

TUGAS AKHIR
ROUTE WARNING SYSTEM FOR ACCIDENT
PREVENTION IN ROAD TRANSPORT OF DANGEROUS
GOODS VEHICLE

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh
gelar Ahli Sarjana Terapan



Disusun oleh:

DEBY TRIANA ANJELINA
20021013

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
ROUTE WARNING SYSTEM FOR ACCIDENT
PREVENTION IN ROAD TRANSPORT OF DANGEROUS
GOODS VEHICLE

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh
gelar Ahli Sarjana Terapan



Disusun oleh:

DEBY TRIANA ANJELINA
20021013

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**PURWARUPA ROUTE WARNING BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN
LOGIKA FUZZY**

PROTOTYPE OF ANDROID-BASED ROUTE WARNING USING FUZZY LOGIC

disusun oleh :

DEBY TRIANA ANJELINA

20021013

Telah disetujui oleh :

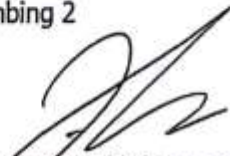
Pembimbing 1



Faris Humami, M.Eng
NIP.199011102019021002

Tanggal 4 Juli 2024

Pembimbing 2



Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom
NIP. 198908222019021001

Tanggal 5 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PURWARUPA ROUTE WARNING BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

PROTOTYPE OF ANDROID-BASED ROUTE WARNING USING FUZZY LOGIC

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 15 Juli 2024

Ketua Seminar

Tanda Tangan

Sugianto, A.TD., MM
NIP.196606011991031004
Penguji 1



Tanda Tangan

Siti Shofiah, M.Sc
NIP.198909192019022001
Penguji 2



Tanda Tangan

Faris Humami, M.Eng
NIP.199011102019021002



Mengetahui :
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M. T.
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deby Triana Anjelina

Nomor Taruna : 20021013

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "**ROUTE WARNING SYSTEM FOR ACCIDENT PREVENTION IN ROAD TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS VEHICLE**" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah orang lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa tugas akhir ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila ini dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 15 Agustus 2024



The image shows a vertical official stamp on the left with the text 'STAMPING UNIT' and 'SIGMA' in large letters. To its right is a circular official seal of the institution. Further right is a handwritten signature in black ink. Below the signature is a rectangular stamp that reads 'METERAI TEMPEL' and '90Y.0AALX216331147'.

DEBY TRIANA ANJELINA

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah. Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas nikmat dan karunia-Nya serta segala kemudahan dan kelancaran sehingga tugas akhir dengan judul "**ROUTE WARNING SYSTEM FOR ACCIDENT PREVENTION IN ROAD TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS VEHICLE**" dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Penyusunan tugas akhir ini dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya karena bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
 2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
 3. Bapak Faris Humami, M.Eng., sebagai dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan saran selama penyusunan ini;
 4. Bapak Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom., selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan saran selama penyusunan;
 5. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diajarkan selama pendidikan;
 6. Seluruh keluarga besar, Bapak Jurodi, Bapak Djadmiko, Ibu Umi Pujiyanti, Kakak dan Adik yang selalu memberi dukungan serta do'a dalam penyusunan tugas akhir ini;
 7. Muhammad Chajib Hary Pamungkas, seluruh rekan-rekan, senior dan adik taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
- Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari

kesempurnaan. Penulis harap jika terdapat saran dan kritik yang bersifat membangun dapat disampaikan kepada penulis. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Tegal, 5 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Deby Triana Anjelina', with a long horizontal stroke extending to the right.

