

KARYA ILMIAH

**PROTOTYPE JALUR EVAKUASI BERDASARKAN TITIK API PADA
RUANGAN**



**Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Elektro**

Disusun Oleh:

JEREMIAS MAROJAHAN PANJAITAN

181720078

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**PROTOTYPE JALUR EVAKUASI BERDASARKAN TITIK API
PADA RUANGAN**

JEREMIAS MAROJAHAN PANJAITAN

181720078

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**


Muhamad Ariandi, M.Kom
NIP: 1302093

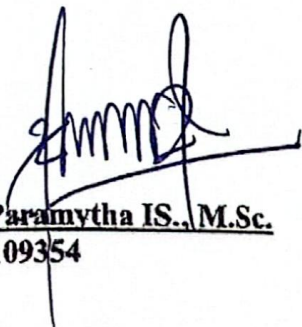
Mengetahui,

**Palembang, September 2024
Dekan Fakultas Sains
Teknologi Universitas Bina
Darma**

**Ketua Program Studi Teknik
Elektro Fakultas Sains
Teknologi**


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.
NIP. 220401508

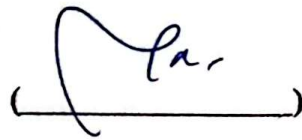

Ir. Nina Paramytha IS., M.Sc.
NIP. 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

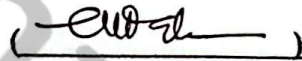
Judul laporan karya ilmiah “Prototype Jalur Evakuasi Berdasarkan Titik Api Pada Ruangan” disusun oleh : **Jeremias Marojahan Panjaitan**. NIM : **181720078**. Telah dipertahankan pada ujian hari Selasa tanggal 22 agustus 2024 dihadapan tim penguji dengan anggotanya sebagai berikut :

Komisi Penguji :

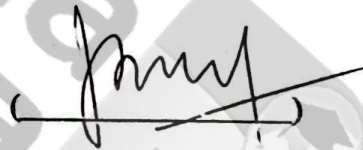
1. Ketua : **Muhamad Ariandi, M.Kom**



2. Anggota 1: **Endah Fitriani, S.T., M.T.**



3. Anggota 2: **Tamsir Ariyadi, M.Kom.**



**Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi**

Universitas Bina
Darma
Fakultas Sains Teknologi

Ir. Nina Paramytha, IS., M.Sc.

NIP. 120109354

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Jeremias Marojahan Panjaitan

NIM : 181720078

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa laporan karya ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik sarjana di Universitas Bina Darma dan perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan karya ilmiah saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain pada karya tulis ini, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama perancang dan memasukan ke dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia laporan karya ilmiah Saya dicek keasliannya menggunakan plagiat checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara langsung.
5. Surat pernyataan ini ditulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya menerima sanksi sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 23 September 2024



Jeremias Morajahan Panjaitan

NIM : 181720078

MOTTO

Peercayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka ia akan meluruskan jalanmu.

*-Amsal
3:5-6-*

“Pendidikan tidak menjamin sukses, tapi tanpa pendidikan kehidupan ini menjadi lebih sulit.”

*-
BJ.Habibie-*

Kupersembahkan untuk :

- ❖ *Terima kasih kepada Tuhan YESUS KRISTUS yang telah memberikan segalanya dalam hidup saya.*
- ❖ *Kedua orang tua saya, mereka memberikan motivasi sehingga membuat saya semangat meneruskan kuliah.*
- ❖ *Khususnya untuk keluarga besar saya, yang selalu memberi motivasi, semangat, serta mentalitas untuk terus melanjutkan apa yang saya impikan.*
- ❖ *Muhamad Ariandi, M.Kom. Selaku pembimbing dan mentor dalam pembuatan laporan karya ilmiah.*

- ❖ *Seluruh rekan-rekan laboratorium yang telah membantu menyelesaikan laporan serta alat karya ilmiah saya*
- ❖ *Seluruh teman-teman seangkatan yang selalu ada disaat senang maupun duka*
- ❖ *Dan para dosen serta staf Teknik Elektro yang saya hormati*
- ❖ *Seluruh teman-teman dan abang-abang Puri (khususnya bou lasti) yang selalu berbagi pengalaman dan kisah sedih maupun kebahagiaan.*



ABSTRACT

This research aims to design and build a prototype of an effective fire evacuation route based on indoor fire points. Fire is a serious disaster that can threaten life and property, so it is important to have an efficient rescue system. This prototype uses fire and smoke sensors to detect potential danger, as well as an automated system that directs users to the safest route for help. Research methods include literature study, observation, and testing tools. In the design of the tool, an Arduino Mega 2560 is used as the main controller, with an MQ2 fire and smoke sensor as input. The output of this system is an LED light and a buzzer which provides a warning signal. The research results show that the designed evacuation route can reduce evacuation time by up to 30% and increase user safety by providing accurate information about the condition of the room when a fire occurs. It is hoped that this prototype can be applied in various buildings to minimize the risk of fire and increase awareness of the importance of safety.

