

**SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN
DRONE DENGAN METODE *IMAGE PROCESSING* BERBASIS
RASPBERRY PI DAN TEKNOLOGI *GPS TRACKER***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Disusun Oleh :

Cindy Apriliya

062230330746

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN
DRONE DENGAN METODE *IMAGE PROCESSING* BERBASIS
RASPBERRY PI DAN TEKNOLOGI *GPS TRACKER***



Oleh :

Cindy Apriliya
062230330746

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Ir. Sarjanta, S.T., M.Kom
NIP. 196911061995032001

Dosen Pembimbing II


Eka Susanti, S.T., M.Kom
NIP. 197812172000122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Koordinator Program Studi

DII Teknik Telekomunikasi


Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom
NIP. 197709252005012003

PERNYATAAN KEASLIAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Cindy Apriliya
NIM : 062230330746
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir ini yang telah saya buat dengan judul “**SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN DRONE DENGAN METODE *IMAGE PROCESSING* BERBASIS *RASPBERRY PI* DAN TEKNOLOGI *GPS TRACKER***” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruh dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Juli 2025



Cindy Apriliya

062230330746

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ *Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. - QS Al Baqarah 286*
- ❖ *Setiap langkah kecil adalah bagian dari perjalanan besar menuju mimpi-mimpi yang telah lama terpendam*
- ❖ *Ketika usaha dipadukan dengan doa, maka tidak ada yang mustahil untuk dicapai*

Kupersembahkan Kepada:

- ❖ *Kedua Orang Tua ku yang telah membesarkan dengan penuh didikan dan tidak hentinya mendoakan untuk kesuksesan untuk menjadi yang terbaik dimasa depan.*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbing Ibu Sarjana, S.T., M.Kom dan Ibu Eka Susanti, S.T., M.Kom*
- ❖ *M.Ridho Ramadhan, Sahabat dan teman TC22. Yang selalu ada di setiap suka dan duka, memberikan semangat dan kebersamaan yang tak tergantikan. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini.*

ABSTRAK

SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN DRONE DENGAN METODE *IMAGE PROCESSING* BERBASIS *RASPBERRY PI* DAN TEKNOLOGI GPS *TRACKER*

(2025: xiv + 63 Halaman + 41 Gambar + 6 Tabel + 27 Daftar Pustaka)

CINDY APRILIYA

062230330746

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang berdampak besar terhadap lingkungan, kesehatan, dan keselamatan masyarakat. Untuk meningkatkan efektivitas dalam deteksi dini kebakaran, penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi kebakaran berbasis drone yang dilengkapi dengan teknologi *image processing*, Raspberry Pi, modul GPS tracker, mikrokontroler ESP32, serta sistem notifikasi otomatis melalui aplikasi Telegram. Sistem ini bekerja dengan menangkap citra udara menggunakan kamera yang dipasang pada drone. Citra tersebut kemudian diproses secara real-time oleh Raspberry Pi menggunakan metode pemrosesan citra untuk mengidentifikasi adanya titik api berdasarkan warna dan pola visual tertentu. Informasi keberadaan api dan koordinat lokasi dikirimkan melalui jaringan nirkabel menggunakan ESP32 ke server atau perangkat pemantau, lalu diteruskan sebagai notifikasi ke aplikasi Telegram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi keberadaan api secara akurat di area terbuka dan menyampaikan informasi lokasi secara cepat dan tepat sasaran. Dengan integrasi berbagai teknologi ini, sistem ini dapat berfungsi sebagai solusi efektif untuk deteksi dini dan respons cepat terhadap kebakaran hutan dan lahan.

Kata Kunci: Drone, Raspberry Pi, GPS, ESP 32, Kamera, Telegram.