DEBY TRIANA ANJELINA

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	7
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	2
I.1 Latar Belakang.....	2
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Manfaat Penelitian.....	3
I.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Kecelakaan Lalu Lintas.....	6
II.2 Daerah Rawan Kecelakaan.....	9
II.3 Kendaraan B3.....	10
II.4 Route Warning.....	12
II.5 Mobil Tangki.....	15
II.6 <i>Global Positioning System</i>	17
II.7 Logika Fuzzy C-Means.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	24
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
III.2 Diagram Alir Penelitian.....	25
III.3 Studi Literatur.....	26
III.3 Observasi Lapangan.....	26
III.4 Klasifikasi Daerah Rawan Kecelakaan.....	28
III.5 Desain Aplikasi.....	30
III.6 Pemrograman Aplikasi.....	32
III.7 Simulasi Menggunakan Android Studio.....	33
III.8 Uji Black Box.....	33
III.9 Implementasi ke Kendaraan.....	34
III.10 Uji Kelayakan.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
IV. 1 Data Daerah Rawan Kecelakaan.....	37
IV. 2 Interface Aplikasi Route Warning dan Web Monitoring.....	51
IV. 3 Pemrograman Aplikasi dan Web.....	54
IV. 4 Pengujian Aplikasi dan Web.....	57
BAB V PENUTUP	73
V. 1 Kesimpulan.....	73
V. 2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Laka Lantas Berdasarkan Faktor Penyebab Kecelakaan	8
Tabel II.2	Persetujuan Pengangkutan B3.....	12
Tabel II.3	Konfigurasi Mobil Tangki LPG	16
Tabel II.4	Panjang Mobil Tangki ITC Sesuai Type.....	17
Tabel II.5	Tingkat Rawan kecelakaan di Daerah.....	22
Tabel IV.1	Data Survey Daerah Rawan Kecelakaan.....	40
Tabel IV.2	Inisialisasi Iterasi Awal.....	44
Tabel IV.3	Pusat Cluster	45
Tabel IV.4	Fungsi Objektif.....	46
Tabel IV.5	Matriks Partisi	47
Tabel IV.6	Rulebase Fuzzy C-Means.....	48
Tabel IV.5	Clustering Daerah Rawan Kecelakaan	49
Tabel IV.6	Uji <i>Black Box</i>	58
Tabel IV.6	Hasil Uji Kelayakan	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Karakteristik Berdasarkan Penyebab Kecelakaan	9
Gambar II.2	kendaraan B3	10
Gambar II.3	Rancangan Arsitektur Sistem.....	15
Gambar II.4	Dimensi Mobil Tangki	16
Gambar II.5	Cara Kerja Layanan GPS	18
Gambar II.6	Kabupaten Cilacap	23
Gambar III.1	Lokasi Penelitian.....	24
Gambar III.2	Diagram Alir	25
Gambar III.3	Skema Metode FCM	28
Gambar III.4	Rute Pengiriman Elpiji	28
Gambar III.5	Skema Sistem Aplikasi	30
Gambar III.6	Alir Uji <i>Black Box</i>	34
Gambar III.7	Alir Uji Kelayakan	36
Gambar IV.1	Survey Kondisi Jalan.....	39
Gambar IV.2	Titik Lokasi Rawan Kecelakaan	40
Gambar IV.4	Kondisi Jalan di Kota Cilacap	43
Gambar IV.5	Clustering Daerah Rawan Kecelakaan	51
Gambar IV.6	Skema Kinerja Aplikasi	51
Gambar IV.7	Interface Menu Utama dan profil	52
Gambar IV.8	Interface Login dan Logout	53
Gambar IV.9	Script Kerja Maps dan Dokumentasi	54
Gambar IV.10	Integrasi Histori dengan Firebase.....	55
Gambar IV.11	Maps Terhubung Secara <i>Realtime</i>	56
Gambar IV.12	Emulator Android Studio	57
Gambar IV.13	Notifikasi Saat Uji Kelayakan Aplikasi.....	64
Gambar IV.14	Notifikasi Web.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Kecelakaan Kab/Kota Cilacap	78
Lampiran 2	Data Partisi Awal.....	81
Lampiran 3	Perhitungan Pusat Cluster Iterasi 1	84
Lampiran 4	Perhitungan Pusat Cluster Iterasi 2	95
Lampiran 5	Perhitungan Pusat Cluster Iterasi 3	99
Lampiran 6	Perhitungan Pusat Cluster Iterasi 4	103
Lampiran 7	Perhitungan Pusat Cluster Iterasi 5	107
Lampiran 8	Perhitungan Pusat Cluster Iterasi 8	112
Lampiran 9	Perhitungan Pusat Cluster Iterasi 7	118
Lampiran 10	Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 1, 2 dan 3.....	124
Lampiran 11	Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 4,5 dan 6.....	129
Lampiran 12	Perhitungan Fungsi Objektif Iterasi 7	134
Lampiran 13	Data Perubahan matriks Partisi.....	137
Lampiran 14	Survey Kondisi Jalan.....	142
Lampiran 15	Data Titik Rawan Kecelakaan	143
Lampiran 16	Pemrograman Firebase Pada Visual Studio Code	146
Lampiran 17	Pemrograman Inti flutter pada aplikasi	147
Lampiran 18	Pemrograman lokasi pada maps aplikasi map route	147
Lampiran 19	Pemrograman UI pada halaman utama	148
Lampiran 20	Pemrograman login aplikasi	149
Lampiran 21	Pemrograman profile pada aplikasi	150
Lampiran 22	Pemrograman register dalam aplikasi map alert	150
Lampiran 23	Pemrograman Menu <i>History</i>	151
Lampiran 24	Pemrograman Maps Aplikasi.....	152
Lampiran 25	Pemrograman firebase cloud website	154
Lampiran 26	Pemrograman dashboard website	154
Lampiran 27	Pemrograman Icon Histroy Website	155
Lampiran 28	Pemrograman maps monitoring website	157
Lampiran 29	Emulator Android Studio	158
Lampiran 30	Uji Kelayakan.....	162
Lampiran 31	Hasil Uji Kelayakan.....	163

