

**TUGAS AKHIR
SKEMA SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *RAYCASTING* DALAM
PENGEMBANGAN APLIKASI *GEOFENCE* UNTUK
PEMANTAUAN KEAMANAN ANAK**



**TIRZA SARWONO
NIM: 235410071**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA**

2025

**TUGAS AKHIR
SKEMA SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *RAYCASTING* DALAM
PENGEMBANGAN APLIKASI *GEOFENCE* UNTUK
PEMANTAUAN KEAMANAN ANAK**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Sarjana
Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia



Disusun Oleh
TIRZA SARWONO
NIM: 235410071

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS TEKNOLOGI DIGITAL INDONESIA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Implementasi Algoritma *Raycasting* dalam Pengembangan Aplikasi *Geofence* untuk Pemantauan Keamanan Anak
Nama : Tirza Sarwono
NIM : 235410071
Program Studi : Informatika
Program : Sarjana
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2024/2025

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan
di hadapan Dewan Penguji Tugas Akhir

Yogyakarta, 28 April 2025
Dosen Pembimbing,



Pius Dian Widi Anggoro, S.Si., M.Cs.

NIDN: 0506058002

HALAMAN PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan diterima untuk
memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh
Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Informatika
Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Teknologi Digital Indonesia

Yogyakarta, 28 April 2025

Dewan Penguji

NIDN

Tanda Tangan

1. Agung Budi Prasetyo, S.Kom., M.Kom. 0003087106
(Ketua)

2. Pius Dian Widi Anggoro, S.Si., M.Cs. 0506058002
(Sekertaris)

Mengetahui

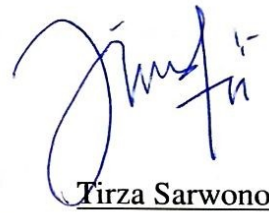
Ketua Program Studi Informatika


Dini Fakta Sari, S.T., M.T.
NIDN: 05070108401

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah Tugas Akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sah diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 28 April 2025



Tirza Sarwono

NIM: 235410071

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

Amsal 9:10 TB Permulaan hikmat adalah takut akan Tuhan, dan mengenal Yang Mahakudus adalah pengertian.

Amsal 3:13-15 TB Berbahagialah orang yang mendapat hikmat, orang yang memperoleh kepandaian, karena keuntungannya melebihi keuntungan perak, dan hasilnya melebihi emas. Ia lebih berharga dari pada permata; apa pun yang kauinginkan, tidak dapat menyamainya.

Pengkhotbah 1:17-18 TB Aku telah membulatkan hatiku untuk memahami hikmat dan pengetahuan, kebodohan dan kekebalan. Tetapi aku menyadari bahwa hal ini pun adalah usaha menjaring angin, karena di dalam banyak hikmat ada banyak susah hati, dan siapa memperbanyak pengetahuan, memperbanyak kesedihan.

1 Tesalonika 5:21 TB Ujilah segala sesuatu dan peganglah yang baik.

PERSEMBAHAN:

Dengan penuh rasa syukur, penulis mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus

Sumber kasih dan anugerah yang tiada henti. Atas kasih karunia-Nya yang telah melimpahkan kekuatan, pengharapan, dan dorongan dalam setiap langkah hidup penulis. Kemuliaan kepada Bapa dan Putra dan Roh Kudus, seperti pada permulaan, sekarang, selalu dan sepanjang segala abad. Amin.

2. Ayahanda dan Ibunda

Atas segala kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang telah mengantarkan penulis menuju keberhasilan studi ini.

3. Kepada Sahabat dan Semua Pihak

Yang selalu memberikan inspirasi, semangat, serta dukungan moral dalam setiap fase perjalanan akademik penulis.

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan menjadi kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas anugerah, kasih, dan kemurahan-Nya yang melimpah, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Keberhasilan dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan untuk menyempurnakan laporan ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dini Fakta Sari, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia,
2. Pius Dian Widi Anggoro, S.Si., M.Cs. yang telah memberi banyak bantuan, bimbingan, serta arahan dalam pembuatan proyek akhir dan penyusunan Laporan ini,
3. Segenap Dosen di Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Teknologi Digital Indonesia, yang tidak bisa disebutkan satu-satu, atas ilmu dan bimbingannya saat penulis belajar di Universitas Teknologi Digital Indonesia,
4. Ayahanda dan Ibunda terkasih yang tidak pernah lelah memberikan doa, semangat, dan dukungan,
5. Semua teman-teman penulis yang terkasih.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dapat disampaikan langsung melalui *e-mail* penulis. Akhir kata, penulis mohon maaf jika terdapat kekeliruan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 28 April 2025



Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7

2.2.1	Global Positioning System	7
2.2.2	<i>Geofence</i>	9
2.2.3	Algoritma <i>Raycasting</i>	10
BAB III	METODE PENELITIAN	14
3.1	Analisis Kebutuhan	14
3.1.1	Kebutuhan Fungsional	14
3.1.2	Kebutuhan Non-Fungsional	15
3.2	Analisis dan Rancangan Sistem	16
3.2.1	Analisis Sistem	16
3.2.2	Data Flow Diagram	17
3.2.3	Diagram Alur Aplikasi	20
3.2.4	Perancangan Basis Data	24
3.2.5	Relasi Tabel	27
3.2.6	Perancangan Antarmuka	28
3.3	Metode Pengujian dan Pengumpulan Data	35
3.3.1	Metode Pengujian	35
3.3.2	Variabel Pengujian	36
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Implementasi dan Uji Coba Sistem	38
4.1.1	Implementasi <i>Raycasting</i>	38
4.1.2	Implementasi <i>Database</i>	39
4.1.3	Implementasi Visualisasi Peta	39
4.1.4	Implementasi <i>API Geolocation</i>	40
4.1.5	Implementasi Halaman <i>Geofence</i>	42
4.1.6	Implementasi Halaman Pemantauan	46
4.1.7	Implementasi Notifikasi Whatsapp	52
4.1.8	Implementasi Halaman Riwayat	54
4.1.9	Implementasi Aplikasi Android	56
4.1.10	Uji Coba Sistem	63
4.2	Pembahasan	78
4.2.1	Algoritma <i>Raycasting</i>	78
4.2.2	Aplikasi Web	78
4.2.3	Aplikasi Android	80

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	7
Tabel 3.1 Pengguna Sistem	14
Tabel 3.2 Kebutuhan Input	14
Tabel 3.3 Kebutuhan Output	15
Tabel 3.4 Tabel Token	25
Tabel 3.5 Tabel Monitoring	26
Tabel 3.6 Tabel Geolocation	26
Tabel 3.7 Tabel Geofence	27
Tabel 3.8 Tabel Point	27
Tabel 4.1 API Geolocation	41
Tabel 4.2 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> Segitiga	64
Tabel 4.3 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> Persegi Panjang	65
Tabel 4.4 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> Pentagon	66
Tabel 4.5 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> Rumah	67
Tabel 4.6 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> UTDI	68
Tabel 4.7 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> Lingkaran	69
Tabel 4.7 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> Lingkaran	70
Tabel 4.7 Daftar Poin untuk <i>Geofence</i> Lingkaran	71
Tabel 4.8 Token Akun yang Dibuat	72
Tabel 4.9 Pengujian Hasil Deteksi Algoritma <i>Raycasting</i>	73
Tabel 4.10 Pengujian Waktu Response Memperbaharui Posisi dari Aplikasi Android ke Halaman Monitoring Aplikasi Web	75
Tabel 4.11 Pengujian Waktu Notifikasi	76
Tabel 4.12 Pengujian Pengiriman Data Lokasi pada Aplikasi Android	77
Tabel 4.13 Pengujian Penggunaan Baterai dan Data Seluler Aplikasi Android	78

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Menentukan posisi suatu titik berdasarkan jaraknya dari tiga titik referensi.	8
Gambar 2.2 Deteksi masuknya perangkat <i>mobile</i> ke dalam zona yang di-pantau.	9
Gambar 2.3 Titik berpotongan dengan garis.	10
Gambar 2.4 Titik Potong Sinar	12
Gambar 2.5 Algoritma <i>Raycasting</i> untuk Uji Titik di Dalam Poligon	13
 Gambar 3.1 Skema Umum Aplikasi	 17
Gambar 3.2 DFD Level 0	18
Gambar 3.3 DFD Level 1	19
Gambar 3.4 DFD Level 2	20
Gambar 3.5 Flowchart <i>Raycasting</i>	21
Gambar 3.6 Flowchart Pemantauan	22
Gambar 3.7 Flowchart Pengiriman Data Lokasi Anak pada Aplikasi Android	24
Gambar 3.8 Relasi Tabel	28
Gambar 3.9 Halaman Login	29
Gambar 3.10 Halaman Home	29
Gambar 3.11 Halaman Set Geofence	30
Gambar 3.12 Halaman Monitoring	31
Gambar 3.13 Halaman History	31
Gambar 3.14 Halaman Profile	32
Gambar 3.15 Halaman Input Token	33
Gambar 3.16 Halaman Tracking	34
 Gambar 4.1 Implementasi <i>Raycasting</i>	 38
Gambar 4.2 Contoh Abstraksi GORM pada Tabel Token	39
Gambar 4.3 Implementasi dan Visualisasi Peta dengan Leaflet	40
Gambar 4.4 Dokumentasi Swagger untuk API Geolocation	42
Gambar 4.5 Objek Control Draw Leaflet	42
Gambar 4.6 Data GeoJSON	43

