



**LAPORAN SKRIPSI**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN**  
**PERINGATAN DINI KEBAKARAN BERBASIS**  
**ARDUINO**

**KUKUH HERMIANTO**  
**NIM. 201852010**

**DOSEN PEMBIMBING**  
**Mohammad Iqbal, S.T, M.T**  
**Imam Abdul Rozaq, S.Pd, M.T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PERINGATAN DINI KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO

**KUKUH HERMIANTO**

**NIM. 201852010**

Kudus, 13 Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



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

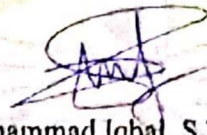
Pembimbing Pendamping,



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

Mengetahui

Koordinator Skripsi



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

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PERINGATAN DINI KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO

**KUKUH HERMIANTO**

**NIM. 201852010**

Kudus, 27 Agustus 2022

Menyetujui,

Ketua Penguji,



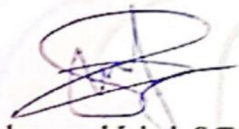
Budi Gunawan, S.T, M.T  
NIDN. 0613027301

Anggota Penguji I,



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

Anggota Penguji II,



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

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 : Kukuh Hermianto  
NIM : 201852010  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 25 Januari 2001  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis Arduino

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, 27 Agustus 2022

Yang memberi pernyataan,



Kukuh Hermianto  
NIM. 201852010



## **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAN PERINGATAN DINI KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO**

Nama mahasiswa : Kukuh Hermianto

NIM : 201852010

Pembimbing :

1. Mohammad Iqbal, S.T, M.T
2. Imam Abdul Rozaq, S.Pd, M.T

### **RINGKASAN**

Kebakaran sering terjadi akibat kelalaian dari manusia yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti putung rokok yang dibuang sembarangan, hubungan arus pendek listrik, bocornya tabung gas dan keterlambatan penanganan kebakaran. Berdasarkan data kebakaran kios yang terjadi pada Selasa, 16 Februari 2021 dan Kamis, 13 Januari 2022 di Pasar Kliwon Kudus, menimbulkan banyak kerugian yang cukup besar serta belum adanya alat pendeteksi kebakaran dipasar kliwon kudus. Maka untuk meningkatkan keamanan dan pencegahan dini terjadinya kebakaran di setiap tahunnya, peneliti membuat sistem “Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis Arduino”.

Penelitian ini menggunakan metode *Research And Development* yaitu Penelitian dan pengembangan. Alat ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai kendali utama, DHT22 mendeteksi suhu pada ruangan, MQ-2 untuk mendeteksi asap, *Flame sensor 5 channel* untuk mendeteksi api, LCD menampilkan data sensor, *buzzer* sebagai *alarm*, pompa DC untuk memadamkan api, Modul SIM800L V2 sebagai notifikasi SMS serta melakukan panggilan telepon pada 3 nomor telepon.

Hasil pengujian DHT22 mendeteksi suhu diruangan mampu bekerja dengan baik dan suhu didapatkan *error* rata-rata 0,7 % sedangkan akurasi rata-rata 93,3%, MQ-2 mendeteksi asap membutuhkan delay 15-30 detik, *Flame sensor 5 channel* mampu mendeteksi besaran api yang besar dan Pengiriman notifikasi SMS membutuhkan waktu 7-25 detik sedangkan panggilan telepon membutuhkan waktu 32-71 detik dengan total waktu < 90 detik. Alat ini diharapkan bisa menjadi solusi dalam meminimalisir terjadinya kebakaran di Pasar Kliwon Kudus.

Kata kunci : Pendeteksi kebakaran, Peringatan dini, DHT22, MQ-2, *Flame sensor 5 channel*, Modul SIM800L V2

# ARDUINO BASED FIRE DETECTION AND EARLY WARNING EQUIPMENT DESIGN

*Student Name* : Kukuh Hermianto

*Student Identity Number* : 201852010

*Supervisor* :

1. Mohammad Iqbal, S.T, M.T
2. Imam Abdul Rozaq, S.Pd, M.T

## ABSTRACT

*Fires often occur due to human negligence caused by several factors such as carelessly discarded cigarette butts, electrical short circuits, leaking gas cylinders and delays in handling fires. Based on data on the kiosk fires that occurred on Tuesday, February 16, 2021 and Thursday, January 13, 2022 at the Kliwon Kudus Market, it caused considerable losses and there was no fire detector in the Kliwon Kudus market. So to improve safety and early prevention of fires every year, researchers create a system "Design of Arduino-Based Fire Detection and Early Warning Devices".*

*This study uses the Research And Development method, namely Research and development. This tool uses Arduino Mega 2560 as the main control, DHT22 detects room temperature, MQ-2 to detect smoke, Flame sensor 5 channel to detect fire, LCD displays sensor data, buzzer as alarm, DC pump to extinguish fire, SIM800L V2 module as SMS notifications and make phone calls to 3 phone numbers.*

