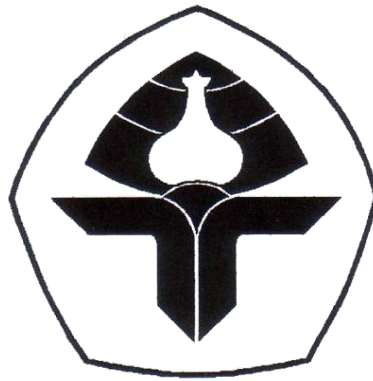


**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SISTEM SIMULASI DETEKSI  
KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO YANG BISA  
TERKONEKSI DENGAN *SMARTPHONE***



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**MAHAESA KESSYOU EKAYANA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2024**

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN SISTEM SIMULASI DETEKSI  
KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO YANG BISA  
TERKONEKSI DENGAN *SMARTPHONE***



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**MAHAESA KESSYOU EKAYANA**  
NIM. 2015234039

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM SIMULASI DETEKSI KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO YANG BISA TERKONEKSI DENGAN *SMARTPHONE*

Oleh

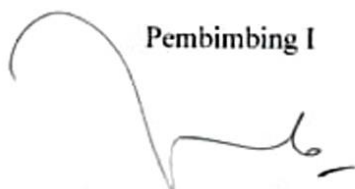
**MAHAESA KESSYOU EKAYANA**

NIM. 2015234039

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Skripsi Program Studi Sarjana  
Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

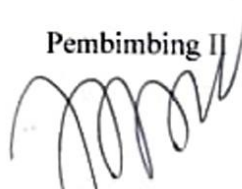
Disetujui oleh:

Pembimbing I



**Achmad Wibolo, ST., MT**  
NIP.196405051991031002

Pembimbing II



**Dr. Adi Winarta, ST., MT**  
NIP.197610102008121003

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg**  
NIP.196609241993031003

## LEMBAR PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN SISTEM SIMULASI DETEKSI KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO YANG BISA TERKONEKSI DENGAN *SMARTPHONE*

Oleh

**MAHAESA KESSYOU EKAYANA**  
NIM. 2015234039

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat  
dilanjutkan sebagai Buku Skripsi pada hari/tanggal:  
28 Agustus 2024

#### Tim Penguji

Penguji I NIP	: I Nengah Ardita, ST, MT : 196411301991031004
Penguji II NIP	: Dr. Made Ery Arsana, S.T., M.T : 196709181998021001
Penguji III NIP	: I Made Agus Putrawan, S.T., M.T : 198606132019031012

#### Tanda Tangan

(.....)

(.....)

(.....) 21/8/24

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mahaesa Kessyou Ekayana  
NIM : 2015234039  
Program Studi : Serjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas  
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Sistem Simulasi Deteksi Kebakaran Berbasis Arduino Yang Bisa Terkoneksi Dengan Smartphone

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 28 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Mahaesa Kessyou Ekayana

NIM. 2015234039

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari beberapa pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.e.Com., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas.
5. Bapak Achmad Wibolo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. Adi Winarta, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, memberikan bimbingan, arahan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta Pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selalu membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk adik tercinta Ni Kadek Hana Gita Dewi dan Ni Komang Pranahita Natsu karena telah memberikan dukungan, perhatian serta membantu dalam penulisan Skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Sahabat-sahabat TRUATODS Angkatan 2020 terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

12. Serta masih banyak pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa santiasa membala semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali

Badung, 28 Agustus 2024

Mahaesa Kessyou Ekayana

## **ABSTRAK**

Kebakaran adalah kejadian yang tidak diinginkan oleh siapa pun. Kebakaran dapat menyebabkan kerugian yang signifikan, baik dalam bentuk kerugian material maupun kehilangan nyawa. Setiap kebakaran menghasilkan asap dan panas, serta menyebabkan peningkatan suhu di tempat atau ruangan yang terbakar. Selain itu, proses kebakaran juga menghasilkan asap dalam bentuk gas yang terdiri dari partikel-partikel kecil.

