

Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Rute Terdekat Menuju Lokasi Kebakaran Menggunakan Haversine Berbasis Android

Application of the EDAS Method in the Decision Support System for Determining Sales Leaders at PT. Web Based Megah Jaya Plasindo

Indra Gunawan¹, Sri Lestari Rahayu²

^aInformatika Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^bRekayasa Perangkat Lunak Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

E-mail: junaidilina7@gmail.com¹ aiyu.lestari13@gmail.com²

ABSTRAK

Kota Medan merupakan kota yang rentan terhadap bencana kebakaran. Sebagian besar lokasi kebakaran berada di wilayah Kota Medan yang memiliki resiko kebakaran yang tinggi seperti bangunan umum, bangunan campuran, industri, kendaraan, lahan kosong, pemukiman, dan lain-lain. Angka tersebut menunjukkan tingginya kejadian kebakaran dan besarnya kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran di Kota Medan. Di Kota Medan ada beberapa lokasi pemadam kebakaran yaitu Mako 01, amplas, Kim dan Belawan. Mengingat potensi kebakaran semakin lama semakin signifikan, bahaya bencana ini harus segera diantisipasi dan dihadapi dengan berbagai upaya penanggulangan yang komprehensif, sistematis, efektif dan berkelanjutan. