



**SISTEM PELACAKAN PENGIRIMAN GALON BERBASIS
GPS TRACKING DENGAN *ESTIMATED TIME OF ARRIVAL*
MENGUNAKAN KOMBINASI *A**, *RANDOM FOREST*, DAN
KALMAN FILTER (STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG
EFATA)**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
FIKRI RAMADHAN
41522010108

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**SISTEM PELACAKAN PENGIRIMAN GALON BERBASIS
GPS TRACKING DENGAN *ESTIMATED TIME OF ARRIVAL*
MENGUNAKAN KOMBINASI *A**, *RANDOM FOREST*, DAN
KALMAN FILTER (STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG
EFATA)**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
FIKRI RAMADHAN
41522010108

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fikri Ramadhan

NIM : 41522010108

Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Sistem Pelacakan Pengiriman Galon Berbasis *GPS Tracking* dengan *Estimated Time of Arrival* Menggunakan Kombinasi *A**, *Random Forest*, dan *Kalman Filter* (Studi Kasus : Depot Isi Ulang Efata)” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 Juli 2026



Fikri Ramadhan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

(The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama / Name : FIKRI RAMADHAN
NIM / Student ID Number : 41522010108
Program Studi / Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

(The title

“SISTEM PELACAKAN PENGIRIMAN GALON BERBASIS GPS TRACKING DENGAN ESTIMATED TIME OF ARRIVAL MENGGUNAKAN KOMBINASI A*, RANDOM FOREST, DAN KALMAN FILTER (STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG EFATA)”

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

(Similarity checks have been checked on work by Turnitin system on the date:

8 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

(With a percentage value of

9%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. *(Declared to meet standards in accordance with applicable*

regulations in the faculty of computer science, Universitas Mercu Buana)

File hasil cek similarity turnitin:

(Turnitin similarity report file)

https://drive.google.com/file/d/1f8H5thUWosQZ2H5-aKb7Dj6A_Y32SqQ/view?usp=drive_link



Jakarta, 8 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : FIKRI RAMADHAN
NIM : 41522010108
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pelacakan Pengiriman Galon Berbasis *GPS Tracking* dengan *Estimated Time of Arrival* Menggunakan Kombinasi *A**, *Random Forest*, dan *Kalman Filter* (Studi Kasus : Depot Isi Ulang Efata)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

Dr. Nungky Awang Chandra, S.Si., M.T.I

NIDN/NUPTK: 0306117303

Jakarta, 27 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Nungky Awang Chandra, S.Si., M.T.I. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 27 Juli 2026



Fikri Ramadhan

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: FIKRI RAMADHAN
NIM	: 41522010108
Fakultas/Program Studi	: Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi	: Sistem Pelacakan Pengiriman Galon Berbasis <i>GPS Tracking</i> dengan <i>Estimated Time of Arrival</i> Menggunakan Kombinasi <i>A*</i> , <i>Random Forest</i> , dan <i>Kalman Filter</i> (Studi Kasus : Depot Isi Ulang Efata)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Juli 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Fikri Ramadhan

**SISTEM PELACAKAN PENGIRIMAN GALON BERBASIS *GPS*
TRACKING DENGAN *ESTIMATED TIME OF ARRIVAL*
MENGUNAKAN KOMBINASI *A**, *RANDOM FOREST*, DAN *KALMAN*
FILTER (STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG EFATA)**

FIKRI RAMADHAN

ABSTRAK

Perkembangan teknologi mendorong kebutuhan sistem pelacakan pengiriman yang akurat pada logistik lokal seperti pengiriman galon. Depot Isi Ulang Efata menghadapi masalah ketidakpastian waktu kedatangan kurir, keterbatasan pemantauan *real-time*, dan pemilihan rute yang tergolong kurang optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pelacakan pengiriman galon berbasis *GPS Tracking* dan *Estimated Time of Arrival (ETA)* menggunakan kombinasi algoritma *A**, *Random Forest*, dan *Kalman Filter*. Sistem dikembangkan dengan berbasis web menggunakan *framework* Laravel dan basis data *PostgreSQL*. Data koordinat *GPS* disaring menggunakan *Kalman Filter* untuk mengurangi noise, kemudian algoritma *A** diterapkan untuk penentuan rute optimal, dan *Random Forest* digunakan untuk memprediksi *ETA*. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan melalui *black-box testing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi ketiga algoritma tersebut berjalan valid dan efektif untuk meningkatkan akurasi estimasi waktu serta stabilitas pelacakan posisi kurir. Berdasarkan evaluasi kepuasan pengguna menggunakan metode *System Usability Scale (SUS)*, sistem ini memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 4,20 yang termasuk dalam kategori “Baik”, dengan tingkat penerimaan sangat tinggi dari sisi admin (4,90) dan pelanggan (4,32). Sistem ini terbukti mampu memberikan transparansi informasi lokasi serta *ETA* secara *real-time*, sehingga efektif untuk mendukung efisiensi operasional distribusi dan meningkatkan kepuasan pelanggan Depot Efata.