Untuk membantu masyarakat dalam mendeteksi dan memberikan peringatan dini terkait kebakaran, penelitian ini merancang alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino Uno yang memanfaatkan flame sensor, sensor asap tipe MQ-2, buzzer, dan modul ESP32. Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan data dari sensor-sensor tersebut dan mengirimkan notifikasi real-time ke smartphone pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi kebakaran dengan waktu respons rata-rata 10,49 detik untuk pendeteksian api dan 13,38 detik untuk asap. Temuan ini menegaskan bahwa Arduino Uno adalah platform yang cocok untuk aplikasi deteksi kebakaran, memungkinkan tindakan cepat untuk meminimalkan kerugian.

**Kata kunci** : Kebakaran, Arduino Uno, ESP 32, MQ-2



# ***DESIGN AND DESIGN OF AN ARDUINO BASED FIRE DETECTION SIMULATION SYSTEM THAT CAN BE CONNECTED WITH A SMARTPHONE***

## ***ABSTRACT***

*A fire is an event that no one wants. Fires can cause significant losses, both in the form of material losses and loss of life. Each fire produces smoke and heat, and causes an increase in temperature in the place or room that burns. In addition, the fire process also produces smoke in the form of a gas consisting of small particles.*

*To help the public detect and provide early warnings regarding fires, this research designed an Arduino Uno-based fire detection tool that utilizes a flame sensor, MQ-2 type smoke sensor, buzzer, and ESP32 module. This system is designed to integrate data from these sensors and send real-time notifications to the user's smartphone.*

*Test results show that this tool is capable of detecting fires with an average response time of 10.49 seconds for fire detection and 13.38 seconds for smoke. These findings confirm that the Arduino Uno is a suitable platform for fire detection applications, enabling fast action to minimize losses.*

***Keywords : Fire, Arduino Uno, ESP 32, MQ-2***

## **KATA PENGANTAR**

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan buku Skripsi ini yang berjudul Rancang Bangun Sistem Simulasi Deteksi Kebakaran Berbasis Arduino Yang Bisa Terkoneksi Dengan *Smartphone* tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 4 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 28 Agustus 2024

Mahaesa Kessyou Ekayana

## DAFTAR ISI

Skripsi .....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Lembar Persetujuan.....	iv
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Abstrak .....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
Kata Pengantar .....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis .....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali.....	3
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Definisi Api.....	5
2.2 Segitiga Api.....	5
2.3 Definisi Kebakaran.....	6

2.4 Sejarah Singkat Lahirnya Arduino.....	7
2.5 Arduino .....	7
2.6 Flame Sensor atau Sensor Api .....	11
2.7 Sensor DHT.....	12
2.8 Sensor Gas MQ .....	14
2.9 ESP32.....	16
2.10 Buzzer Atau Alarm .....	17
2.11 Modul Relay 5V .....	18
2.12 Pompa air mini .....	18
2.13 Jenis dan Fungsi Instruksi dalam Bahasa Pemrograman Arduino.....	19
2.13.1 Struktur Dasar Program Arduino .....	19
2.13.2 Printah Dasar Pada Arduino.....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.1.1 Skema Penempatan Sensor dan Komponen.....	22
3.1.2 Skema Rangkaian Yang Direncanakan.....	24
3.2 Alur Penelitian .....	24
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	28
3.4 Penentuan Sumber Data .....	29
3.5 Sumber Daya Penelitian.....	29
3.6 Instrumen Penelitian.....	30
3.7 Prosedur Pengujian .....	31
3.7.1 Langkah persiapan .....	32
3.7.2 Langkah pengambilan data .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	34
4.1.1 Perancangan alat .....	34
4.1.2 Desain rancangan .....	34
4.1.3 Alat dan bahan .....	35
4.1.4 Pemilihan komponen.....	35

