

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI
KEBAKARAN DINI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
DENGAN PROTOKOL *MESSAGE QUEUING TELEMETRY TRANSPORT*
(MQTT)**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer – S1**



**Oleh:
KHAERUL UMAM
NIM 42321011**

**JURUSAN SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PERADABAN
BUMIAYU
2025**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KEBAKARAN
DINI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN
PROTOKOL *MESSAGE QUEUING TELEMETRY*
TRANSPORT (MQTT)
NAMA : KHAERUL UMAM
NIM : 42321011

“ Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Bumiayu, 21 Juli 2025



Khaerul Umam

Penulis


PERSETUJUAN PROPOSAL SKRIPSI

NAMA : Khaerul Umam
JUDUL : Rancang Bangun Sistem Deteksi
Kebakaran Dini Berbasis *Internet Of
Things* Dengan Protokol *Message
Queuing Telemetry Transport* (
MQTT)
NIM : 42321011

Skripsi Ini Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi.

Bumiayu, 6 Agustus 2025

Pembimbing I



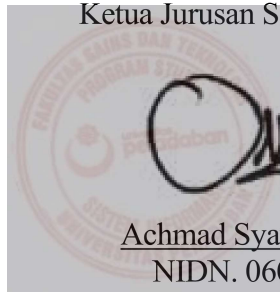
Yusuf Yudhistira, M. Kom
NIDN. 0613127804

Pembimbing II



Eko Sudrajat, M.Kom
NIDN. 0603019002

Ketua Jurusan Sistem Informasi



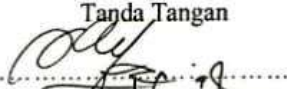



Achmad Syauqi, M.Kom
NIDN. 0604068804

PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : KHAERUL UMAM
JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KEBAKARAN
DINI BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN
PROTOKOL *MESSAGE QUEUING TELEMETRY*
TRANSPORT (MQTT)
NIM : 42321011

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 26 Agustus 2025. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Bumiayu, 6 Agustus 2025

- | | Nama Penguji |
|----|---|
| 1. | <u>Fuaida Nabyla, M. Kom</u>
NIDN. 0635079301 |
| 2. | <u>Mukrodin, M. Kom</u>
NIDN. 0610038001 |
| 3. | <u>Yusuf Yudhistira, M. Kom</u>
NIDN. 0613127804 |
| 4. | <u>Eko Sudrajat, M. Kom</u>
NIDN. 0603019002 |

	Tanda Tangan
1.	
2.	
3.	
4.	

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Peradaban,



Rizki Noor Prasetyono, M. Pd
NIDN. 0611099101

Ketua Jurusan
Sistem Informasi,



Achmad Syauqi, M. Kom
NIDN. 0604068804

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur dan alhamdulillah akhirnya laporan tugas akhir skripsi saya telah selesai, skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Alhamdulillah puji syukur kepada Allah Swt yang telah memberikan kemudahan, kelancaran kepada saya sehingga bisa menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan tepat waktu Semoga kebaikan, keberkahan, dan keberuntungan senantiasa menyertai langkah saya ke depan.
2. Kepada Kedua orang tua tercinta dan kakak saya, terima kasih atas segala doa, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti. Doa kalian adalah kekuatan terbesar dalam setiap proses yang saya jalani. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, kelancaran, dan usia yang berkah untuk kita semua. Aamiin..
3. Para guru dan pendidik yang telah membentuk dan membimbing saya selama ini, terima kasih atas ilmu dan nilai-nilai kehidupan yang sangat berarti dan bermanfaat hingga saat ini..
4. Bapak Yusuf Yudhistira, M.Kom dan Bapak Eko Sudrajat, M.Kom, selaku dosen pembimbing, saya ucapkan terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran dalam membimbing saya selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai dengan baik..
5. Teman-teman seperjuangan Prodi Sistem Informasi angkatan 2021 Universitas Peradaban, terima kasih atas semangat, kebersamaan, dan dukungan yang tak ternilai selama menjalani masa perkuliahan hingga proses akhir ini. Semoga semua perjuangan kita membuahkan hasil terbaik dan menjadi jalan menuju kesuksesan di masa depan.

