

**DETEKSI KEBAKARAN CERDAS IOT BERBASIS CITRA
DIGITAL DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi SI Informatika



disusun oleh

MALIK IBRAHIM

21.11.4178

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

**DETEKSI KEBAKARAN CERDAS IOT BERBASIS CITRA
DIGITAL DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

MALIK IBRAHIM

21.11.4178

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**DETEKSI KEBAKARAN CERDAS IOT BERBASIS CITRA DIGITAL
DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM**

yang disusun dan diajukan oleh

Malik Ibrahim

21.11.4178

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 12 Maret 2025

Dosen Pembimbing,

Rizqi Sukma Khairisma, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302215

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
DETEKSI KEBAKARAN CERDAS IOT BERBASIS CITRA DIGITAL
DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

yang disusun dan diajukan oleh

Malik Ibrahim

21.11.4178

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 12 Maret 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ainul Yaqin, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302255

Lukman, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302151

Rizqi Sukma Kharisma, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302245



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 12 Maret 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Malik Ibrahim
NIM : 21.11.4178

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

DETEKSI KEBAKARAN CERDAS IOT BERBASIS CITRA DIGITAL DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

Dosen Pembimbing : Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 12 Maret 2025

Yang Menyatakan,



Malik Ibrahim

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, dengan telah selesainya skripsi ini penulis mempersembahkan kepada:

- a. Allah SWT, atas segala rahmat serta karunia yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
- b. Kedua orang tua yang selalu memanjatkan doa, serta memberikan semangat, motivasi, nasehat, dan kasih sayang kepada penulis hingga saat ini.
- c. Dosen pembimbing Bapak Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom. yang telah membimbing dan memberi masukan serta saran selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
- d. Teman – teman dan saudara – saudara yang selalu memberikan dukungan semangat dan doa dalam pengerjaan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi Kebakaran Cerdas IoT Berbasis Citra Digital Dengan Notifikasi Telegram” ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Kedua orang tua, yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan tanpa henti.
- b. Bapak Bapak Rizqi Sukma Kharisma, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyelesaian skripsi ini.
- c. Seluruh dosen di fakultas Ilmu Komputer, yang telah memberikan ilmu dan wawasan selama masa perkuliahan.
- d. Teman-teman seperjuangan serta saudara - saudari, yang selalu memberikan dukungan, bantuan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, dan semoga ilmu yang diperoleh dalam penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 18 Maret 2025

Penulis

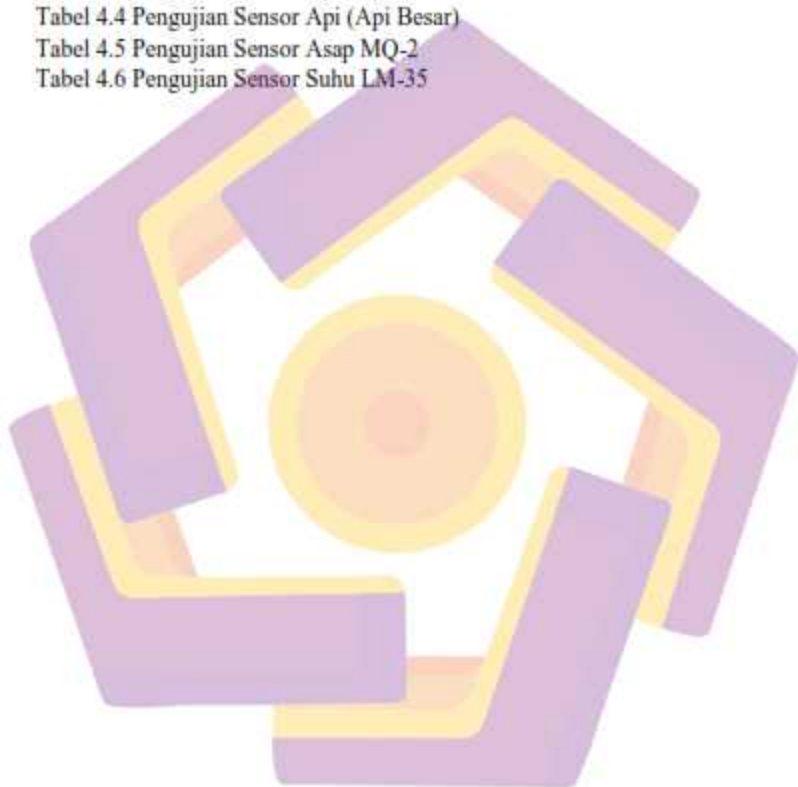
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Dasar Teori	19
2.2.1 IoT (<i>Internet of Things</i>)	19
2.2.2 Telegram	20
2.2.3 ESP32-CAM	20
2.2.4 ESP32	21
2.2.5 Pengolahan Citra Digital	21
2.2.6 SDLC (<i>Software Development Life Cycle</i>)	22
2.2.7 Metode Waterfall	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Objek Penelitian	26
3.2 Alur Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan	29