Kata kunci: *GPS Tracking*, Prediksi *ETA*, Optimasi Rute, *Random Forest*, *Kalman Filter*

**SISTEM PELACAKAN PENGIRIMAN GALON BERBASIS GPS
TRACKING DENGAN ESTIMATED TIME OF ARRIVAL
MENGUNAKAN KOMBINASI A*, RANDOM FOREST, DAN KALMAN
FILTER (STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG EFATA)**

FIKRI RAMADHAN

ABSTRACT

Information technology advancement drives the need for accurate delivery tracking system in local logistic, such as bottled water delivery. Efata Refill Depot faces challenges regarding uncertain arrival times, limited real-time monitoring, and suboptimal route selection. This study aims to design and implement a GPS tracking-based delivery system equipped with Estimated Time of Arrival (ETA) using a combination of A, Random Forest, and Kalman Filter algorithms. The system was developed as a web-based application using the Laravel framework and PostgreSQL database. GPS coordinate data is filtered using a Kalman Filter to reduce noise, the A* algorithm is applied for optimal routing, and Random Forest predicts the ETA. System functionality was verified through black-box testing. The results indicate that the integration of these three algorithms functions validly and effectively improves arrival time estimation accuracy and vehicle tracking stability. Based on user satisfaction evaluation using the System Usability Scale (SUS) method, the system achieved an overall average score of 4.20, categorized as “Good”, with high acceptance scores from admins (4.90) and customers (4.32). the system successfully provides real-time location and ETA transparency, thereby effectively supporting operational distribution efficiency and enhancing customer satisfaction at Efata Depot.*

Kata kunci: GPS Tracking, ETA Prediction, Route Optimization, Random Forest, Kalman Filter

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Teori Pendukung	14
2.2.1 <i>GPS Tracking</i>	14
2.2.2 <i>Map-Matching</i>	15
2.2.3 <i>Estimated Time of Arrival (ETA)</i>	16
2.2.4 Algoritma <i>A*</i> (<i>A-Star</i>) untuk Rute Pengiriman	17
2.2.5 <i>Random Forest</i> untuk Prediksi Waktu Tempuh	18
2.2.6 <i>Kalman Filter</i> untuk <i>Smoothing</i> dan Estimasi Posisi	19
2.2.7 Optimasi dan Manajemen Rute	21
2.2.8 Sistem Logistik dan Implementasi Berbasis Web (<i>Laravel</i>).....	21
2.2.9 Basis Data Spasial (<i>PostgreSQL</i>)	22