Keyword: *Evacuation routes, fire, hotspots, automatic sensors, safety.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe jalur evakuasi kebakaran yang efektif berdasarkan titik api dalam ruangan. Kebakaran merupakan bencana serius yang dapat mengancam nyawa dan harta benda, sehingga penting untuk memiliki sistem evakuasi yang efisien. Prototipe ini menggunakan sensor api dan asap untuk mendeteksi potensi bahaya, serta sistem otomatis yang mengarahkan pengguna ke jalur evakuasi teraman. Metode penelitian meliputi studi literatur, observasi, dan pengujian alat. Dalam desain alat, digunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengendali utama, dengan sensor api dan asap MQ2 sebagai input. Output dari sistem ini berupa lampu LED dan buzzer yang memberikan sinyal peringatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jalur evakuasi yang dirancang dapat mengurangi waktu evakuasi hingga 30% dan meningkatkan keselamatan pengguna dengan memberikan informasi akurat tentang kondisi ruangan saat terjadi kebakaran. Prototipe ini diharapkan dapat diterapkan di berbagai bangunan untuk meminimalkan risiko kebakaran dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan.

Kata Kunci: Jalur evakuasi, kebakaran, titik api, sensor otomatis, keselamatan.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan YESUS KRISTUS, atas berkat dan anugerah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Laporan ini dibuat dan diajukan dalam rangka untuk lulus dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Judul tugas akhir yang penulis ajukan : **“Prototype Jalur Evakuasi Berdasarkan Titik Api Pada Ruangan”**. Dengan kerendahan hati dan keikhlasan, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut ini atas dukungan, saran, dan bantuannya dalam pembuatan skripsi ini:

1. Tuhan YESUS KRISTUS. Atas berkat dan anugerah-Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dalam keadaan yang sehat dan tanpa kekurangan apapun.
2. Kedua orang tua dan adik-adikku tercinta yang telah memberi doa serta dukungan yang besar dan kepercayaan sepenuhnya
3. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., MM. selaku rektor Universitas Bina Darma Palembang
4. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang
5. Ibu Ir.Nina Paramytha, IS., M.Sc. selaku kepala program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma.
6. Muhammad Ariandi, M.Kom. selaku pembimbing saya yang selalu sabar dan tak kenal lelah untuk selalu membimbing dan mendukung saya untuk menyelesaikan laporan skripsi saya.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang terlibat

dalam penyusunan Laporan Karya Ilmiah ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan ini masih memiliki beberapa kekurangan yang penulis sadari dengan baik. Oleh karena itu, demi penulisan selanjutnya, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Berbelas kasih dan murah hati kepada semua orang yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan dan penyelesaian Laporan Karya Ilmiah ini.

Palembang, 23 September 2024

Jeremias Marojahan Panjaitan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kebakaran	6
2.1.1 Penyebab Kebakaran	8
2.1.2 Dampak Kebakaran	11
2.1.3 Tindakan Pertama Saat Terjadi Kebakaran	13
2.2 Asap dan Api	14
2.2.1 Karakteristik Asap	17
2.2.2 Karakteristik Api	18
2.2.3 Bahaya Asap dan Api bagi Kesehatan	18
2.2.4 Strategi Menghindari Asap dan Api	19
2.3 Jalur Evakuasi	20
2.3.1 Desain Jalur Evakuasi	24
2.3.2 Penandaan Jalur Evakuasi	25
2.3.3 Prosedur Evakuasi yang Aman	26
2.3.4 Titik Kumpul	26
2.3.5 Komunikasi Setelah Evakuasi	27
2.4 Desain Alat	29
2.5 Rancang Bangun Alat	29
2.5.1 Input	30
2.5.1.1 Sensor Api	30

2.5.1.2 Sensor Asap MQ2	32
2.5.2 Proses	34
2.5.2.1 Arduino Mega 2560	34
2.5.3 Keluaran (<i>Output</i>)	36
2.5.3.1 Lampu LED	36
2.5.3.2 <i>Buzzer</i>	38
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	40
3.1 Perencanaan Alat	40
3.2 Perencanaan <i>Hardware</i>	40
3.3 Perancangan Alat	40
3.4 <i>Flowchart</i> Rangkaian Alat	41
3.5 Diagram <i>Skematic</i>	42
3.6 Cara Sistem Kerja Alat	42
3.7 Pemasangan Alat	43
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Tujuan Pengukuran	48
4.2 Titik Pengukuran	48
4.3 Skenario	51
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Rangkaian	29
Gambar 2.2 Blok Diagram Rangkaian	30
Gambar 2.3 Sensor Api	32
Gambar 2.4 Sensor Asap MQ2	33
Gambar 2.5 Arduino Mega 2560	35
Gambar 2.6 Lampu LED	37
Gambar 2.7 Buzzer	39
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Rangkaian	41
Gambar 3.2 Skema Rangkaian	42
Gambar 3.3 Pemasangan Alat	43
Gambar 3.4 Pemasangan MQ Sensor	44
Gambar 3.5 Pemasangan Arduino Mega 2596	44
Gambar 3.6 Pemasangan LCD 12C	45
Gambar 3.7 Pemasangan <i>Flame</i> Sensor	46
Gambar 3.8 Pemasangan Sensor LM 2596	46
Gambar 3.9 Pemasangan <i>Relay</i>	47
Gambar 4.1 Titik Pengukuran	49
Gambar 4.2 Ketika Sensor <i>Flame OFF</i>	52
Gambar 4.3 Ketika Sensor <i>Flame ON</i>	52
Gambar 4.4 Ketika Sensor Gas <i>OFF</i>	54
Gambar 4.5 Ketika Sensor Gas <i>ON</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560	36
Tabel 4.1 Perhitungan Titik Pengukuran	50
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba pada Sensor Api	51
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba pada Sensor Gas	53