4.1.5 Proses menentukan ukuran box .....	39
4.1.6 Proses pembuatan alat .....	44
4.1.7 Proses pemrograman arduino uno .....	47
4.1.8 Implementasi Prangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	49
4.1.9 Proses merangkai kelistrikan .....	51
4.1.10 Hasil Perancangan .....	53
4.1.11 Langkah pengambilan data untuk sensor KY-026 .....	55
4.1.12 Langkah pengambilan data untuk sensor MQ-2 .....	56
4.1.13 Langkah pengambilan data untuk delay notifikasi .....	57
4.1.14 Pengujian sensor api .....	57
4.1.15 Pengujian sensor MQ-2 .....	58
4.1.16 Pengujian keseluruhan komponen .....	59
4.1.17 Pengujian delay notifikasi .....	60
4.2 Pembahasan .....	60
4.2.1 Hasil dari pengujian sensor api .....	60
4.2.2 Hasil pengujian sensor asap .....	61
4.2.3 Hasil dari pengujian keseluruhan komponen .....	62
4.2.4 Hasil pengujian delay notifikasi .....	63
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	65
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	66
<b>LAMPIRAN</b> .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi flame sensor KY-026.....	11
Tabel 2.2 Spesifikasi dari Esp32.....	16
Tabel 3.1 Waktu penelitian .....	29
Tabel 3.2 Jumlah kebutuhan <i>hardware</i> .....	30
Tabel 3.3 Jumlah kebutuhan <i>software</i> .....	30
Tabel 3.4 Data tabel pengujian sensor api KY-026 .....	32
Tabel 3.5 Data tabel pengujian sensor api MQ-2.....	33
Tabel 3.6 Data tabel pengujian alat secara keseluruhan .....	33
Tabel 3.7 Data tabel pengujian delay notifikasi.....	33
Tabel 4.1 Spesifikasi arduino uno .....	36
Tabel 4.2 Spesifikasi sensor ky-026 .....	36
Tabel 4.3 Spesifikasi dht11 .....	37
Tabel 4.4 Spesifikasi buzzer .....	37
Tabel 4.5 Spesifikasi mq-2.....	38
Tabel 4.6 Spesifikasi esp32.....	38
Tabel 4.7 Hasil pengujian sensor ky-026.....	57
Tabel 4.8 Hasil pengujian sensor mq-2.....	57
Tabel 4.9 Hasil pengujian seluruh komponen.....	58
Tabel 4.10 Hasil pengujian delay notifikasi.....	59
Tabel 4.11 Hasil dari pengujian sensor ky-026.....	60
Tabel 4.12 Hasil dari pengujian sensor mq-2 .....	60
Tabel 4.13 Hasil pengujian seluruh komponen.....	61
Tabel 4.14 Hasil pengujian delay notifikasi <i>whatsapp</i> .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sigitiga api.....	6
Gambar 2.2 Arduino uno.....	8
Gambar 2.3 Arduino leonardo .....	8
Gambar 2.4 Arduino due.....	9
Gambar 2.5 Arduino mega.....	9
Gambar 2.6 Arduino micro .....	10
Gambar 2.7 Arduino nano.....	10
Gambar 2.8 Arduino lilypad .....	11
Gambar 2.9 Arduino flo .....	11
Gambar 2.10 Sensor DHT 11.....	13
Gambar 2.11 Sensor DHT 22.....	13
Gambar 2.12 Sensor gas MQ-2.....	15
Gambar 2.13 Sensor gas MQ-7.....	15
Gambar 2.14 Sensor gas MQ-4.....	15
Gambar 2.15 Sensor gas MQ-135.....	16
Gambar 2.16 ESP 32.....	17
Gambar 2.17 Buzzer atau alarm.....	18
Gambar 2.18 Modul relay .....	18
Gambar 2.19 Pompa air mini .....	19
Gambar 3.1 Skema penempatan komponen di dalam box.....	23
Gambar 3.2 Skema penempatan sensor pada ruangan simulasi.....	23
Gambar 3.3 Skema rancangan yang akan direncanakan .....	24
Gambar 3.4 Diagram alur penelitian.....	26
Gambar 3.5 Flowchart sistem deteksi kebakaran.....	27
Gambar 4.1 Hasil desain sketchup dan alat yang telah dibuat.....	35
Gambar 4.2 dimensi untuk box arduino.....	41
Gambar 4.3 dimensi penutup box arduino .....	42

