

HALAMAN MOTTO

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sampai mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri."

(QS. Ar-Ra'd: 11)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kelancaran hingga titik ini. Perjalanan menyelesaikan rancang bangun sistem IoT ini tidaklah mudah; ada banyak malam panjang yang dihabiskan untuk merangkai komponen, mencari letak *error* pada sistem, hingga akhirnya alat dapat bekerja dengan semestinya.

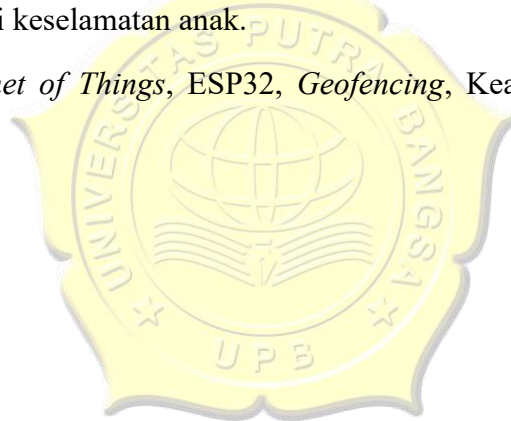
Semua proses panjang ini tidak akan bisa saya lewati tanpa dukungan dari orang-orang hebat di sekeliling saya. Oleh karena itu, skripsi ini saya persembahkan dengan penuh cinta dan rasa hormat kepada:

- **Ibu saya**, pahlawan dalam hidup saya. Terima kasih atas doa yang selalu menembus langit, serta keringat yang menjadi jalan rezeki bagi pendidikan saya. Maafkan anakmu jika selama penyusunan tugas akhir ini waktu bersama keluarga menjadi berkurang. Karya ini, gelar ini, sepenuhnya untuk Ibu.
- **Bapak Awaludin Abid,.S.Kom,M.Kom selaku Dosen Pembimbing.** Terima kasih atas bimbingan, keikhlasan berbagi ilmu, serta kesabaran dalam membimbing saya melewati setiap iterasi perbaikan hingga alat dan laporan ini benar-benar rampung.
- **Teman-teman seperjuangan Ilmu Komputer Universitas Putra Bangsa,** khususnya [Dika Ilham Pangestu, Rendra dwi Laksana, Dewi Marsela Putri, Rio Arianto, Angidanal Fitroh,]. Terima kasih sudah menjadi teman diskusi yang luar biasa, tempat berkeluh kesah saat kodingan *error*, saat alat yang buat mengalami masalah dan penyemangat saat rasanya ingin menyerah. Kita akhirnya berhasil!

ABSTRAK

Keselamatan anak di luar pengawasan langsung menjadi kekhawatiran utama orang tua, sehingga diperlukan sistem pemantauan yang responsif. Penelitian ini bertujuan merancang bangun sistem monitoring lokasi anak secara *real-time* berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini menggunakan metode *Prototype*. Sistem diimplementasikan dalam bentuk *wearable* sabuk menggunakan mikrokontroler ESP32, modul GPS Neo-6M, modul komunikasi SIM800L V2, TP4056, dan baterai Li-Po 3,7V. Antarmuka sistem terintegrasi dengan *Telegram Bot API* dan menerapkan algoritma *Haversine* untuk fitur pembatasan wilayah (*geofencing*). Hasil pengujian fungsionalitas dengan metode *Black Box* menunjukkan sistem berhasil beroperasi secara optimal. Perangkat mampu melacak dan mengirimkan titik koordinat lokasi anak secara *real-time* via Telegram. Fitur *geofencing* secara otomatis mengirimkan notifikasi peringatan saat anak keluar dari batas radius aman. Sistem juga dilengkapi tombol darurat (SOS) yang akan mengirimkan pesan berulang ketika ditekan. Apabila koneksi Wi-Fi terputus, sistem komunikasi cadangan (*fallback*) akan langsung mengambil alih dengan mengirimkan pesan darurat melalui SMS menggunakan jaringan seluler. Purwarupa ini terbukti andal dalam meningkatkan efektivitas pengawasan dan kecepatan respons darurat demi keselamatan anak.

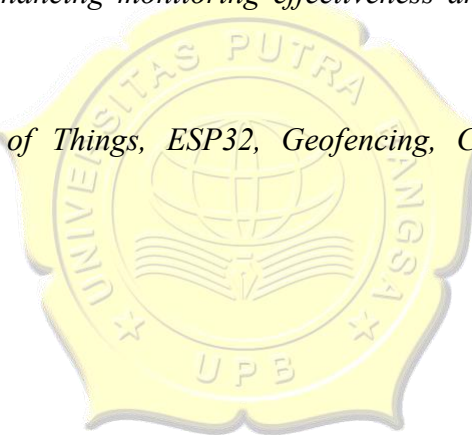
Kata Kunci: *Internet of Things*, ESP32, *Geofencing*, Keamanan Anak, Sistem monitoring.



ABSTRACT

Child safety outside direct supervision is a major concern for parents, requiring a responsive monitoring system. This study aims to design and develop an IoT-based real-time child location monitoring system. The research employs the Prototype method. The system is implemented as a wearable belt using an ESP32 microcontroller, Neo-6M GPS module, SIM800L V2 cellular module, TP4056, and a 3.7V Li-Po battery. The system interface is integrated with the Telegram Bot API and utilizes the Haversine formula algorithm for the geofencing feature. Functional testing using the Black Box method showed that the system operated optimally. The device successfully tracks and transmits the child's real-time location coordinates via Telegram. The geofencing feature automatically sends alert notifications when the child leaves the configured safe zone radius. The system also includes an emergency (SOS) button that triggers repeated messages when pressed. If the Wi-Fi connection is lost, a fallback communication system immediately takes over by sending emergency SMS messages via the cellular network. This prototype has proven reliable in enhancing monitoring effectiveness and emergency response speed for child safety.