INTISARI

Kecelakaan pada kendaraan khusus pengangkut B3 merupakan kecelakaan dengan risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan kecelakaan pada kendaraan biasa. Berdasarkan berita kecelakaan yang melibatkan mobil tangki pengangkut bahan bakar di Candisari Semarang dan Karangpucung Cilacap, kecelakaan yang terjadi disebabkan oleh pengemudi belum siap menghadapi perubahan tipe kontur jalan. Maka dari itu dibutuhkan fitur tambahan pada mobil tangki yang dapat memberikan pemetaan rute pengiriman dan memberikan notifikasi ketika melewati daerah rawan. Dengan menerapkan metode fuzzy c-means, identifikasi keamanan rute dapat dilakukan melalui pengelompokan data berdasarkan faktor kondisi lalu lintas serta data kecelakaan. Pengelompokan data diperoleh dari 10 kali iterasi perhitungan, dengan iterasi ke-7 mencapai batas iterasi maksimum sebesar -1539.338. Perhitungan ini mengidentifikasi 42 ruas jalan di Kabupaten/Kota Cilacap yang masuk dalam kategori sangat berbahaya, 26 ruas jalan masuk dalam kategori berbahaya, dan 38 ruas jalan masuk dalam kategori aman. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi route warning yang dapat mendeteksi titik rawan kecelakaan yang dapat memberikan notifikasi pada jarak 600 meter sebelum titik rawan. Aplikasi ini memberikan notifikasi pada 20 titik di rute pengiriman menuju PT Anugerah Makmur Sejahtera. Aplikasi ini dapat dipantau perusahaan menggunakan web monitoring yang terintegrasi dengan aplikasi route warning secara realtime. Setelah melalui 3 kali pengujian, aplikasi ini layak digunakan untuk penambahan fitur keselamatan pada mobil tangki.

Kata kunci: Kecelakaan, Daerah Rawan Kecelakaan, kendaraan B3 , *route warning*, mobil tangki, *fuzzy c-means*.

ABSTRAK

Accidents in special vehicles transporting B3 were accidents with a higher risk compared to accidents in ordinary vehicles. Based on the news of accidents involving fuel tankers in Candisari Semarang and Karangpucung Cilacap, the accidents that occurred were caused by drivers who were not ready to face changes in the type of road contour. Therefore, additional features were needed on tank cars that could provide delivery route mapping and provide notifications when passing through vulnerable areas. By applying the fuzzy c-means method, route safety identification could be carried out through data grouping based on traffic condition factors as well as accident data. The data grouping was obtained from 10 iterations of the calculation, with the 7th iteration reaching the maximum iteration limit of -1539,338. This calculation identifies 42 roads in Cilacap Regency/City that are classified as very dangerous, 26 roads in the dangerous category, and 38 roads in the safe category. The results of this study were in the form of a route warning application that could detect blackspot locations and provide notifications at a distance of 600 meters before the vulnerable point. This application provided notifications at 20 points on the delivery route to PT Anugerah Makmur Sejahtera. This application could be monitored by the company using web monitoring that was integrated with the route warning application in real-time. After going through 3 tests, this application was deemed feasible to use for adding safety features to tank cars.

Keyword: Accidents, blackspot locations, B3 Vehicles, Route Warning, Tanker Trucks, Fuzzy C-Means.