

PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DENGAN NOTIFIKASI KEBAKARAN VIA BOT TELEGRAM

REVANDA ARIFIA



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan magang dengan judul “Pengembangan Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Iot Menggunakan Esp32 dengan Notifikasi Kebakaran *Via* Bot Telegram.” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan magang ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Revanda Arifia
J0304211167



ABSTRAK

REVANDA ARIFIA. Pengembangan Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dengan Notifikasi Kebakaran via Bot Telegram. Dibimbing oleh HERIYANTO SYAFUTRA.

Kebakaran merupakan salah satu ancaman serius yang dapat menyebabkan kerugian besar, terutama di lingkungan dengan aktivitas tinggi seperti rumah, kantor, atau ruang arsip. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memberikan peringatan dini secara real-time. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan tiga jenis sensor, yaitu MQ7 untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO), DHT22 untuk suhu dan kelembapan, serta sensor api inframerah (IR Flame Sensor) untuk mendeteksi nyala api. Data dari sensor ditampilkan melalui layar LCD dan dikirimkan ke pengguna melalui bot Telegram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons dengan rata-rata waktu kurang dari 5 detik saat koneksi internet stabil, dengan akurasi deteksi sebesar 96% dan tingkat kesalahan positif sebesar 2,4%. Sistem ini juga terbukti hemat daya dan andal dalam pengiriman notifikasi. Dengan hasil tersebut, sistem ini dinilai efektif dan responsif sebagai solusi monitoring kebakaran jarak jauh yang mudah diimplementasikan dan sesuai untuk digunakan pada ruangan berisiko tinggi.

Kata Kunci: Deteksi Kebakaran, IoT, ESP32, MQ7, DHT22, IR Flame Sensor, Telegram Bot

ABSTRACT

REVANDA ARIFIA. Development of an IoT-Based Fire Detection System Using ESP32 with Fire Notification via Telegram Bot. Supervised by HERIYANTO SYAFUTRA.

Fire is a serious threat that can cause significant damage, especially in high-activity environments such as homes, offices, or archives. This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based fire detection system capable of providing real-time early warnings. The system uses an ESP32 microcontroller integrated with three types of sensors: MQ7 for carbon monoxide (CO), DHT22 for temperature and humidity, and an infrared flame sensor to detect fire. Sensor data is displayed on an LCD screen and sent to users via a Telegram bot. Test results show that the system responds in less than 5 seconds under stable internet conditions, with a detection accuracy of 96% and a false positive rate of 2.4%. The system also demonstrated efficient power consumption and reliable notification delivery. These findings indicate that the system is effective and responsive as a remote fire monitoring solution, easy to implement, and suitable for high-risk enclosed spaces.

Keywords: Fire Detection, IoT, ESP32, MQ7, DHT22, IR Flame Sensor, Telegram Bot.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DENGAN NOTIFIKASI KEBAKARAN VIA BOT TELEGRAM

REVANDA ARIFIA

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Proyek Akhir : Pengembangan Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis IoT Menggunakan Esp32 Dengan Notifikasi Kebakaran Via Bot Telegram

Nama : Revanda Arifia

NIM : J0304211167

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Heriyanto Syafutra S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.

NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M. T.

NIP 196607171992031003

Tanggal Ujian:
18 Juli 2025

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, nikmat, dan kemudahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Tanpa pertolongan-Nya, tentu proses ini tidak akan berjalan sebagaimana mestinya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat dalam setiap langkah. Cinta dan pengorbanan mereka menjadi alasan utama penulis bisa sampai pada tahap ini. Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Heriyanto Syafutra, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing, atas waktu, bimbingan, dan arahannya selama proses pengerjaan tugas akhir ini. Nasihat dan masukan beliau sangat berarti dalam membantu penulis menyelesaikan proyek ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada Ibu Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, atas bimbingan dan arahannya selama masa studi, serta kepada Bapak Dr. Faozan Ahmad, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan penilaian yang membangun terhadap karya ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T. selaku Dekan Sekolah Vokasi IPB, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama masa perkuliahan. Tak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh teman-teman Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 58 yang telah menjadi tempat berbagi cerita, belajar bersama, dan saling menyemangati selama proses perkuliahan hingga penyusunan laporan ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Revanda Arifia



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup (opsional)	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem IoT untuk Deteksi Kebakaran	4
2.2 ESP32: Spesifikasi dan Fungsionalitas	4
2.3 Sensor Kebakaran (MQ-7, Flame Sensor, DHT22)	6
2.4 Telegram Bot API untuk Notifikasi	10
2.5 Google Spreadsheet	12
2.6 Studi Terdahulu yang Relevan	12
III METODE	14
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	14
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	14
3.3 Prosedur Kerja	15
3.4 Diagram Blok Sistem	16
3.5 Daftar Komponen	17
3.6 Desain Sistem	18
3.7 Bot Telegram	20
3.8 Google Spreadsheet	26
3.9 Kalibrasi Sensor	27
3.10 Prosedur Pengujian	31
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Realisasi Sistem	34
4.2 Pengujian	35
4.3 Pembahasan Hasil	44
V SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Simpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	74