*The test results DHT22 detects the temperature in the room is able to work well and the temperature obtained an average error of 0.7% while the average accuracy is 93.3%, MQ-2 detects smoke requires a delay of 15 - 30 seconds, Flame sensor 5 channel is able to detect the amount large fire and SMS notification delivery takes 7 - 25 seconds while a phone call takes 32-71 seconds with a total time of < 90 seconds. This tool is expected to be a solution in minimizing the occurrence of fires in the Pasar Kliwon Kudus.*

*Keywords: Fire detection, Early warning, DHT22, MQ-2, Flame sensor 5 channel, SIM800L V2 module*

## KATA PENGANTAR

Syukur dan puji atas berkat rahmat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul ” Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Peringatan Dini Kebakaran berbasis Arduino”. Penyusunan laporan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 Teknik Elektro di Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan penulisan laporan skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memudahkan serta mengabulkan do'a penulis.
2. Ibu Jumiati yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Mohammad Dahlan, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd, M.T selaku ka.Progdi Teknik Elektro dan sekaligus pembimbing pendamping yang telah memberikan saran serta masukan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan skripsi.
6. Bapak Mohammad Iqbal S.T, M.T selaku koordinator skripsi dan sekaligus Dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, ilmu dan masukan dalam pembuatan alat dan penyusunan laporan skripsi.
7. Bapak Dr. Solekhan, S.T, M.T, Ibu Noor Yulita Dwi Setyaningsih S.T, M.Eng, Bapak Budi Gunawan, S.T, M.T dan Bapak Budi Cahyo Wibowo, S.T, M.T selaku dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu, dorongan dan motivasi dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
8. Teman kuliah Teknik Elektro angkatan 2018 Universitas Muria Kudus yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan pembuatan alat dan laporan skripsi.



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, 27 Agustus 2022



**Kukuh Hermianto**





# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN</b> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Arduino Mega 2560 .....	7
2.3. Sensor MQ-2 .....	8
2.4. <i>Flame Sensor 5 Channel</i> .....	9
2.5. DHT22 .....	10
2.6. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 20x4 I2C .....	10
2.7. Relay .....	11
2.8. Modul <i>Step Down</i> .....	11
2.9. <i>Buzzer</i> .....	12
2.10. LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ) .....	13
2.11. Pompa Air .....	13
2.12. SMS Gateway .....	13
2.13. Modul SIM800L V2 .....	14
2.14. Catu Daya .....	15
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	16
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
3.2. Alat dan Bahan .....	16
3.3. Metode Penelitian .....	17
3.3.1 Studi Literature .....	18
3.3.2 Observasi .....	18

3.4.	Perancangan <i>Hardware</i> .....	18
3.4.1	Perancangan Blok Diagram.....	18
3.4.2	Perancangan <i>Wiring</i> Alat.....	20
3.4.3	Perancangan desain <i>Box</i> Sistem Otomatis.....	22
3.4.4	Perancangan desain Prototipe Kios.....	22
3.5.	Perancangan <i>Software</i> .....	23
3.6.	Pegujian Alat.....	24
3.6.1	Pengujian Sensor DHT22.....	25
3.6.2	Pengujian Sensor MQ-2.....	25
3.6.3	Pengujian Flame Sensor 5 Channel.....	25
3.6.4	Pengujian Modul SIM800L V2.....	26
3.6.5	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		27
4.1	Hasil Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	27
4.1.1	Hasil Perancangan <i>Box</i> Otomatis.....	27
4.1.2	Hasil Perancangan <i>Box</i> Flame sensor 5 channel.....	29
4.1.3	Hasil Perancangan Prototipe Kios.....	30
4.2	Hasil Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	31
4.3	Pengujian DHT22.....	31
4.3.1	Pengujian Kalibrasi Sensor DHT22 Dengan Alat Ukur <i>Thermometer</i> FY-12.....	31
4.3.1.1	Pengujian DHT22 Pada Suhu Sebelum Dikalibrasi.....	32
4.3.1.2	Pengujian DHT22 Pada Suhu Sesudah Dikalibrasi.....	33
4.3.2	Hasil Pengujian DHT22 Terhadap Pengaruh <i>Output</i> .....	34
4.4	Hasil Pengujian MQ-2 Terhadap Pengaruh <i>Output</i> .....	36
4.5	Hasil Pengujian <i>Flame Sensor 5 Channel</i> Terhadap Pengaruh <i>Output</i> .....	37
4.6	Pengujian Modul SIM800L V2 Terhadap Waktu Respon Pengiriman Notifikasi.....	39
4.6.1	Hasil Pengujian Modul SIM800L Dengan Sensor DHT22.....	39
4.6.2	Hasil Pengujian Modul SIM800L Dengan Sensor MQ-2.....	40
4.6.3	Hasil Pengujian Modul SIM800L Dengan <i>Flame Sensor 5 Channel</i> .....	41
4.6.4	Hasil Tampilan SMS Yang Terkirim.....	42
4.6.5	Tampilan Panggilan Telepon.....	43
4.7	Pengujian Keseluruhan.....	44
4.7.1	Pengujian Keseluruhan Pada Sensor DHT22.....	45
4.7.2	Pengujian Keseluruhan Pada Sensor MQ-2.....	46
4.7.3	Pengujian Keseluruhan Pada <i>Flame Sensor 5 Channel</i> .....	47
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		49
5.1.	Kesimpulan.....	49
5.2.	Saran.....	50