MOTTO

"Success is not final, failure is not fatal: It is the courage to continue that counts."

— *Winston Churchill*

"Kesuksesan bukanlah akhir, kegagalan bukanlah hal yang mematikan: yang terpenting adalah keberanian untuk terus melangkah."

"Jangan takut gagal, karena dari kegagalan kita belajar untuk berhasil."

"The only way to do great work is to love what you do."

— *Steve Jobs*

"Satu-satunya cara untuk menghasilkan karya hebat adalah mencintai apa yang kamu kerjakan."

"It always seems impossible until it's done."

— *Nelson Mandela,*

"Segalanya tampak mustahil sampai semuanya selesai."

"Banyak yang bermimpi, tapi sedikit yang berani bertahan. Aku memilih untuk tetap melangkah meski tertatih, karena berhenti bukan pilihan."

"Aku tidak datang dari tempat yang sempurna, tapi aku membawa tekad yang tak pernah patah."

"Skripsi ini bukan hanya lembaran laporan. Ia adalah simbol dari sabar, usaha, dan tekad yang tak bisa diukur oleh angka."

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul: “Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Dini Berbasis *Internet Of Things* Dengan Protokol *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT)”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Peradaban.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Muh. Kadarisman, S.H., M.Si., selaku Rektor Universitas Peradaban.
2. Bapak Rizki Noor Prasetyono, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Achmad Syauqi, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Bapak Yusuf Yudhistira, M.Kom dan Bapak Eko Sudrajat, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, cinta, dan dukungan yang tak ternilai hingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Sistem Informasi Universitas Peradaban, yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama proses perkuliahan.
7. Teman-teman seperjuangan Sistem Informasi Universitas Peradaban, terima kasih atas semangat, kerja sama, dan kebersamaan yang telah terjalin selama ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini ke depannya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi dalam pengembangan teknologi sistem deteksi kebakaran berbasis IoT dan protokol MQTT.

Bumiayu, 21 Juli 2025

Khaerul Umam
42321011

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PERSETUJUAN PROPOSAL SKRIPSI	iii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Node MCU ESP8266.....	14
2.2.2 ESP-32 CAM.....	16
2.2.3 Sensor Asap	17
2.2.4 Sensor Api	18
2.2.5 Buzzer	20
2.2.6 Modul Relay 4 saluran.....	20
2.2.7 Power Supply.....	21
2.2.8 Modul Step-down	22
2.2.9 PCB Lubang (<i>Perfboard</i>)	23

2.2.10 Kipas Mini AC Industri	24
2.2.11 Pompa Air Mini DC	25
2.2.12 LCD I2C	26
2.2.13 Kabel AWG (American Wire Gauge)	27
2.2.14 Timah Solder (<i>Tinol</i>)	27
2.2.15 Solder	28
2.3 Teori Pendukung Lainnya	28
2.3.1 Arduino IDE	28
2.3.2 MQTT	29
2.3.3 Telegram	29
2.4 Teori Yang Berhubungan Dengan Teknik Analisis	30
2.4.1 Logika Fuzzy	30
2.5 Metode Pengembangan sistem	31
2.5.1 Metode <i>Prototype</i>	31
2.6 Pengujian Sistem	32
2.6.1 Blackbox Testing	32
2.6.2 Pengujian Integrasi	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Objek Penelitian	38
3.2 Alat dan Bahan	39
3.3 Metode Penelitian	43
3.4 Tahapan Penelitian	43
3.4.1 Tahap pertama: Analisis Kebutuhan	43
3.4.2 Tahap kedua: Desain cepat	44
3.4.3 Tahap ketiga: Bangun Prototipe	45
3.4.4 Tahap keempat: Tempat Penelitian	45
3.5 Jadwal Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Perencanaan (<i>planning</i>)	47
4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras	47
4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	48
4.2 Perencanaan (<i>planning</i>)	49

