



**LAPORAN SKRIPSI**

***PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DAN PENANGANAN  
AWAL KEBAKARAN DI GUDANG TEMBAKAU  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO  
BERBASIS SMS ( *SHORT MESSAGE SERVICE* )***

**MUHAMMAD ALI MAHFUDZ**

**NIM. 201852027**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.**

**Budi Cahyo Wibowo, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DAN PENANGANAN  
AWAL KEBAKARAN DI GUDANG TEMBAKAU  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO BERBASIS  
SMS ( *SHORT MESSAGE SERVICE* )**

**MUHAMMAD ALI MAHFUDZ**

**NIM. 201852027**

Kudus, 11 Februari 2023

Menyetujui

Pembimbing Utama,



Imam Abdul Rozaq, S.Pd. M.T.  
NIDN. 0629088601

Pembimbing Pendamping,



Budi Cahyo Wibowo, S.T, M.T  
NIDN. 0627128203

Mengetahui  
Koordinator Skripsi



Mohammad Iqbal, S.T. , M.T  
NIDN. 0619077501

## HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DAN PENANGANAN  
AWAL KEBAKARAN DI GUDANG TEMBAKAU  
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO BERBASIS  
SMS ( *SHORT MESSAGE SERVICE* )**

**MUHAMMAD ALI MAHFUDZ**

**NIM. 201852027**

Kudus, 24 Februari 2023

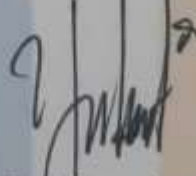
Menyetujui,

Ketua Penguji,



Dr. Solekhan, S.T., M.T.  
NIDN. 0619057201

Anggota Penguji I,



Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng.  
NIDN. 0610079002

Anggota Penguji II,



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.  
NIDN. 0629088601

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, S.T., M.T.  
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.  
NIDN. 0629088601

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ali Mahfudz  
NIM : 201852027  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 16 Juni 1998  
Judul Skripsi : *Prototype* Sistem Pendeteksi dan Penanganan Awal Kebakaran di Gudang Tembakau Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis SMS ( *Short Message Service* )

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 11 Februari 2023

Yang memberi pernyataan,

Muhammad Ali Mahfudz

NIM. 201852027

**PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DAN PENANGANAN AWAL  
KEBAKARAN DI GUDANG TEMBAKAU MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ARDUINO BERBASIS SMS ( *SHORT MESSAGE  
SERVICE* )**

Nama mahasiswa : Muhammad Ali Mahfudz

NIM : 201852027

Pembimbing :

1. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.
2. Budi Cahyo Wibowo, S.T., M.T.

## **RINGKASAN**

Kebakaran merupakan nyala api baik kecil maupun besar pada tempat, situasi dan waktu yang tidak diinginkan dan umumnya bersifat merugikan dan sulit dikendalikan. Kejadian kebakaran baik itu kebakaran kecil ataupun kebakaran besar terdapat beberapa bahaya di dalamnya yang patut kita ketahui untuk keselamatan. Maka dari itu usaha penanganan dalam mengatasi terjadinya kebakaran harus selalu dilakukan.

Gudang tembakau merupakan tempat penyimpanan awal salah satu material utama dalam pengolahan produk rokok yaitu tembakau. Tembakau dapat terbakar dan penyebarannya dapat dikatakan sangat cepat. Selain itu kebakaran pada gudang tembakau dapat mengakibatkan kerugian yang sangat besar. Maka dari itu perancangan alat pendeteksi api dan penanganannya ini diharapkan mampu untuk menangani kebakaran yang terjadi pada gudang penyimpanan material tembakau supaya titik api tidak menyebar ke tempat yang lainnya.

Hasil penelitian ini *prototype* dapat bekerja untuk mendeteksi dan menangani suatu indikasi awal sebuah kebakaran. Hasil pengujian dari kedua sensor flame dapat mendeteksi di seluruh sisi *prototype* yaitu pada jarak mulai 5cm sampai 30cm. Hasil pengujian sensor DHT22 dapat mendeteksi suhu dalam *prototype* dan mendapatkan hasil selisih rata-rata 0,2°C, rata-rata error 0,6% dan rata-rata akurasi sebesar 99,4% dari perbandingan dengan Thermometer FY-12. Hasil pengujian sensor MQ-2 dapat mendeteksi asap di dalam *prototype* dan dapat memberikan respon ketika kepekatan asap mendekati atau melebihi nilai 300 ppm. Pengiriman notifikasi SMS oleh sistem dari hasil pembacaan sensor dapat bekerja dengan rentan waktu rata-rata pengiriman 10 detik menggunakan variasi sinyal 4G.

Kata kunci : kebakaran, pendeteksi api, notifikasi SMS

**PROTOTYPE OF FIRE DETECTION AND EARLY HANDLING SYSTEM  
IN TOBACCO WAREHOUSE USING ARDUINO MICROCONTROLLER  
BASED ON SMS ( SHORT MESSAGE SERVICE )**

*Student Name* : Muhammad Ali Mahfudz

*Student Identity Number* : 201852027

*Supervisor* :

1. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.
2. Budi Cahyo Wibowo, S.T., M.T.

