

**RANCANG BANGUN ALAT PEMADAM KEBAKARAN
BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32**



LAPORAN AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
pada Program Studi D-III Teknik Komputer
Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

LIANI SITI ANGGRAENI

062330701420

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PEMADAM KEBAKARAN
BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32**



LAPORAN AKHIR

OLEH:

LIANI SITI ANGGRAENI

062330701420

Palembang, 07 Juli 2026

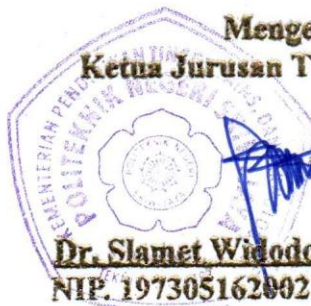
**Disetujui Oleh,
Pembimbing I**

Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197610112001121001

Pembimbing II

Fithri Selva Jumeilah, S.Kom., M.T.I
NIP. 199005042020122013

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer**



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

**RANCANG BANGUN ALAT PEMADAM KEBAKARAN
BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32**

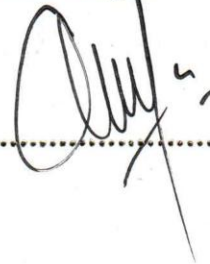
Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan
penguji Sidang Laporan Tugas Akhir pada Selasa, 23 Juni 2026

Ketua Dewan Penguji

Arsia Rini, S.Kom., M.Kom.

NIP: 198809222020122014

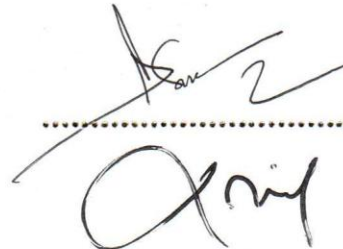
Tanda Tangan



Anggota Dewan Penguji

Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom.

NIP: 197310012002122007



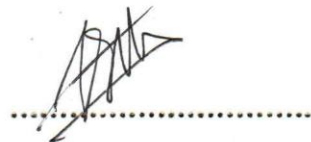
Arif Prambayun, S.Kom., M.Kom

NIP: 198903032022031004



M. Agus Triawan, M.T.

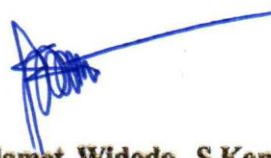
NIP: 199008122022031004



Palembang, 07 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Jurusan,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom

NIP. 197305162002121001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KOMPUTER**

Jalan Sriwijaya Negara, Palembang 30139. Telp. 0711-353414
Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Liani Siti Anggraeni
NIM : 062330701420
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer/D3 Teknik Komputer
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Berbasis
IOT Dengan Menggunakan Mikrokontroler ESP32

Dengan ini menyatakan :

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut diatas beserta isinya merupakan hasil dari penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain
3. Apabila laporan ini di kemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain, maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk diketahui oleh pihak-pihak yang berkepentingan.

Palembang, 07 Juli 2026



Liani Siti Anggraeni
NIM: 062330701420

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Mimpi tidak akan menjadi nyata tanpa dimulai, mimpi tidak akan dimulai tanpa keberanian, percaya pada proses dan syukuri hasil

-Liani

Keberhasilan bukan tentang siapa yang paling cepat, tetapi siapa yang paling bertahan dan tidak menyerah

-Liani

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, Ibu Nani Suryani dan Bapak Alm. Ayi Ahmad Hidayat
2. Saudari Rini Windiyanti dan Saudara Hendi Firmansyah
3. Bapak Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M.Kom. dan Ibu Fithri Selva Jumeilah, S,Kom., M.T.I
4. Teman-teman seperjuangan
5. Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PEMADAM KEBAKARAN BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32

(Liani Siti Anggraeni: 2026; 110 halaman)

Kebakaran merupakan bencana yang dapat menimbulkan kerugian material dan mengancam keselamatan jiwa sehingga diperlukan sistem deteksi dan penanganan yang cepat. Penelitian ini merancang alat pemadam kebakaran portabel berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32 yang mengintegrasikan flame sensor 5 channel, sensor suhu XY-MD04, sensor asap ZH03B, sensor gas MiCS5524, pressure sensor, serta APAR sebagai media pemadam. Sistem mampu mendeteksi potensi kebakaran, mengaktifkan alarm, membuka motorized ball valve untuk proses pemadaman otomatis maupun manual, serta menampilkan kondisi alat melalui LCD dan ESP32 web server yang dapat diakses melalui smartphone. Hasil perancangan menunjukkan bahwa integrasi multi-sensor mampu meningkatkan akurasi deteksi sehingga diharapkan menjadi solusi deteksi dini dan penanganan kebakaran tahap awal yang efektif dan mudah diterapkan.