4.2.1 Perancangan Sistem Deteksi Kebakaran dengan Kombinasi ESP8266 dan ESP32-CAM.....	49
4.3 Kode (<i>Coding</i>).....	57
4.3.1 <i>Flowchart</i> Pembuatan Alat.....	57
4.3.2 Pemograman.....	58
4.4 Pengujian.....	59
4.4.1 Blackbox Testing.....	59
4.4.2 Integrasi.....	60
4.4.3 Akurasi Sistem Deteksi.....	62
4.4.4 Ambang Batas Deteksi untuk Lingkungan SPBU.....	63
4.5 Hasil.....	66
4.5.1 Hasil Rangkaian Alat.....	66
4.5.2 Hasil Notifikasi Telegram.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Node MCU ESP8266[12]	15
Gambar 2.2 ESP-32 CAM[14].....	17
Gambar 2.3 Sensor MQ2[15].....	18
Gambar 2.4 <i>Flame sensor</i> [17]	20
Gambar 2.5 Buzzer[18].....	20
Gambar 2.6 Relay 4 saluran[19]	21
Gambar 2. 7 Power Supply[20].....	22
Gambar 2. 8 Modul Stepdown[21]	23
Gambar 2. 9 <i>Perfboard</i> [22].....	24
Gambar 2. 10 Kipas mini AC[23].....	25
Gambar 2. 11 Pompa air mini DC[24].....	26
Gambar 2. 12 LCD I2C[18]	27
Gambar 2. 13 Kabel AWG[11]	27
Gambar 2. 14 Timah Solder[25]	28
Gambar 2. 15 Solder[25].....	28
Gambar 2. 16 MQTT (<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>)[27]	29
Gambar 2. 17 Model <i>Prototype</i>	31
Gambar 2. 18 Kerangka berfikir	37
Gambar 3. 1 Peta lokasi	45
Gambar 4. 1 Perancangan Sistem.....	53
Gambar 4. 2 Persiapan Alat	56
Gambar 4. 3 Perakitan Alat.....	56
Gambar 4. 4 Uji Coba Alat	56
Gambar 4. 5 <i>Flowchart</i> Pembuatan Alat.....	57
Gambar 4. 6 Arduino IDE.....	58
Gambar 4. 7 Hasil Rangkaian Alat	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2. 1 Rangkuman Hasil Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi Node MCU ESP8266.....	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP-32 CAM	17
Tabel 2. 4 Spesifikasi MQ2.....	18
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Api	19
Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay 4 Saluran.....	21
Tabel 2. 7 Spesifikasi Power Supply 5V dan 12V	22
Tabel 2. 8 Spesifikasi Modul Step-Down (<i>Buck Converter</i>)	22
Tabel 2. 9 Spesifikasi <i>Perfboard</i>	23
Tabel 2. 10 Spesifikasi Kipas mini AC.....	24
Tabel 2. 11 Spesifikasi Pompa air mini DC	25
Tabel 2. 12 Spesifikasi LCD I2C 16x2	26
Tabel 2. 13 Contoh Logika Fuzzy.....	30
Tabel 2. 14 Contoh <i>Blackbox Testing</i>	33
Tabel 2. 15 Contoh Pengujian Integrasi.....	35
Tabel 3. 1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	39
Tabel 3. 2 Kebutuhan Software.....	42
Tabel 3. 3 <i>Hardware</i>	44
Tabel 4. 1 Daftar Perangkat Keras	47
Tabel 4. 2 Pengujian Blackbox Testing	59
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Integrasi.....	61
Tabel 4. 4 Akurasi Sistem Deteksi.....	62
Tabel 4. 5 Ambang Batas Deteksi.....	63
Tabel 4. 6 Akurasi Keseluruhan Sistem.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup (<i>Curriculum Vitae</i>).....	74
Lampiran 2 Surat Izin Observasi & Penelitian	75
Lampiran 3 Dokumentasi Pembuatan Alat	78
Lampiran 4 <i>Source Code</i> NodeMCU ESP8266	79
Lampiran 5 <i>Source Code</i> ESP32-CAM	83
Lampiran 6 <i>Schematic</i> Rangkaian Alat.....	86
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....	87

