran dan sensor asap berguna untuk mendeteksi adanya asap yang muncul akibat kebakaran. Untuk sensor api dapat mendeteksi api pada jarak 10cm, kemudian sensor suhu bekerja pada *range* suhu diatas 40 derajat celcius. Pendeteksian asap pada *smoke detector* membutuhkan waktu 9 detik. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP32 sehingga data dari ketiga sensor tersebut dapat dikirimkan melalui jaringan internet dan tampil pada sebuah *website* serta mampu menampilkan notifikasi melalui telegram. Dengan berbasis *internet of things* data yang dikirimkan akan lebih cepat sehingga informasi kebakaran dapat diketahui dengan cepat dan api dapat segera dipadamkan

**Kata Kunci** : NodeMCU ESP32, *Internet Of Things*, *Fire*, *Website*, dan Notifikasi Telegram

## **ABSTRACT**

*On advance complex structure development with difference models of building and requirement of higher security, the property owners needs to think of fire protection. The risk of fire in or around buildings must be important lesson for security system design. When the building caught on a fire, 4 important things that need to be concern of are surrounding people, surrounding objects, building structures and the buildings around. Current thesis are focused on internet of things based fire protection system. Those system use temperature and humidity sensor(DHT22), smoke sensor and fire sensor. Temperature sensor used for room temperature monitoring , fire sensor used to detect the existence of fire and smoke sensor to detect smoke resulted from fire. Each of these sensors would be limited to sensing fire such as fire sensor that detect fire in range of 10cm, temperature sensor that detect fire at 40 degree celcius and smoke detector that detect fire after 9 seconds. This system use Node MCU ESP32 as microcontroller to process all of sensor data so the data that transfered to internet network are showed on monitoring site and then telegram notification would be sent. The data sent by internet of things would notify the user and the fire could be extinguished as soon as possible.*

**Keywords :** *NodeMCU ESP32, Internet Of Things, Fire, Website, and Telegram Notifications*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

### **“PROTOTYPE SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN MENGUNAKAN CO2 SEBAGAI PEMADAM”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma III Teknik Elektronika dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 9 Agustus 2022

**Fadhlan Aldi Rizqullah**



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak Dadang Hermana dan Ibu Niswarini Roso Dewi yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa di setiap sepertiga malam.
2. Bapak Supriyono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir. Terimakasih atas semua dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir. Terimakasih atas semua dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika dan wali dosen yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
6. Kiki Nindya Rissabila (Mahasiswi D3 Teknik Informatika Politeknik Negeri Cilacap) yang selalu menyemangati hari hari saya
7. Teman-teman di kontrakan dan kampus yang memberi dukungan dan menemani perjalanan hidup saya selama kuliah di Politeknik Negeri Cilacap

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xv
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan & Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.1.1 Penelitian pertama oleh Abdul Zain dalam jurnalnya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran <i>Smoke dan Heat Detector</i> ” <sup>[5]</sup> .....	7
2.1.2 Penelitian kedua oleh Ponco Wali Pranoto dan Rovadita Anggorowati dalam jurnalnya yang berjudul “Aplikasi Teknologi <i>Zigbee</i> Pada Sistem Teknologi Kebakaran” <sup>[6]</sup> .....	7
2.1.3 Penelitian ketiga oleh Dody Hidayat dalam jurnalnya yang berjudul “Sistem Proteksi Kebakaran Pada Smart Trash Bin Berbasis Arduino” <sup>[7]</sup> .....	8
2.1.4 Penelitian keempat oleh Muhammad Ruslan, M Saleh Al Amin, Emidiana dalam jurnalnya yang berjudul “Perancangan Sistem Fire Alarm Kebakaran Pada Gedung XXX ” <sup>[8]</sup> .....	8

2.1.5	Penelitian kelima oleh Yulia Darnita, Aldino Discribe, dan Rozali Toyib dalam jurnalnya yang berjudul “Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino” <sup>[9]</sup> .....	9
2.2	Komponen dan Alat.....	10
2.2.1	Tabung APAR CO2.....	10
2.2.2	<i>Node-MCU</i> ESP32 .....	11
2.2.2	<i>Smoke Detector</i> .....	13
2.2.3	<i>Flame Sensor</i> .....	14
2.2.4	DHT22.....	15
2.2.5	<i>Relay 5 V 2 Channel</i> .....	16
2.2.6	Buzzer Alarm .....	17
2.2.7	Solenoid Valve CO2 .....	18
2.2.8	Modul <i>Stepdown</i> XL4005.....	18
2.2.9	<i>Power Supply</i> 12V 5A .....	19
2.2.10	Protokol MQTT ( <i>Message Queue Telemetry Transport</i> ) .....	20
	<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>23</b>
3.1	Metode Pencarian Data.....	23
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	23
3.3	Blok Diagram .....	23
3.3.1	Kebutuhan Perangkat Keras .....	24
3.3.2	Kebutuhan Perangkat Lunak .....	26
3.3.3	Kebutuhan Daya .....	26
3.4	Diagram Alir.....	26
3.5	Perancangan Hardware .....	27
3.5.1	Perancangan Mekanik .....	27
3.6	Perancangan Rangkaian Elektrik.....	30
3.6.1	Perancangan <i>Wiring</i> pada <i>Flame Sensor</i> dan <i>Heat Detector</i> .....	30
3.6.2	Perancangan <i>Wiring</i> <i>Smoke Detector</i> Sebagai Detektor Asap ...	31
3.6.3	Perancangan <i>Wiring</i> Pada <i>Solenoid Valve</i> CO <sub>2</sub> .....	32
3.6.4	Perancangan <i>Wiring</i> Keseluruhan .....	33
3.7	Perancangan <i>Firmware</i> Untuk ESP32 .....	34
3.8	Perancangan Penampilan Notifikasi Melalui Server MQTT .....	35
	<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1	Hasil Perancangan .....	39
4.1.1	Pengujian Sensor Api .....	40
4.1.2	Pengujian <i>Heat Detector</i> (DHT22).....	42
4.1.3	Pengujian Detektor Asap.....	44
4.2	Instalasi di Ruang Sebenarnya.....	46
	<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>47</b>