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51
<b>LAMPIRAN 1</b> .....	53
<b>BIODATA PENULIS</b> .....	77





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arduino Mega 2560 .....	7
Gambar 2.2	Sensor MQ-2 .....	9
Gambar 2.3	<i>Flame Sensor 5 Channel</i> .....	9
Gambar 2.4	DHT22 .....	10
Gambar 2.5	LCD .....	11
Gambar 2.6	Relay .....	11
Gambar 2.7	Modul <i>Step Down</i> .....	12
Gambar 2.8	<i>Buzzer SFM 27</i> .....	12
Gambar 2.9	LED .....	13
Gambar 2.10	Pompa Air .....	13
Gambar 2.11	Modul GSM SIM800L V2 .....	15
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian .....	17
Gambar 3.2	Blok Diagram Alat Keseluruhan .....	19
Gambar 3.3	Perancangan <i>Wiring</i> Alat .....	20
Gambar 3.4	<i>Box</i> Sistem Otomatis .....	22
Gambar 3.5	<i>Box</i> Sensor api .....	22
Gambar 3.6	Desain Prototipe Kios .....	23
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> sistem keseluruhan .....	24
Gambar 4.1	Hasil Perancangan <i>Box</i> Otomatis .....	27
Gambar 4.2	Bagian Luar Tampak Depan <i>Box</i> Otomatis .....	28
Gambar 4.3	Bagian Luar Tampak Belakang <i>Box</i> Otomatis .....	28
Gambar 4.4	Tampak Bagian Dalam <i>Box</i> Otomatis .....	29
Gambar 4.5	<i>Box Flame sensor 5 channel</i> .....	29
Gambar 4.6	Hasil Perancangan Prototipe Kios .....	30
Gambar 4.7	Bagian Dalam Prototipe Kios .....	31
Gambar 4.8	Grafik kalibrasi Suhu Menggunakan Microsoft Excel .....	33
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Suhu Setelah Kalibrasi .....	34
Gambar 4.10	Hasil Tampilan SMS Yang Terkirim .....	42
Gambar 4.11	Hasil Tampilan Panggilan Telepon .....	43
Gambar 4.12	Hasil Tampilan Panggilan Telepon Diterima .....	44



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Konfigurasi <i>Wiring</i> Pin Komponen.....	21
Tabel 4.1	Hasil pengujian DHT22 pada suhu sebelum dikalibrasi .....	32
Tabel 4.2	Hasil pengujian DHT22 pada suhu sesudah dikalibrasi .....	33
Tabel 4.3	Hasil pengujian DHT22 terhadap pengaruh <i>output</i> .....	35
Tabel 4.4	Hasil pengujian MQ-2 terhadap pengaruh <i>output</i> .....	36
Tabel 4.5	Hasil pengujian <i>Flame sensor 5 channel</i> terhadap pengaruh <i>output</i> .....	38
Tabel 4.6	Hasil pengujian waktu respon Modul SIM800L dengan sensor DHT22 .....	39
Tabel 4.7	Hasil pengujian waktu respon Modul SIM800L dengan sensor MQ-2.	40
Tabel 4.8	Hasil pengujian waktu respon Modul SIM800L dengan <i>Flame sensor 5 channel</i> .....	41
Tabel 4.9	Hasil pengujian keseluruhan pada sensor DHT22.....	45
Tabel 4.10	Hasil pengujian keseluruhan pada sensor MQ-2 .....	46
Tabel 4.11	Hasil pengujian keseluruhan pada <i>Flame sensor 5 channel</i> .....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner Penelitian.....	53
Lampiran 2	Progam Alat Keseluruhan.....	58
Lampiran 3	Buku Konsultasi Skripsi.....	63
Lampiran 4	Foto Pengujian Keseluruhan.....	70
Lampiran 5	Tampilan LCD.....	72
Lampiran 6	Foto <i>Observasi</i> .....	75
Lampiran 7	Foto Pembuatan Alat.....	76



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
I2C	: <i>Inter Integrated Circuit</i>
LED	: <i>Light Emitting Diode</i>
ppm	: <i>Parts Per Million</i>
nm	: <i>Nano Meter</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
RX	: <i>Received</i>
TX	: <i>Transmitter</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
SMS	: <i>Short Message Service</i>
GSM	: <i>Global Sistem for Mobile Communication</i>
GPRS	: <i>General Packet Radio Service</i>
CDMA	: <i>Code Division Multiple Access</i>
IM	: <i>Instant Messaging</i>
MS	: <i>Message service</i>
CM	: <i>Centi Meter</i>