Keywords: *Internet of Things, ESP32, Geofencing, Child Safety, monitoring system.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Lokasi Anak Secara Real-Time Berbasis Internet of Things”** dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Putra Bangsa.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem monitoring lokasi anak secara real-time berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat membantu orang tua dalam memantau keberadaan anak. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan teknologi GPS, ESP32, geofencing, dan Telegram sebagai media pemantauan serta pemberian notifikasi ketika anak berada di luar zona aman yang telah ditentukan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi yang mendukung aspek keamanan dan keselamatan anak melalui pemanfaatan teknologi IoT.

Secara umum, skripsi ini terdiri atas beberapa bab yang membahas mengenai latar belakang dan permasalahan penelitian, kajian pustaka dan landasan teori yang mendukung penelitian, metode penelitian yang digunakan, perancangan dan pembangunan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta hasil pengujian dan analisis kinerja sistem yang telah dirancang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian skripsi tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, dan doa dari

berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta motivasi yang tiada henti kepada penulis.
3. Bapak **Awaludin Abid, S.Kom., M.Kom.** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Informatika Universitas Putra Bangsa yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan wawasan selama masa perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu, memberikan dukungan, serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan pengembangan penelitian di masa mendatang. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, serta memberikan kontribusi dalam

pengembangan teknologi Internet of Things, khususnya pada bidang monitoring dan keamanan anak.

Kebumen, 19 Agustus 2026

M. Dendy Setiawan



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN	iv
HALAMAN BEBAS PLAGIARISME	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Teori	5
2.1.1 Sistem Monitoring.....	5
2.1.2 Internet Of Things (IoT).....	6

2.1.3	Global Positioning System (GPS).....	7
2.1.4	Geofencing	8
2.1.5	ESP32.....	9
2.1.6	Telegram	11
2.1.7	Real Time Monitoring.....	13
2.1.8	Prototype	14
2.1.9	Anak-anak	17
2.2	Penelitian Terdahulu.....	18
2.3	Kerangka Pemikiran	21
2.4	Keaslian Penelitian	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		29
3.1	Tahapan Penelitian	29
3.2	Objek dan Subjek Penelitian	32
3.2.1	Objek Penelitian.....	32
3.2.2	Subjek Penelitian	34
3.3	Metode Penelitian.....	35
3.4	Metode Pengumpulan Data	37
3.5	Analisis kebutuhan dan Perancangan Sistem	38
3.5.1	Analisis Kebutuhan Sistem.....	38
3.5.2	Metode Pengembangan Sistem.....	46
3.5.3	Perancangan Sistem	50
3.6	Alat dan Bahan	66
3.6.1	Alat Penelitian.....	66

3.6.2	Bahan penelitian	67
3.7	Prosedur Pengujian.....	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		73
4.1	Implementasi Perancangan.....	73
4.1.1	Perancangan Perangkat keras Fritzing	76
4.1.2	Tahapan Pembuatan Prototype.....	79
4.2	Pengujian Sistem	90
4.2.1	Hasil Pengujian Fungsionalitas Bot Telegram.....	90
4.2.2	Hasil Pengujian Perangkat Keras	93
4.2.3	Analisis Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	95
4.3	Pembahasan	97
BAB V PENUTUP.....		100
5.1	Kesimpulan.....	100
5.2	Saran	101
DAFTAR PUSTAKA		102
LAMPIRAN.....		103

DAFTAR TABEL

Tabel III-1 Skenario Black Box Testing	69
Tabel III-2 Uji Skenario Alat	70
Tabel IV-1 Tabel Konfigurasi Pin.....	77
Tabel IV-2 Hasil pengujian Fungsional Bot Telegram	91
Tabel IV-3 Hasil Pengujian Perangkat Keras	94
Tabel IV-4 Persentase Pengujian	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Kerangka Pemikiran.....	22
Gambar III-1 Tahapan Penelitian.....	29
Gambar III-2 Metode Prototype.....	47
Gambar III-3 Use Case Diagram.....	51
Gambar III-4 Flowchart Sistem	54
Gambar III-5 Flowchart telegram	57
Gambar III-6 Data Flow Diagram.....	61
Gambar III-7 Perancangan Perangkat Keras.....	62
Gambar III-8 schematic.....	64
Gambar IV-1 prancangan perangkat keras fritzing.....	76
Gambar IV-2 Tahapan Pembuatan Prototype	79
Gambar IV-3 Library Konfigurasi Mikrokontroler.....	81
Gambar IV-4 konfigurasi Hardware & Pinout.....	83
Gambar IV-5 Konfigurasi Telegram Bot & Proxy Gateway	84
Gambar IV-6 Inisialisasi Modul SIM800L V2	86
Gambar IV-7 Konfigurasi SMS & Telepon.....	87
Gambar IV-8 Inisialisasi Perintah Telegram.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan	103
Lampiran 2. Source Code.....	104
Lampiran 3. Kartu Seminar.....	105