Gambar 4.7	Mengubah Lingkaran ke Poligon	44
Gambar 4.8	Halaman <i>Geofence</i>	45
Gambar 4.9	Struktur WebSocketClient dan WebSocketManager	46
Gambar 4.10	Fungsi HandleConnection	47
Gambar 4.11	Fungsi SendToClient	47
Gambar 4.12	Fungsi StartBroadcast	48
Gambar 4.13	Fungsi Membuat Function Trigger	49
Gambar 4.14	Fungsi Memproses Perubahan Data	50
Gambar 4.15	Fungsi MonitoringUser	51
Gambar 4.16	Data WebSocket Diproses di Klien	52
Gambar 4.17	Halaman Pemantauan	52
Gambar 4.18	Implementasi Notifikasi Whatsapp	53
Gambar 4.19	Implementasi Halaman History	54
Gambar 4.20	Tampilan Halaman History	55
Gambar 4.21	Tampilan Halaman Input Token	56
Gambar 4.22	Implementasi Halaman Input Token	57
Gambar 4.23	Tampilan Halaman QR	58
Gambar 4.24	Implementasi <i>Scan QR Code</i>	59
Gambar 4.25	Tampilan Tracking	60
Gambar 4.26	Implementasi Halaman Tracking	61
Gambar 4.27	Implementasi Layanan Pengiriman Lokasi	62
Gambar 4.28	Implementasi POST API	63
Gambar 4.29	<i>Geofence</i> Berbentuk Segitiga	64
Gambar 4.30	<i>Geofence</i> Berbentuk Persegi Panjang	65
Gambar 4.31	<i>Geofence</i> Berbentuk Pentagon	66
Gambar 4.32	<i>Geofence</i> Rumah	67
Gambar 4.33	<i>Geofence</i> UTDI	68
Gambar 4.34	<i>Geofence</i> Lingkaran	71

INTISARI

Perkembangan teknologi digital memungkinkan solusi inovatif untuk meningkatkan keamanan anak dalam aktivitas sehari-hari. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemanfaatan teknologi *geofencing* yang dikombinasikan dengan algoritma *Raycasting*. Penelitian ini mengembangkan sistem pemantauan berbasis aplikasi web dan Android untuk mendeteksi posisi anak terhadap zona aman yang telah ditentukan. Aplikasi web dibangun menggunakan bahasa pemrograman Go, PostgreSQL sebagai sistem basis data, dan Leaflet untuk visualisasi peta, sedangkan aplikasi Android menggunakan Jetpack Compose. Metode *Raycasting* digunakan untuk menentukan apakah posisi anak berada di dalam atau di luar *geofence* berbentuk poligon.

Implementasi sistem ini melibatkan integrasi WebSocket untuk komunikasi *real-time* antara klien dan server, serta penggunaan API untuk mengirimkan data lokasi dari aplikasi Android ke server. Pengujian dilakukan dengan berbagai bentuk *geofence* seperti segitiga, persegi panjang, dan segi lima, serta pengujian terhadap waktu respons dan waktu notifikasi melalui WhatsApp. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan informasi yang akurat dan notifikasi yang tepat waktu dengan waktu respons 4–7 detik dan waktu notifikasi 15–27 detik. Sistem juga mampu menampilkan riwayat lokasi serta mendeteksi keterlambatan pengiriman data lokasi.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem *geofencing* dengan algoritma *Raycasting* mampu mendeteksi posisi anak secara akurat dan efisien, serta memberikan notifikasi keamanan yang dapat diandalkan kepada orang tua. Implementasi aplikasi ini mendukung upaya preventif terhadap potensi risiko kehilangan atau bahaya yang dihadapi anak saat berada di luar pengawasan langsung. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi nyata bagi orang tua serta dasar bagi pengembangan lebih lanjut dalam bidang pemantauan berbasis lokasi.

Kata Kunci: Aplikasi, *Geofence*, GPS, Pemantauan Keamanan, *Raycasting*.

ABSTRACT

The advancement of digital technology enables innovative solutions to improve children's safety in daily activities. This study employs geofencing technology integrated with the Raycasting algorithm to develop a monitoring system that detects a child's location relative to a defined safe zone. The system includes a web application built with the Go programming language, PostgreSQL database, and Leaflet for map visualization, as well as an Android application developed using Jetpack Compose. Raycasting is implemented to determine whether a child is inside or outside the defined polygonal geofence.

The system features real-time communication using WebSocket and transmits location data from the Android app to the server via API. Various geofence shapes, including triangle, rectangle, and pentagon, were tested, along with performance metrics such as response time and notification delivery via WhatsApp. Results show the system accurately detects a child's location and provides timely alerts, with response times ranging from 4–7 seconds and notification delays between 15–27 seconds. The application also supports location history tracking and delay detection in data transmission.

This study concludes that the integration of geofencing and the Raycasting algorithm offers an effective and efficient child safety monitoring system. The application provides reliable real-time notifications to parents and enhances proactive measures against potential risks when children are beyond direct supervision. This implementation contributes a practical solution for parental monitoring and serves as a foundation for further development in location-based monitoring systems.

Keywords: Application, Geofencing, GPS, Raycasting, Safety Monitoring.