ABSTRACT

FIRE DETECTION SYSTEM USING DRONE WITH IMAGE PROCESSING METHOD BASED ON RASPBERRY PI AND GPS TRACKER TECHNOLOGY

(2025: xiv + 63 Pages + 41 Picture + 6 Tables + 27 References)

CINDY APRILIYA

062230330746

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTEMENT

PROGRAM STUDY OF TELECOMUNICATION ENGINEERING

POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Fire is one of the disasters that has a major impact on the environment, health, and safety of the community. To improve the effectiveness of early detection of fires, this study developed a drone-based fire detection system equipped with image processing technology, Raspberry Pi, GPS tracker module, ESP32 microcontroller, and an automatic notification system via the Telegram application. This system works by capturing aerial images using a camera mounted on a drone. The image is then processed in real-time by Raspberry Pi using an image processing method to identify hotspots based on certain colors and visual patterns. Information on the presence of fire and location coordinates is sent via a wireless network using ESP32 to a server or monitoring device, then forwarded as a notification to the Telegram application. The test results show that the system is able to accurately detect the presence of fire in open areas and deliver location information quickly and precisely. With the integration of these various technologies, this system can function as an effective solution for early detection and rapid response to forest and land fires.

Keywords: Drone, Raspberry Pi, GPS, ESP 32, Camera, Telegram

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu tercurahkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat dan rahmat-Nya dapat melaksanakan dan menyelesaikan Proposal Laporan Akhir dengan judul, **“SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN DRONE DENGAN METODE *IMAGE PROCESSING* BERBASIS *RASPBERRY PI* DAN TEKNOLOGI *GPS TRACER*”**, dengan tepat waktu.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kurikulum yang berlaku di Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan Laporan ini, banyak bantuan, dukungan, bimbingan, serta saran yang diberikan oleh berbagai pihak, baik berupa dukungan moral maupun material. Bantuan tersebut sangat berarti dalam menyelesaikan laporan ini hingga dapat tersusun dengan baik. Oleh karena itu, penghargaan yang sebesar-besarnya dan ucapan terima kasih yang tulus ditujukan kepada pihak-pihak berikut:

1. Kedua orang tua yaitu cinta pertamaku Ayahandaku dan pintu surgaku Ibundaku terimakasih telah menjadi penyemangat dan panutan penulis serta dukungan dalam segala hal hingga penulis menyelesaikan laporan sampai selesai.
2. kakak terkasih, Ilham Joeansyah yang telah memberikan semangat dan dukungan serta motivasi kepada penulis.
3. M.Ridho Ramadhan terimakasih telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis menyusun laporan berkontribusi baik tenaga, waktu, serta menemani dan mendukung penulis hingga laporan selesai.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya

7. Ibu Suzan Zefi, S.T., M.Kom. selaku Koordinator Prodi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ibu Sarjana, S.T., M, Kom. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, petunjuk, dan bimbingan dalam penyusunan dan pengerjaan laporan akhir ini
9. Ibu Eka Susanti, S.T., M, Kom. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, petunjuk, dan bimbingan dalam penyusunan dan pengerjaan laporan akhir ini
10. Sahabat penulis dimasa kecil hingga sekarang yang selalu membersamai, yaitu Selly Riswita, Maia Salsabila, Angeliq makayla dan Hesti Dhianing putri yang telah memberi semangat dan motivasi kepada penulis.
11. Sahabat penulis dibangku perkuliahan yang selalu membersamai dalam tiga tahun ini, yaitu Salvira Aditami, Dita Pertiwi dan Nayla Maura.p., yang telah membantu penulis dalam mengerjakan laporan dan tak pernah henti saling menyemangati.
12. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Harapan besar tertuju agar Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat yang luas, baik sebagai referensi maupun sebagai sumber informasi yang bermanfaat bagi berbagai pihak yang membutuhkannya. Laporan Akhir ini diharapkan bermanfaat sebagai referensi dan sumber informasi bagi berbagai pihak. Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam isi maupun penulisan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang.

Palembang, Juli 2025

Cindy Apriliya

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Hasil yang Ditargetkan	4
1.7 Metodologi Penulisan	4
1.8 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Drone	6
2.2 Metode You Only Look Once(Yolo).....	8
2.2.1 Keunggulan Yolo V5.....	9
2.2.2 Kekurangan Yolo V5.....	10
2.3 Webcam	10
2.4 Raspberry PI	12
2.5 Baterai Lipo	14
2.6 Modul GPS	16
2.7 Node MCU.....	17
2.8 UBEC	19
2.9 Android	20