Kata Kunci: Pemadam Kebakaran, IoT, ESP32, Flame Sensor, Sensor Suhu XY-MD04, Sensor Asap ZH03B, Sensor Gas MiCS5524, APAR, Web Server.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN IoT-BASED FIRE EXTINGUISHING SYSTEM USING ESP32 MICROCONTROLLER

(Liani Siti Anggraeni: 2026; 110 pages)

Fire is one of the most common disasters that can cause significant property damage and threaten human safety, making early detection and rapid response essential. This study presents the design and implementation of a portable Internet of Things (IoT)-based fire suppression system using an ESP32 microcontroller as the main controller. The system integrates a 5-channel flame sensor, an XY-MD04 temperature sensor, a ZH03B smoke sensor, a MiCS5524 gas and carbon monoxide (CO) sensor, a pressure sensor, and a dry chemical powder fire extinguisher (APAR) as the extinguishing medium. The system is capable of detecting potential fire hazards, activating an alarm, automatically or manually controlling a motorized ball valve to discharge the extinguishing agent, and displaying system status through an LCD and an ESP32 web server accessible via a smartphone. The proposed multi-sensor approach improves fire detection accuracy and enables effective early-stage fire suppression. Therefore, the developed system is expected to provide an effective, portable, and practical solution for early fire detection and initial fire response.

Keywords: Fire Suppression System, Internet of Things (IoT), ESP32, Flame Sensor, XY-MD04 Temperature Sensor, ZH03B Smoke Sensor, MiCS5524 Gas Sensor, Fire Extinguisher (APAR), Web Server.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PEMADAM KEBAKARAN BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32” tepat pada waktunya.

Laporan kerja akhir ini disusun sebagai memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya. Fokus dari laporan akhir ini adalah untuk meninjau serta memahami langkah kerja membuat alat pemadam terhadap kebakaran dalam bentuk portabel.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, laporan ini tidak mungkin dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ibu Nani Suryani, yang dengan tulus mencurahkan kasih sayang, doa, dan dukungan, baik moril maupun materiil. Penulis sangat bersyukur atas pengorbanan dan kerja kerasnya, yang senantiasa menjadi sumber semangat dalam menyelesaikan setiap tugas dan tantangan.
2. Rini Windiyanti, dan Hendi Firmansyah sebagai saudara kandung penulis, yang selalu memberikan nasihat dan semangat.
3. Bapak Slamet Widodo, M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, atas arahan, dukungan, dan kebijakan yang memberikan kemudahan selama proses kerja praktek dan penyusunan laporan ini
4. Bapak Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I, atas kesediaannya memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini. Penulis sangat menghargai waktu, kesabaran, dan masukan beliau yang sangat berharga.
5. Ibu Fithri Selva Jumeilah, S.Kom., M.T.I. selaku dosen pembimbing II, atas kesediaannya memberikan bimbingan, dan arahan dalam penyempurnaan penulisan. Penulis sangat menghargai waktu, kesabaran, dan masukan beliau

yang sangat berharga.

6. Terkhusus untuk Muhammad Satria Pratama yang selalu menjadi penyemangat dan yang selalu mengulurkan tangan bagi penulis sebagai penolong dan pemberi masukan juga nasihat, serta semua teman-teman almamater yang telah memberikan bantuan motivasi dan dukungan yang begitu besar dalam penyusunan laporan ini.
7. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan serta wawasan selama masa perkuliahan. Ilmu dan pengalaman yang diberikan menjadi bekal yang sangat berharga bagi penulis.
8. Staf administrasi Jurusan Teknik Komputer, atas bantuan dan pelayanan yang ramah serta kemudahan yang diberikan, terutama dalam pengurusan dokumen administrasi yang berkaitan dengan kerja praktek.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri, bagi mahasiswa, maupun bagi pihak lain yang membacanya.

Palembang, 07 Juli 2026



Liani Siti Anggraeni

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Penelitian yang dilakukan oleh Suherman, Refni Wahyuni, Abdi Muhaimin, Yuda Irawan Tahun 2022.....	6
2.1.2 Penelitian yang dilakukan oleh M. Amirul Akbar P , Suwadi Nanra , dan Jumadri JN Tahun 2024.....	7
2.1.3 Penelitian yang dilakukan oleh Yehova David Rante dan Rudy Arijanto Tahun 2024	8
2.1.4 Penelitian yang dilakukan oleh Maulana Rachman, Kasda, Didit Priyanto Tahun 2024.....	8
2.1.5 Penelitian yang dilakukan oleh Yunhendri Danhas, dan Agus Teguh Prihartono Tahun 2024.	9
2.1.6 Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Noor Fachry , Hafidz Silmi Syah, dan Sungkono, S.T., M.T. Tahun 2021.	9
2.1.7 Penelitian yang dilakukan oleh Bayu Kusumo, dan Teguh Ardiansyah Tahun 2024.	10
2.1.8 Penelitian yang dilakukan oleh Julianti Triswanti Simanungkalit dan Basyit Mubarroq Rambe Tahun 2025.....	11
2.1.9 Penelitian yang dilakukan oleh Alles Tio Jordan, Eko Purwanto, dan Afu Ichsan Pradana Tahun 2025.....	12