**ABSTRACT**

Fire is a flame, whether small or large, in an unwanted place, situation and time and is generally detrimental and difficult to control. In the event of a fire, whether it's a small fire or a large fire, there are several hazards in it that we should know for safety. Therefore efforts to deal with overcoming fires must always be carried out.

The tobacco warehouse is the initial storage place for one of the main materials in the processing of cigarette products, namely tobacco. Tobacco can be burned and its spread can be said to be very fast. In addition, a fire in a tobacco warehouse can result in enormous losses. Therefore the design of a fire detection device and its handling are expected to be able to handle fires that occur in tobacco material storage warehouses so that the hotspots do not spread to other places.

The results of this study prototype can work to detect and handle an early indication of a fire. The test results from the two flame sensors can detect all sides of the prototype, namely at a distance from 5cm to 30cm. The test results of the DHT22 sensor can detect the temperature in the prototype and get an average difference of 0.2 °C, an average error of 0.6% and an average accuracy of 99.4% from a comparison with the FY-12 thermometer. The test results of the MQ-2 sensor can detect smoke in the prototype and can provide a response when the smoke concentration approaches or exceeds a value of 300 ppm. Sending SMS notifications by the system from the results of sensor readings can work with an average delivery time of 10 seconds using variation of the 4G signal..

*Keywords: fire, fire detector, SMS notification*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “*Prototype* Sistem Pendeteksi dan Penanganan Awal Kebakaran di Gudang Tembakau Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis SMS ( *Short Massage Service* )”. Penyusunan laporan skripsi ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Muria Kudus.

Dengan ini penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis haturkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memudahkan serta mengabulkan do'a penulis.
2. Bapak dan Ibu selaku orang tua tercinta yang kami sayangi yang telah memberikan bimbingan, doa dan semangat.
3. Prof Dr. Ir. Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
4. Mohammad Dahlan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
5. Muhammad Iqbal, S.T, M.T. selaku Koordinator Skripsi.
6. Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus dan juga selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi yang selalu sabar dalam memberikan ide, masukan serta motivasi dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan ini.
7. Budi Cahyo Wibowo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi yang selalu memberikan saran serta masukan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan ini.

8. Segenap Dosen, Laboran dan Admin Jurusan Teknik Elektro Universitas Muria Kudus yang telah bersedia mengenalkan ilmunya, membimbing dan memberikan pengarahan serta membantu selama proses perkuliahan.
9. Teman – teman Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muria Kudus yang ikut membantu dalam penyusunan skripsi ini.
10. *Platform* digital Youtube, Google, Git.hub serta *Google Scholar* yang selalu memberikan pencerahan serta referensi gratis dalam pembuatan dan penyusunan laporan ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 11 Februari 2023

Penulis



# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN .....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Kebakaran .....	7
2.2.1 Definisi Kebakaran .....	7
2.2.2 Unsur – unsur Terjadinya Kebakaran .....	7
2.3 Komponen yang diperlukan.....	8
2.3.1 Arduino Uno .....	8
2.3.2 Sensor DHT 22.....	10
2.3.3 Sensor MQ2 .....	11
2.3.4 Sensor Api ( <i>Flame Detector</i> ).....	12
2.3.5 Module SIM800L.....	14
2.3.6 Module <i>Stepdown</i> .....	15

2.3.7 LED (Light Emitting Diode).....	15
2.3.8 Adaptor.....	16
2.3.9 Liquid Cristal Display (LCD) 20x4 .....	18
2.3.10 Relay .....	18
2.3.11 Buzzer .....	20
2.3.12 Kipas DC.....	21
2.3.13 Pompa Air .....	22
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>23</b>
3.1 Metode Penelitian .....	23
3.1.1 Studi Literatur .....	24
3.1.2 Observasi Lapangan.....	24
3.2 Perancangan Hardware .....	24
3.2.1 Perancangan Diagram Blok .....	24
3.2.2 Perancangan Wiring Alat.....	25
3.2.3 Perancangan Tempat <i>Hardware</i> .....	27
3.3 Perancangan Software.....	28
3.3.1 Perancangan Reaksi Output Sistem .....	28
3.3.2 Perancangan Diagram Alir Sistem Keseluruhan.....	28
3.3.3 Permintaan Cek Status Sensor .....	30
3.4 Perancangan Uji Alat .....	30
3.4.1 Perancangan Uji Jarak Pembacaan Sensor <i>Flame</i> .....	31
3.4.2 Perancangan Uji Sensor DHT22.....	31
3.4.3 Perancangan Uji Sensor MQ2.....	32
3.4.4 Perancangan Uji SMS .....	33
3.4.5 Perancangan Uji Keseluruhan.....	33
3.4.6 Analisa Data dan Kesimpulan.....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Perakitan Hardware .....	34
4.2 Pengujian Sensor <i>Flame</i> .....	37
4.2.1 Data Pengujian Intensitas Cahaya Api.....	37
4.2.2 Data Sensor <i>Flame</i> .....	37
4.3 Pengujian Sensor DHT22 .....	38

4.3.1 Pengujian DHT22 sebelum dikalibrasi .....	38
4.3.2 Pengujian DHT22 setelah dikalibrasi .....	40
4.4 Pengujian Sensor MQ-2.....	41
4.5 Pengujian SMS.....	42
4.5.1 Pengujian SMS Pembacaan Sensor.....	42
4.5.2 Pengujian SMS Permintaan Pembacaan Sensor <i>Realtime</i> .....	44
4.5.3 Pengujian Respon SMS.....	45
4.5.4 Variasi Sinyal SMS .....	46
4.6 Pengujian Keseluruhan .....	47
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	52
LAMPIRAN.....	54
BIODATA PENULIS .....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.2 Sensor Suhu DHT22 (Saptadi, 2015).....	11
Gambar 2.3 Sensor MQ-2 .....	12
Gambar 2.4 Sensor Api ( <i>Flame Detector</i> ) (Saptaji, 2016).....	13
Gambar 2.5 SIM800L .....	14
Gambar 2.6 PIN SIM800L.....	15
Gambar 2.7 Modul Step Down (Asali & Sollu, 2021).....	15
Gambar 2.8 LED (Inggi & Pangala, 2021) .....	16
Gambar 2.9 Adaptor.....	17
Gambar 2.10 LCD 20x4 .....	18
Gambar 2.11 Modul Relay .....	19
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Relay .....	19
Gambar 2.13 Buzzer.....	21
Gambar 2.14 Kipas DC .....	21
Gambar 2.15 Pompa Air .....	22
Gambar 3.1 Flowchart Alur Sistem .....	23
Gambar 3.2 Diagram Blok Hardware Sistem .....	25
Gambar 3.3 <i>Wiring</i> / Pengkabelan <i>Hardware</i> .....	26
Gambar 3.4 Desain Rancangan Alat .....	27
Gambar 3.5 Diagram Alir Sistem Pendeteksi dan Penanganan Awal Kebakaran	29
Gambar 3.6 Diagram Alir Permintaan Cek Status Sensor .....	30
Gambar 4.1 Hasil Perakitan Hardware.....	34
Gambar 4.2 Tampak Depan <i>Hardware</i> Saat <i>Off</i> .....	35
Gambar 4.3 Tampak Depan <i>Hardware</i> Saat <i>On</i> .....	35
Gambar 4.4 Tampak Samping <i>Hardware</i> .....	36
Gambar 4.5 Rangkaian Komponen <i>Hardware</i> .....	36
Gambar 4.6 Data Suhu Prototype dan Thermometer .....	39
Gambar 4.7 Data Suhu Prototype dan Thermometer .....	40
Gambar 4.8 Pengujian Ada Api dan Asap Rendah .....	42
Gambar 4.9 Pengujian Ada Api dan Asap Sedang .....	42
Gambar 4.10 Pengujian Ada Api dan Asap Tebal .....	43
Gambar 4.11 Pengujian Tanpa Api dan Asap Sedang .....	43
Gambar 4.12 Pengujian Tanpa Api dan Asap Tebal.....	43
Gambar 4.13 Pengujian Permintaan Pembacaan Sensor <i>Realtime</i> .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor DHT22.....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor MQ-2.....	12
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor <i>Flame</i> .....	13
Tabel 3.1 <i>Wiring</i> Pin Komponen Ke Arduino UNO.....	26
Tabel 3.2 Perancangan Output Sistem.....	28
Tabel 3.3 Perancangan Uji Sensor <i>Flame</i> .....	31
Tabel 3.4 Perancangan Uji Sensor DHT22.....	32
Tabel 3.5 Perancangan Uji Sensor MQ2.....	32
Tabel 4.1 Data Pengujian Intensitas Cahaya Api.....	37
Tabel 4.2 Pengujian Sensor <i>Flame</i> .....	37
Tabel 4.3 Hasil pengujian DHT22 pada suhu sebelum dikalibrasi.....	38
Tabel 4.4 Pengujian Sensor DHT22.....	40
Tabel 4.5 Pengujian Sensor MQ-2.....	41
Tabel 4.6 Pengujian Respon SMS.....	45
Tabel 4.7 Variasi Sinyal SMS.....	46
Tabel 4.8 Pengujian Keseluruhan.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Program Alat Keseluruhan.....	54
LAMPIRAN 2 : Buku Konsultasi Skripsi.....	61
LAMPIRAN 3 : Data Sheet Sensor Flame .....	69
LAMPIRAN 4 : Data Sheet Sensor DHT22 .....	71
LAMPIRAN 5 : Data Sheet Sensor MQ-2.....	74



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

SMS	: <i>Short Message Service</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
ppm	: <i>Parts Per Million</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
RX	: <i>Received</i>
TX	: <i>Transmitter</i>
GSM	: <i>Global Sistem for Mobile Communication</i>
CM	: <i>Centi Meter</i>