3.3.1	Peralatan	29
3.3.1	Bahan	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Analisis Kebutuhan	30
4.1.1	Kebutuhan <i>Fungsional</i>	30
4.1.1	Kebutuhan <i>Non-Fungsional</i>	30
4.2	Perancangan dan Pembuatan Sistem	30
4.2.1	Model YOLO	35
4.2.2	ESP32-CAM	37
4.2.3	Menjalankan Model YOLO ke ESP32-CAM	39
4.2.4	ESP32	41
4.2.5	Backend VPS	44
4.2.6	Dashboard VPS	46
4.3	Pengujian Sistem	48
4.4.1	Pengujian Kamera	48
4.4.2	Pengujian Sensor api	51
4.4.3	Pengujian Sensor Asap MQ-2	52
4.4.4	Pengujian Sensor Suhu LM-35	54
4.4	Hasil Pengujian Sistem	57
BAB V PENUTUP		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
REFERENSI		60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 4.1 Pengujian Kamera	49
Tabel 4.2 Pengujian Menggunakan Objek Lain	50
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Api (Api Kecil)	51
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Api (Api Besar)	52
Tabel 4.5 Pengujian Sensor Asap MQ-2	53
Tabel 4.6 Pengujian Sensor Suhu LM-35	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. ESP32-Cam	21
Gambar 2.2. ESP32	21
Gambar 2.3. Tahapan SDLC	23
Gambar 2.4. Tahapan Metode <i>Waterfall</i>	24
Gambar 3.1. Alur Penelitian	28
Gambar 4.1. Diagram Arsitektur Sistem	31
Gambar 4.2 Desain Rangkaian ESP32 dan ESP32-CAM	32
Gambar 4.3 Rangkaian Sistem	32
Gambar 4.4 <i>Dashboard</i>	33
Gambar 4.5 Notifikasi Telegram	33
Gambar 4.6 Flowchart Sistem	34
Gambar 4.7 Pengujian Kamera	48



INTISARI

Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi. Bencana kebakaran sering menyebabkan banyak kerugian dan bahkan hingga jatuhnya korban jiwa diakibatkan karena kurang cepatnya penanganan kebakaran. Sistem deteksi adanya kebakaran sangat diperlukan terutama pada tempat yang rentan terjadi kebakaran. Sistem IoT dengan berbasis citra digital menggunakan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) dapat membantu mendeteksi dan memberikan peringatan terjadinya kebakaran ini dengan cepat dan akurat, sehingga dapat mengurangi resiko dampak kerugian material dan dapat menghindari jatuhnya korban jiwa. Untuk melakukan penelitian ini penulis akan melakukan beberapa tahapan seperti melakukan studi literatur, menganalisis kebutuhan, menganalisis kebutuhan perangkat keras dan lunak, melakukan perancangan sistem serta pembuatan sistem, dan melakukan pengujian sistem. Hasil dari penelitian didapatkan, model YOLOv8 nano dengan ESP32-CAM dapat mendeteksi api kecil dari sebuah lilin hingga jarak 220 cm, hasil deteksi tersebut dapat terkirim ke aplikasi Telegram. Sensor api dari ESP32 dapat mendeteksi api kecil hingga jarak 90 cm dan api besar hingga 140 cm dan dapat mengirimkan data hasil deteksi ke aplikasi telegram, VPS juga dapat mengirimkan pesan ke aplikasi telegram ketika sensor suhu LM35 mendeteksi suhu lebih dari 50°C, serta ketika sensor asap MQ-2 mendeteksi kadar asap lebih dari 450 ppm. Seluruh data yang didapatkan tersebut dapat ditampilkan pada *dashboard* VPS baik data deteksi sensor maupun YOLO. Penulis berharap sistem ini dapat memberikan kontribusi berupa penyempurnaan dan pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dan juga dapat memberikan solusi yang bermanfaat kepada masyarakat dalam upaya pencegahan bencana kebakaran.

Kata kunci: IoT, Citra Digital, Deteksi, YOLO, Kebakaran

ABSTRACT

Fire is a disaster that often occurs. Fire disasters often result in significant losses and even life loss due to inadequate handling. A fire detection system is very necessary, especially in places that are susceptible to fire. An IoT system based on digital images using the YOLO (You Only Look Once) algorithm can help detect and provide warnings about fires quickly and accurately, preventing material losses and loss of life. To conduct this research, the author will carry out several stages such as conducting literature studies, analyzing needs, analyzing hardware and software needs, designing and building systems, and testing systems. The results of the research obtained, the YOLOv8 nano model with ESP32-CAM can detect small flames from a candle up to a distance of 220cm, the detection results can be sent to the Telegram application. The The ESP32 fire sensor can detect small flames up to a distance of 90cm and large flames up to 140cm and can send detection data to the Telegram application., VPS can also send messages to the telegram application when the LM35 temperature sensor detects a temperature of more than 50°C, and when the MQ-2 smoke sensor detects smoke levels of more than 450ppm. All data obtained can be displayed on the VPS dashboard, both sensor data detection and YOLO. The author hopes that this system can contribute in the form of improvements and developments from previously conducted research, and can also provide useful solutions to the community in efforts to prevent fire disasters.

Keyword: *IoT, Digital Image, Detection, YOLO, Fire*