2.1.10 Penelitian yang dilakukan oleh Alexadria Sarah Raihan, Danang Fathi Zakka, Danudiraja Soenoto, Latif Burhanudin, Rahmad Alvian Andrianto, dan Herliyani Hasanah Tahun 2025.....	12
2.2 Pemadam Terhadap Kebakaran	15
2.3 <i>Internet of Things</i>	16
2.4 ESP32	16
2.5 Relay 4 Channel.....	17
2.6 ESP Server	18
2.7 Sensor Temperatur XY-MD04 (RS485 Modbus).....	19
2.8 Sensor Api Flame Sensor (Infrared) 5 Channel.....	20
2.9 MQ-2 / MiCS5524 (CO & Gas)	21
2.10 ZH03B (PM2.5) Dust Sensor	21
2.11 Push Button.....	22
2.12 LCD 20x4 I2C	22
2.13 LED (Light Emitting Diode)	23
2.14 Buzzer SFM-27.....	23
2.15 Motorized Ball Valve	24
2.16 Pressure Sensor 1.2 Mpa.....	24
2.17 Boost Converter	25
2.18 Charge Control Modul.....	26
2.19 Aki	26
2.20 Diagram Blok.....	27
2.21 Flowchart	28
2.22 <i>Metode Rule-Based System (IF-THEN)</i>	32
BAB III RANCANG BANGUN	33
3.1 Tujuan Pembuatan Alat	33
3.2 Diagram Blok.....	34
3.3 Flowchart	37
3.4 Cara Kerja Alat	38
3.5 Skema Rangkaian	41
3.6 Penerapan <i>Metode Rule-Based System (IF-THEN)</i>	42
3.6.1 Nilai Threshold Sensor.....	43
3.6.2 Aturan (Rule) Sistem	44
3.6.3 Algoritma Rule-Based System.....	45
3.7 Langkah - Langkah Pengujian	48
3.8 Desain Kerangka Alat.....	59

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Implementasi.....	62
4.2 Pengujian	69
4.2.1 Pengujian Catu Daya Sistem.....	69
4.2.2 Pengujian Sensor Api (Flame Sensor)	70
4.2.3 Pengujian Sensor Asap / Partikel (ZH03B)	72
4.2.4 Pengujian Sensor Gas / CO (MiCS5524).....	74
4.2.5 Pengujian Sensor Suhu (XY-MD04)	75
4.2.6 Pengujian Pressure Sensor APAR.....	76
4.2.7 Pengujian Buzzer dan LED Indikator	78
4.2.8 Pengujian LCD 20x4 I2C.....	80
4.2.9 Pengujian Monitoring Web Server ESP32.....	81
4.2.10 Pengujian Relay dan Motorized Ball Valve.....	82
4.2.11 Pengujian Logika Multi-Sensor	84
4.2.12 Pengujian Tombol Emergency	86
4.2.13 Pengujian Sistem Lock dan Reset	87
4.2.14 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	88
4.3 Pengujian Metode Rule-Based System.....	90
4.4 Web Server ESP32 Monitoring	91
4.5 Pembahasan	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	97
DAFTAR PUSTAKA	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alat pendeteksi kebakaran.....	6
Gambar 2.2	Rangkaian Alat	7
Gambar 2.3	Tampilan Alat Keseluruhan.....	8
Gambar 2.4	Tampilan Realisasi Alat.....	10
Gambar 2.5	Tampilan Alat.....	11
Gambar 2.6	Tampilan Rangkaian Alat.....	11
Gambar 2.7	Tampilan Pengujian Alat.....	13
Gambar 2.8	ESP32 Pin GPIO.....	17
Gambar 2.9	Relay Module	18
Gambar 2.10	Modul esp32 relay 4channel.....	18
Gambar 2.11	ESP32 Server.....	19
Gambar 2.12	XY-MD04 (RS485 Modbus).....	20
Gambar 2.13	Flame Sensor (Infrared) 5 Channel	20
Gambar 2.14	Sensor MiCS5524.....	21
Gambar 2.15	ZH03B (PM2.5).....	22
Gambar 2.16	LCD 20x4 I2C	23
Gambar 2.17	LED Indikator.....	23
Gambar 2.18	Buzzer SFM-27	24
Gambar 2.19	Motorized Ball Valve	24
Gambar 2.20	Pressure sensor	25
Gambar 2.21	Boost Converter.....	25
Gambar 2.22	Charge Control 12-24v lithium.....	26
Gambar 2.23	Aki	26
Gambar 3.1	Diagram Blok Alat Pemadan Kebakaran.....	34
Gambar 3.2	Flowchart Alat	37
Gambar 3.3	Flowchart sensor.....	39
Gambar 3.4	Tampilan ESP32 Web server.....	41
Gambar 3.5	System Wiring Diagram	42
Gambar 3.6	Desain Kerangka Alat.....	59
Gambar 4. 1	Tampak Atas Alat.....	66
Gambar 4. 2	Tampak Depan Alat.....	66