DAFTAR TABEL

1	Perbedaan ESP32 dengan mikrokontroler lain	6
2	Spesifikasi sensor gas MQ-7	7
3	Spesifikasi Dasar IR <i>Flame</i> sensor	8
4	Spesifikasi sensor DHT22	9
5	Studi terdahulu	13
6	Daftar <i>Hardware</i>	17
7	Daftar <i>Software</i>	18
8	Hasil pengujian sensor DHT22	35
9	Hasil pengujian sensor MQ7	37
10	Hasil respons waktu Sensor MQ7	38
11	Hasil respons waktu IR <i>flame</i> sensor	39
12	Confusion Matrix	40
13	Pengujian konektivitas jaringan	43
14	Uji <i>False Alarm</i>	44
15	Pengujian <i>Buzzer</i>	44

DAFTAR GAMBAR

1	Bentuk fisik <i>Board</i> ESP32 DEVKIT	5
2	Sensor MQ-7	6
3	Sensor Api	8
4	Sensor DHT22	9
5	Konfigurasi Bot Telegram	10
6	Konfigurasi <i>Chat</i> ID	11
7	Tampilan notifikasi pada Telegram	12
8	Prosedur Kerja	15
9	Blok Diagram	17
10	Skematik Rangkaian Alat <i>Monitoring</i> Kebakaran	19
11	<i>Wiring</i> Diagram	19
12	Diagram Alir	20
13	a) Akun 1 menggunakan HP, b) Akun 2 menggunakan PC	21
14	<i>BotFather</i>	21
15	Tampilan <i>BotFather</i> dengan perintah <i>/newbot</i>	21
16	Tampilan <i>BotFather</i> berhasil membuat bot	22
17	Tampilan <i>BotFather</i> memberikan token API	22
18	Tampilan Bot Telegram yang telah dibuat	22
19	Tampilan <i>@getmyid_bot</i> untuk mendapatkan ID Telegram	22
20	<i>Library</i> Telegram	22
21	Fungsi untuk mengirim pesan ke telegram	23
22	Fungsi untuk memverifikasi server telegram	23
23	Pengaturan WiFi pada <i>device</i> pengguna	23
24	Tampilan WiFiManager	24
25	Tampilan WiFiManager saat memilih jaringan	24

26	Tampilan pada alat ketika sudah memilih jaringan pada WiFiManager	25
27	Tampilan <i>website</i> bot token telegram	25
28	a) Tampilan jika salah input form, b) Tampilan jika benar input form	26
29	Tampilan alat jika berhasil terhubung telegram	26
30	Program Google Apps Script	27
31	Tampilan Google Spreadsheet InnoFire	27
32	Kode Program Kalibrasi Sensor DHT22	28
33	Alat Pengukur Suhu dan Kelembapan merk "fotology"	28
34	Pemrograman kalibrasi dari <i>library</i> MQ7	29
35	Hasil regresi eksponensial <i>library</i> MQ7	29
36	Kode program <i>Library</i> MQ7 untuk mengatur konsentrasi gas	30
37	Perbandingan MQ7 dengan Alat konvensional merk "kerui"	30
38	a) Bukti pengujian multimeter 3,3v, b) Bukti pengujian multimeter 5v	32
39	a) Pengujian konektivitas pertama, b) Gambaran jarak alat dari <i>router</i> WiFi, c) Pengujian konektivitas kedua, d) Pengujian konektivitas ketiga	32
40	Pengujian <i>Buzzer</i>	33
41	a) Tampak depan, b) Tampak depan bagian dalam penutup, c) Tampak dalam bagian isi	34
42	Alat Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Iot	35
43	Grafik pembandingan DHT22 dan Termometer Digital Fotology	36
44	Grafik pembandingan MQ7 dan Kerui <i>carbonmonoxide detector</i>	37
45	a) Pengujian menggunakan lilin, b) Pengujian menggunakan kertas, c) Pengujian menggunakan kompor portabel	38
46	a) Pengujian daya <i>buzzer idle</i> , b) Pengujian daya <i>buzzer</i> saat notifikasi	41
47	a) Pengujian daya MQ7 <i>idle</i> , b) Pengujian daya MQ7 saat notifikasi	41
48	a) Pengujian daya sensor api <i>idle</i> , b) Pengujian daya sensor api saat notifikasi	42
49	Pengujian daya sensor DHT22	42
50	Pengujian daya LCD 20x4 kondisi <i>backlight</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Kode Pemrograman Alat	54
2	Lampiran 2 Kode Pemrograman <i>Website</i>	69