Gambar 4.4 dimensi untuk simulasi ruangan.....	43
Gambar 4.5 dimensi tempat sensor pada ruang simulasi .....	43
Gambar 4.6 dimensi tempat air .....	44
Gambar 4.7 Proses penandaan akrilik sebelum dipotong .....	45
Gambar 4.8 Proses pemotongan akrilik .....	45
Gambar 4.9 Proses perakitan dan pengeleman akrilik menggunakan spait.....	46
Gambar 4.10 Proses pemasangan sensor MQ-2 pada ruang simulasi .....	46
Gambar 4.11 Proses perakitan komponen di box arduino .....	47
Gambar 4.12 Seting port dan board .....	47
Gambar 4.13 Program arduino pendeteksi kebakaran .....	48
Gambar 4.14 Proses upload program .....	48
Gambar 4.15 Jika program telah berhasil diupload .....	49
Gambar 4.16 Serial monitor untuk melihat ip address.....	49
Gambar 4.17 Tambilan web monitoring .....	50
Gambar 4.18 Aktifasi whatsapp bot.....	50
Gambar 4.19 Rangkaian yang digunakan .....	51
Gambar 4.20 Skematik rangkaian deteksi kebakaran .....	52
Gambar 4.21 Hasil rancangan tutup box arduino.....	53
Gambar 4.22 Tata letak komponen di dalam box .....	54
Gambar 4.23 Pintu untuk memasukan objek .....	54
Gambar 4.24 Penempatan sensor pada atap ruang simulasi .....	55
Gambar 4.25 Penempatan box arduino dan air .....	55
Gambar 4.26 Nyala api kecil dan besar .....	57
Gambar 4.27 Grafik pengujian delay notifikasi .....	64



## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Data hasil pengujian
- Lampiran 2 Sintak program arduino
- Lampiran 3 Sintak program esp32
- Lampiran 4 Lembar pembimbing I
- Lampiran 5 Lembar pembimbing II

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebakaran adalah salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia dan dapat terjadi di mana saja dan kapan saja, tanpa memandang waktu atau lokasi. Peristiwa kebakaran sangat berbahaya dan dapat mengganggu kehidupan serta mata pencaharian masyarakat. Kami mengklasifikasikan kebakaran sebagai jenis bencana. Menurut data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bencana didefinisikan sebagai kejadian atau urutan kejadian yang dapat membahayakan dan mengganggu kehidupan dan sarana penghidupan masyarakat. Peristiwa ini dapat disebabkan oleh faktor manusia, non-manusia, atau alam dan dapat mengakibatkan kematian, kerusakan lingkungan, kehilangan properti, dan efek psikologis.

Daerah perkotaan dengan kepadatan penduduk yang tinggi rentan terhadap bencana kebakaran berdasarkan lokasi geografisnya. Informasi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) menunjukkan bahwa telah terjadi 28 kebakaran di Bali per Maret 2023, naik dari 15 kejadian pada Februari. Khususnya di Denpasar, sebagian besar kebakaran ini terjadi di ruang perumahan dan komersial, dan dapat terjadi kapan saja sepanjang hari, termasuk di pagi hari dan larut malam. Ada banyak hal berbeda yang dapat memicu api, seperti menggunakan kompor gas sembarangan, menyalakan dupa di sebelah benda yang mudah terbakar, dan korsleting listrik (Pusdalops,2023).