Gambar 4. 3 Tampak Samping Alat	67
Gambar 4. 4 Tampak Belakang Alat	67
Gambar 4. 5 Tampak Dalam Kotak Komponen	68
Gambar 4. 6 Tampak Dalam APAR.....	68
Gambar 4.7 Tampilan Voltage Baterai Aki.....	70
Gambar 4.8 Pengujian Sensor Api	72
Gambar 4.9 Tampilan LCD Pengujian Sensor Asap.....	73
Gambar 4.10 Tampilan LCD Pengujian Sensor Gas / CO	75
Gambar 4.11 Tampilan LCD Pengujian Sensor Suhu.....	76
Gambar 4.12 Tampilan LCD Nilai Pressure APAR.....	78
Gambar 4.13 Tampilan LCD Peringatan APAR	78
Gambar 4. 14 Tampilan Pengujian LED	80
Gambar 4.15 Tampilan Status dan Alamat IP	81
Gambar 4.16 Tampilan Nilai-Nilai Sensor.....	81
Gambar 4.17 Tampilan LCD Nilai Flame Sensor	82
Gambar 4.18 Tampilan Web Server ESP32	82
Gambar 4. 19 Tampilan Usai Penyemprotan APAR.....	84
Gambar 4.20 Tampilan APAR Menyemprot.....	86
Gambar 4. 21 Tampilan Web Monitoring	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	13
Tabel 2.2 Simbol – simbol Diagram Block	27
Tabel 2.3 Simbol - Simbol Flowchart	28
Tabel 3.1 Nilai Threshold Sensor	44
Tabel 3.2 Rule Sistem	44
Tabel 3.3 Pengujian Catu Daya Sistem	49
Tabel 3.4 Pengujian Sensor Api (Flame Sensor).....	50
Tabel 3.5 Pengujian Sensor Asap / Partikel (ZH03B).....	50
Tabel 3.6 Pengujian Sensor Gas / CO (MiCS5524)	51
Tabel 3.7 Pengujian Sensor Suhu (XY-MD04).....	52
Tabel 3.8 Pengujian Pressure Sensor APAR.....	52
Tabel 3.9 Pengujian Buzzer dan LED Indikator	53
Tabel 3.10 Pengujian LCD 20x4 I2C	54
Tabel 3.11 Pengujian Monitoring Web Server ESP32.....	54
Tabel 3.12 Pengujian Relay dan Motorized Ball Valve	55
Tabel 3. 13 Tabel Desain Input Output	55
Tabel 3.14 Pengujian Logika Multi-Sensor	57
Tabel 3.15 Pengujian Tombol Emergency	57
Tabel 3.16 Pengujian Sistem Lock dan Reset	58
Tabel 3.17 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	58
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Catu Daya Sistem.....	69
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Api (Flame Sensor)	70
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Asap / Partikel (ZH03B)	72
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Gas / CO (MiCS5524).....	74
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Suhu (XY-MD04)	75
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pressure Sensor APAR	77
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Buzzer dan LED Indikator	78
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian LCD 20x4 I2C.....	80
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Monitoring Web Server ESP32	81
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Relay dan Motorized Ball Valve	82
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Logika Multi-Sensor	84

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Tombol Emergency.....	86
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Sistem Lock dan Reset.....	87
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	89
Tabel 4. 15 Pengujian Rule-Based System	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Listing Program	102
Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I.....	120
Lampiran 3 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II	121
Lampiran 4 Lembar Bimbingan Pembimbing I	122
Lampiran 5 Lembar Bimbingan Pembimbing II	123
Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir	124
Lampiran 7 Lembar Revisi Ujian Tugas Akhir.....	125
Lampiran 8 Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir	129
Lampiran 9 Surat Pernyataan Mitra.....	130
Lampiran 10 Berita Acara Serah terima Produk	131
Lampiran 11 Dokumentasi Serah Terima Produk	132