ABSTRAK

Sistem Deteksi Kebakaran berbasis *Node MCU* (ESP8266) dan ESP32-CAM ini dirancang sebagai alat deteksi dini yang mampu memberikan notifikasi secara *real-time* melalui *platform Telegram*. Sistem bekerja dengan mendeteksi keberadaan asap dan suhu tidak normal menggunakan sensor seperti *MQ-2* atau *MQ - 135*. Ketika indikator kebakaran terdeteksi, alat ini secara otomatis mengirimkan pesan peringatan ke *bot Telegram* yang telah dikonfigurasi pengguna. Selain itu indikator dan Buzzer sebagai peringatan yang telah dikonfigurasi pengguna. Selain itu, sistem dilengkapi indikator LCD dan Buzzer sebagai peringatan visual dan suara. Mikrokontroler *Node MCU* yang terhubung ke jaringan *Wi - Fi* digunakan sebagai pusat kendali untuk mengakses *API Telegram* sistem, memungkinkan notifikasi cepat tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Rancang bangun alat ini dimulai dari studi literatur untuk memahami teknologi yang digunakan, diikuti dengan perancangan sistem kebutuhan, pemilihan komponen, serta integrasi perangkat keras dan perangkat lunak. Komponen utama terdiri dari sensor api, sensor asap (*MQ-2*) , Buzzer, kipas, pompa air, LCD , dan *Node MCU ESP8266* sebagai pengendali utama. Rangkaian sensor terhubung ke mikrokontroler, dan proses pengiriman pesan menggunakan protokol *MQTT* ke *API Telegram* untuk mengirim peringatan kebakaran. Sistem ini juga dapat ditambahkan dengan kamera (*ESP32-CAM*) guna mengirimkan gambar kondisi area secara langsung sebagai bukti visual. Dengan adanya sistem ini, deteksi kebakaran yang diharapkan dapat dilakukan lebih dini, cepat, dan akurat. Notifikasi *real-time* memungkinkan pengguna segera bereaksi terhadap kondisi darurat, sehingga berpotensi mengurangi risiko kerugian material dan keselamatan. Sistem ini ideal diterapkan pada lingkungan rumah, kantor, maupun industri skala kecil sebagai solusi terjangkau dan efektif dalam mitigasi kebakaran.

Kata Kunci: Pendeteksi Kebakaran, *Node MCU*, *ESP32*, *IoT*

ABSTRACT

This Node MCU (ESP8266) and ESP32-CAM based Fire Detection System is designed as an early detection tool that is able to provide real-time notifications via the Telegram platform. The system works by detecting the presence of smoke and abnormal temperatures using sensors such as MQ-2 or MQ - 135. When a fire indicator is detected, this tool automatically sends a warning message to the Telegram bot that has been configured by the user. In addition, indicators and buzzer as warnings that have been configured by the user. In addition, the system is equipped with an LCD indicator and buzzer as visual and audible warnings. The Node MCU microcontroller connected to the Wi-Fi network is used as a control center to access the Telegram system API, allowing fast notifications without direct human involvement. The design of this tool begins with a literature study to understand the technology used, followed by the design of the system requirements, component selection, and hardware and software integration. The main components consist of a fire sensor, smoke sensor (MQ-2), buzzer, fan, water pump, LCD, and Node MCU ESP8266 as the main controller. The sensor circuit is connected to the microcontroller, and the message sending process uses the MQTT protocol to the Telegram API to send fire alerts. This system can also be added with a camera (ESP32-CAM) to send live images of the area conditions as visual evidence. With this system, the expected fire detection can be done earlier, faster, and more accurately. Real-time notifications allow users to react immediately to emergency conditions, potentially reducing the risk of material loss and safety. This system is ideal for use in home, office, and small-scale industrial environments as an affordable and effective solution in fire mitigation.

Keywords: *Fire Detector, Node MCU, ESP32, IoT*