Oleh karena itu, untuk memudahkan dan membantu masyarakat dalam memberikan informasi dini terkait adanya indikasi kebakaran, diperlukan alat yang mampu mendeteksi dan memberikan peringatan kebakaran. Alat ini diharapkan dapat bekerja secara efektif dan andal sehingga masyarakat dapat memantau kondisi tempat tinggal mereka dengan baik. Maka dari itu penulis mendapatkan ide

untuk membuat rancang bangun alat pendeteksi kebakaran menggunakan flame sensor , sensor asap tipe MQ-2, *buzzer* dan ESP32 berbasis *Arduino Uno*.

Sudah ada upaya untuk membuat deteksi kebakaran berbasis Arduino dalam desain alat sebelumnya, namun penulis mengidentifikasi beberapa kelemahan. Sebagai contoh, peringatan atau notifikasi kebakaran hanya ditampilkan pada layar LCD (*Liquid Crystal Displays*), yang berarti bahwa ketika kebakaran terjadi, kami hanya menerima pemberitahuan tertulis. Ini akan memperlambat waktu respons kita dan mencegah kita bertindak cepat untuk memadamkan api. Penulis menggunakan *Whatsapp* untuk membuat alat peringatan. Akibatnya, ketika kebakaran terjadi, tingkat respons meningkat dan api dapat dipadamkan dengan cepat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang perangkat pendeteksi kebakaran yang mampu melakukan deteksi dini apabila terjadi kebakaran di dalam suatu ruangan?
- 2) Bagaimanakah kinerja alat pendeteksi kebakaran menggunakan perangkat Arduino Uno ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar tetap menjaga fokus dalam skripsi ini, diperlukan pembatasan masalah sehingga penelitian ini tetap terarah pada permasalahan yang dibahas. Oleh karena itu, berikut adalah batasan-batasan masalah yang ditetapkan:

- 1) Sensor yang digunakan untuk mendeteksi kebakaran dalam penelitian ini adalah flame sensor KY-026, sensor suhu DHT 11, dan sensor gas MQ-2.
- 2) Sistem pendeteksi kebakaran ini hanya mampu mengirimkan pesan melalui aplikasi WhatsApp dan terbatas untuk mengirim pesan ke nomor yang telah disimpan dalam sistem.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berikut ini adalah tujuan umum dan tujuan khusus dari penelitian ini:

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.
- 2) Mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh selama masa perkuliahan.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Berikut adalah tujuan khusus dari penelitian ini:

- 1) Mampu merancang perangkat pendeteksi kebakaran yang dapat melakukan deteksi dini apabila terjadi kebakaran.
- 2) Dapat mengetahui kinerja dari alat pendeteksi kebakaran yang menggunakan arduino.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil karya ini adalah sebagai berikut:

### **1.5.1 Manfaat Bagi Penulis**

- a) Mampu menghasilkan karya berdasarkan pengetahuan yang diperoleh di kampus.
- b) Meningkatkan kreativitas dan memperluas pengetahuan di bidang kontrol, khususnya mikrokontroler (Arduino Uno).

### **1.5.2 Manfaat Bagi Politeknik Negeri Bali**

- a) Menghasilkan mahasiswa yang kompeten dalam bidang kontrol.
- b) Menggunakan evaluasi untuk mempersiapkan mahasiswa lebih baik dalam dunia kerja di masa depan.
- c) Memastikan mahasiswa dapat mengimplementasikan ide dan keterampilannya.