5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	47

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN A**

**LAMPIRAN B**

**BIODATA PENULIS**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tabung APAR CO2 .....	11
Gambar 2. 2 ESP32.....	12
Gambar 2. 3 <i>Smoke Detector</i> .....	13
Gambar 2. 4 Cara Kerja <i>Smoke Detector</i> .....	14
Gambar 2. 5 <i>Flame Sensor</i> .....	15
Gambar 2. 6 DHT22 .....	16
Gambar 2. 7 <i>Relay 5v 2 Channel</i> .....	17
Gambar 2. 8 <i>Buzzer Alarm</i> .....	17
Gambar 2. 9 <i>Solenoid Valve CO2</i> .....	18
Gambar 2. 10 Modul <i>Stepdown XL4005</i> .....	19
Gambar 2. 11 <i>Power Supply</i> .....	20
Gambar 2. 12 Protokol MQTT .....	21
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem .....	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem .....	27
Gambar 3. 3 Ketebalan Akrilik.....	28
Gambar 3. 4 Ukuran Alas .....	28
Gambar 3. 5 Ukuran Ruang Sensor .....	29
Gambar 3. 6 Ukuran Ruang Panel .....	29
Gambar 3. 7 Perancangan <i>Wiring</i> Pada ESP32.....	30
Gambar 3. 8 Perancangan <i>Wiring</i> Detektor Asap.....	31
Gambar 3. 9 Perancangan <i>Wiring</i> Solenoid Valve CO2.....	32
Gambar 3. 10 Perancangan <i>Wiring</i> Keseluruhan .....	33
Gambar 3. 11 Tampilan Logo Arduino IDE.....	34
Gambar 3. 12 Tampilan Awal.....	34
Gambar 3. 13 Tampilan Progam.....	35
Gambar 3. 14 Tampilan pada Command Prompt .....	35
Gambar 3. 15 Tampilan Awal Node-Red .....	36
Gambar 3. 16 Menambahkan <i>Paleta</i> .....	36
Gambar 3. 17 Menambahkan Node .....	37
Gambar 3. 18 Konfigurasi Node.....	37
Gambar 3. 19 Hasil Jadi.....	38
Gambar 3. 20 Tampilan Dashboard pada Websit .....	38
Gambar 4. 1 Pendeteksian Api dengan <i>Flame Sensor</i> .....	40
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Website</i> Pengujian <i>Flame Sensor</i> .....	41
Gambar 4. 3 Notifikasi Telegram <i>Flame Sensor</i> .....	41
Gambar 4. 4 Pengujian DHT22 .....	42
Gambar 4. 5 Notifikasi Telegram DHT22 .....	43

Gambar 4. 6 Pendeteksian Asap.....	44
Gambar 4. 7 Tampilan Website Ketika Mendeteksi Asap .....	45
Gambar 4. 8 Pengiriman Notifikasi Telegram .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tugas Akhir dengan Referensi.....	10
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	25
Tabel 3. 2 Penggunaan Daya .....	26
Tabel 3. 3 Konfigurasi ESP32, Sensor Api, Sensor Suhu DHT22.....	31
Tabel 3. 4 Konfigurasi <i>Smoke Detector</i> .....	32
Tabel 3. 5 Konfigurasi <i>Solenoid Valve</i> CO2.....	33
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Api .....	41
Tabel 4. 2 Pengujian DHT22 .....	43
Tabel 4. 3 Pengujian Detektor Asap .....	45

## DAFTAR ISTILAH

<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
Prototipe	:	Proses perancangan sistem dengan membentuk contoh dan standar ukuran yang akan dikerjakan nantinya
CO <sub>2</sub>	:	Karbondioksida
Detektor	:	Pendeteksi
<i>Low Energy</i>	:	Rendah Energi
GGL	:	Gaya Gerak Listrik sebuah sumber listrik memiliki komponen yang bisa mengubah energi tertentu menjadi energi listrik. Apabila listrik yang dihasilkan tidak dialirkan ke suatu rangkaian.
<i>Range</i>	:	Jangkauan
<i>Worked</i>	:	Bekerja
<i>Failed</i>	:	Gagal



## DAFTAR SINGKATAN

TCP	: <i>Transmission Control Protocol</i>
IDE	: <i>Integrated Development Enviroment</i>
ADC	: <i>Analog to Digital Converter</i>
DAC	: <i>Digital to Analog Converter</i>
ROM	: <i>Read Only Memory</i>
SRAM	: <i>Static Random Access Memory</i>
RTC	: <i>Real Time Clock</i>
SPI	: <i>Serial Peripheral Interface</i>
I2C	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
I2S	: <i>Inter IC Sound Bus</i>
UART	: <i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>
GP I/O	: <i>General Purpose Input / Output</i>
MHz	: <i>Mega Hertz</i>
A	: <i>Ampere</i>
V	: <i>Volt</i>
APAR	: <i>Alat Pemadam Kebakaran</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A: Program Arduino IDE

Lampiran B: Dokumentasi Kegiatan