2.10 Telegram	21
2.11 RoadMap	23
BAB III RANCANG BANGUN ALAT.....	24
3.1 Tujuan Perancangan.....	24
3.2 Blok Diagram.....	25
3.3 Flowchart	26
3.4 Gambar Rangkaian	29
3.5 Desain Alat	30
3.6 Sistem Pendeteksi Kebakaran.....	33
3.7 Perancangan <i>Software</i>	34
3.7.1 Implementasi Raspberry PI.....	34
3.7.2 Instalasi Aplikasi Telegram	35
3.7.3 Pembuatan Bot Pada Telegram.....	36
3.7.4 Pemograman NodeMCU ESP32 Pada Aplikasi Arduino Ide.....	37
3.8 Daftar Komponen	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Hasil Perancangan.....	47
4.2 Langkah-Langkah Pengujian Alat	48
4.3 Pengujian Respon Alat Pada Wi-Fi ke NodeMCU ESP32.....	49
4.4 Pengujian Jarak Koordinat Dari Titik Api.....	54
4.5 Hasil Pengujian akurasi Deteksi Api	57
4.5.1 Hasil Pengujian Akurasi Pada Siang Hari	57
4.5.2 Hasil Pengujian Akurasi Pada Sore Hari	58
4.5.3 Hasil Pengujian Akurasi Pada Malam Hari	59
4.6 Pengujian Aplikasi Telegram	60
BAB IV KESIMPULAN & SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Drone	7
Gambar 2.2 Webcam	12
Gambar 2.3 Raspberry PI	14
Gambar 2.4 Baterai Lipo	15
Gambar 2.5 Modul GPS	17
Gambar 2.6 NodeMCU	19
Gambar 2.7 UBEC.....	20
Gambar 2.8 Android.....	21
Gambar 2.9 Telegram	22
Gambar 2.10 RoadMap.....	23
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	25
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	27
Gambar 3.3 Gambar Rangkaian	29
Gambar 3.4 Drone Tampak Depan	30
Gambar 3.5 Drone Tampak Samping Atas	31
Gambar 3.6 Drone Tampak Samping	31
Gambar 3.7 Drone Tampak Atas	32
Gambar 3.8 Gambar Sistem Pendeteksi Kebakaran.....	34
Gambar 3.9 Membuka Aplikasi Telegram.....	36
Gambar 3.10 Tampilan Dari Botfather	36
Gambar 3.11 Tampilan Berhasil Membuat Bot	37
Gambar 3.12 Tampilan Arduino Ide	37
Gambar 3.13 Mendownload ESP32	38
Gambar 3.14 Tampilan File ESP32	38
Gambar 3.15 Membuka File ESP32	39
Gambar 3.16 Memasukkan Wi-Fi dan Paswoard Wi-Fi.....	39
Gambar 3.17 Tampilan ID Bot Pada Telegram	40
Gambar 3.18 Tampilan ID Bot Pada Arduino	40

Gambar 3.19 Menjalankan Program.....	41
Gambar 3.20 Tampilan Error Pada Program Arduino	41
Gambar 3.21 Mendownload Arduino Json,h.....	42
Gambar 3.22 Proses Upload File ArduinoJson,h.....	42
Gambar 3.23 Pemilihan Baud.....	43
Gambar 3.24 Mengubah Kata-Kata yang diinginkan Pada Program	43
Gambar 3.25 Mengubah Kata-Kata yang diinginkan Pada Program	44
Gambar 3.26 Proses Pemograman.....	44
Gambar 3.27 Tampilan Titik GPS Pada Telegram.....	45
Gambar 4.1 Gambar Drone	47
Gambar 4.2 Tampilan Pembuatan Bot Pada Telegram	61
Gambar 4.3 Tampilan Kamera Terhubung Pada Aplikasi	61
Gambar 4.4 Tampilan Telegram Pada Titik Koordinat.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar Komponen	46
Tabel 4.1	Pengujian Respon Alat Pada Wi-Fi ke ESP32	49
Tabel 4.2	Pengujian Pengiriman GPS ke Telegram.....	55
Tabel 4.3	Pengujian Pengiriman Data Siang Hari	57
Tabel 4.4	Pengujian Pengiriman Data Sore Hari.....	58
Tabel 4.5	Pengujian Pengiriman Data Malam Hari.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 2 Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 4 Estimasi Biaya Alat Laporan Akhir

Lampiran 5 *Logbook* Pembuatan Alat

Lampiran 6 Dokumentasi Alat

Lampiran 7 Pelaksanaan Revisi

Lampiran 8 Pemograman Codingan ESP32