### **1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat**

- a) Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran di rumah, kantor, dan lokasi lainnya.
- b) Mengurangi kerugian moral dan materiil yang disebabkan oleh kebakaran yang tidak segera ditangani.
- c) Meningkatkan respons terhadap kejadian kebakaran dengan lebih cepat.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dapat disimpulkan bahwa merancang alat pendeteksi kebakaran yang efektif memerlukan penggunaan sensor-sensor yang sensitif terhadap tanda-tanda awal kebakaran, seperti api, asap, dan suhu. Alat ini mampu mengintegrasikan data dari sensor-sensor tersebut dengan sebuah mikrokontroler yang memproses informasi secara real-time. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan fitur notifikasi langsung kepada pengguna melalui *smartphone*, sehingga peringatan dini dapat diterima dan memungkinkan tindakan cepat diambil dalam simulasi deteksi kebakaran berbasis arduino untuk menghindari kerugian yang lebih besar.
2. Berdasarkan hasil pengujian, alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino Uno menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam mendeteksi kebakaran. Waktu respons alat juga tergolong cepat, yaitu rata-rata pendeteksian saat adanya api 10,49 detik dan pendeteksian saat terdeteksinya asap 13,38 detik. Hal ini menunjukkan bahwa Arduino Uno merupakan platform yang sangat cocok untuk aplikasi deteksi kebakaran.

#### **5.2 Saran**

Dalam perancangan sistem deteksi kebakaran ini, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan pada penelitian ini masih dari bawaan pabrik, makadari itu perlu mengkalibrasi sensor untuk mendapatkan nilai yang akurat.
2. Perlunya penambahan *hosting* agar web dari monitoring sistem deteksi kebakaran ini bisa berjalan dengan *online* dan bisa diakses dimana saja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Faudin. (2017). Tutorial Arduino Mengakses Sensor Hujan. *Nyebarilmu.Com*. <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-sensor-hujan/>
- Ajie. (2016). mengukur suhu dan kelembaban udara dengan sensor DHT11 dan arduino. *10 Agustus 2016*, 1. <http://saptaji.com/2016/08/10/mengukur-suhu-dan-kelembaban-udara-dengan-sensor-dht11-dan-arduino/>
- andalanelektro. (2018). Cara Kerja dan Karakteristik Sensor Gas MQ-2. In *Andalanelektro.Id* (p. 1). <https://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-gas-mq2.html>
- Arumsari, F. T., Maulindar, J., & Pradana, A. I. (2023). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things. *INFOTECH Journal*, 9(1), 175–182. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.5317>
- Bahari, W. P., & Sugiharto, A. (2019). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT). *Eprints.Uty.Ac.Id*, 1, 1–9.
- Fatmawati, R. (2007). (*Fire Triangle*). 7–53.
- Fatoni, A. (2020). Mengenal platform IOT: Nodemcu board. *Excellentcom*. <https://www.excellentcom.id/mengenal-platform-iot-nodemcu-board/>
- Harapap, M. A. S. (2020). Upaya perawatan dan pemahaman alat deteksi kebakaran guna menunjang keselamatan kapal di MV.KT 02. *Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang*, 66.
- learningaboutelectronics. (2015). MQ-7 Carbon Monoxide Sensor Circuit Built with an Arduino. *Www.Learningaboutelectronics.Com*. <http://www.learningaboutelectronics.com/Articles/MQ-7-carbon-monoxide-sensor-circuit-with-arduino.php>
- Prasetyo, E. A. (2022). Berbagai Macam Perintah pada Arduino. *Arduino Indonesia*. <https://www.arduinoindonesia.id/2022/09/berbagai-macam-perintah-pada-arduino.html>
- Rosa, A. A., Simon, B. A., & Lieanto, K. S. (2020). Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135. *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, 12(1), 23–28. <https://doi.org/10.31937/sk.v12i1.1611>
- Sumadikarta, I., & Isro'I, M. M. (2020). Mobile Application , arduino NodeMCU ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*, 16(1).
- Yoga Alif Kurnia Utama. (2016). Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan... - Google Scholar. *E-Jurnal NARODROID*, 2(2), 145–

150.

[https://scholar.google.co.id/scholar?hl=en&as\\_sdt=0%2C5&as\\_vis=1&q=Perbandingan+Kualitas+Antar+Sensor+Suhu+dengan+Menggunakan+Arduino+Pro+Mini&btnG=](https://scholar.google.co.id/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Perbandingan+Kualitas+Antar+Sensor+Suhu+dengan+Menggunakan+Arduino+Pro+Mini&btnG=)