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Tahapan Penelitian.....	24
3.2.1 Identifikasi Masalah dan Studi Literatur	25
3.2.2 Analisis Kebutuhan Sistem	25
3.2.3 Perancangan Sistem.....	26
3.2.4 Implementasi Sistem	37
3.2.5 Pengujian Sistem	38
3.2.6 Evaluasi Kepuasan Pengguna.....	38
3.2.7 Penarikan Kesimpulan.....	42
BAB IV PEMBAHASAN	43
4.1 Gambaran Umum Fitur Sistem	43
4.2 Fitur Sistem Pelacakan Pengiriman Berbasis <i>GPS Tracking</i> dengan <i>ETA</i>	45
4.2.1 Fitur pada Sisi Admin.....	46
4.2.2 Fitur pada Sisi Kurir	53
4.2.3 Fitur pada Sisi Pelanggan	58
4.3 Pengujian Fitur Sistem Pelacakan Pengiriman	63
4.4 Pembahasan Hasil Kuesioner Kepuasan Pengguna	65
4.4.1 Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kuesioner	66
4.4.2 Profil Responden	70
4.4.3 Hasil Rata-Rata Skor per Sub-Bagian	70
4.4.4 Kesenjangan Persepsi Antar Kelompok Pengguna	74
4.4.5 Kaitan Hasil Kuesioner dengan Pengujian Fungsional	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1 Kesimpulan	77
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 2. 2 Ringkasan Penggunaan Algoritma A*	17
Tabel 2. 3 Ringkasan Penggunaan Algoritma Random Forest	19
Tabel 2. 4 Ringkasan Penggunaan Kalman Filter	20
Tabel 3. 1 Struktur Atribut Dataset Histori Transaksi Manual	33
Tabel 3. 2 Statistik Ringkasan Transaksi Manual	34
Tabel 3. 3 Distribusi Produk pada Histori Transaksi	34
Tabel 3. 4 Contoh 10 Baris Data Histori Transaksi	35
Tabel 3. 5 Skala Likert Kuesioner Kepuasan Pengguna	39
Tabel 3. 6 Kriteria Interpretasi Rata-Rata Skor Kepuasan Pengguna	41
Tabel 3. 7 Indikator Evaluasi Sistem Pelacakan Pengiriman (<i>GPS Tracking & ETA</i>)	41
Tabel 4. 1 Fitur Modul <i>GPS Tracking & ETA</i>	45
Tabel 4. 2 Hasil Black-Box Testing Modul GPS Tracking & ETA	63
Tabel 4. 3 Uji Validitas Fitur <i>Tracking</i> Pengiriman <i>Real-Time</i> (Pelanggan)	67
Tabel 4. 4 Tingkat Reliabilitas	68
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Reliabilitas	69
Tabel 4. 6 Profil Responden Kuesioner	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Pendekatan Penelitian	23
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	25
Gambar 3. 3 <i>Use Case</i> Diagram Pengguna Sistem Pelacakan Pengiriman Galon	26
Gambar 3. 4 <i>Activity</i> Diagram Admin	27
Gambar 3. 5 <i>Activity</i> Diagram Kurir	28
Gambar 3. 6 <i>Activity</i> Diagram Pelanggan	29
Gambar 3. 7 <i>ERD</i> Sistem Pelacakan Pengiriman Galon.....	30
Gambar 3. 8 <i>Workflow</i> Integrasi Algoritma <i>GPS Tracking</i> dan <i>ETA</i>	37
Gambar 4. 1 Arsitektur Sistem Pelacakan Pengiriman Galon	44
Gambar 4. 2 Halaman Admin Ketika Pesanan Sudah Di Konfirmasi	47
Gambar 4. 3 Perubahan Status Ketika Kurir Sudah Konfirmasi Pesanan Sedang Di Antar	48
Gambar 4. 4 Tampilan Awal Halaman <i>Tracking</i> Pesanan.....	49
Gambar 4. 5 Halaman <i>Tracking</i> Pesanan Setelah Memilih Task Untuk Di Lakukan Pemantauan	50
Gambar 4. 6 Pesanan Sedang Di Antar dan Pemantauan <i>ETA</i>	51
Gambar 4. 7 Pembaruan Log	52
Gambar 4. 8 Halaman Admin Ketika Pesanan Sudah Selesai Diantar	53
Gambar 4. 9 Halaman Kurir Ketika Ada Pesanan Masuk Dengan Metode Pembayaran <i>COD</i>	53
Gambar 4. 10 Catatan Pesanan Dengan Pembayaran <i>COD</i>	54
Gambar 4. 11 Pesanan Masuk Dengan Metode Pembayaran Menggunakan <i>Virtual Account (Midtrans)</i>	55
Gambar 4. 12 Catatan Pesanan Dengan Metode <i>Virtual Account</i> Menggunakan <i>Midtrans</i>	55
Gambar 4. 13 Tampilan Ketika Pesanan Sedang Di Antar.....	57
Gambar 4. 14 Konfirmasi Pesanan Sudah Di Antar dan Di Terima	58
Gambar 4. 15 Status Halaman Pesanan Ketika Pesanan Sudah Di Konfirmasi ...	59
Gambar 4. 16 Status Ketika Pesanan Sedang Di Antar	59

Gambar 4. 17 <i>Tracking</i> Pesanan Untuk Pelanggan	60
Gambar 4. 18 Status Halaman <i>Home</i> Ketika Pesanan Sedang Di Antar	61
Gambar 4. 19 Status Pesanan Setelah Selesai dan Di Terima	62
Gambar 4. 20 Halaman Pesanan Ketika Pesanan Sudah Selesai dan Di Terima..	62
Gambar 4. 21 Rata-Rata Skor Kepuasan Pengguna Terhadap Modul Pelacakan Pengiriman Berbasis <i>GPS Tracking</i> Dengan <i>ETA</i>	74
Gambar 4. 22 Rata-Rata Skor Dari Sub-Bagian Modul <i>GPS Tracking</i> dan <i>ETA</i> .	74



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	83
Lampiran 2. Curriculum Vitae	85
Lampiran 3. Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI	86
Lampiran 4. Sertifikat BNSP	88
Lampiran 5 Surat Ijin Riset Perusahaan	90

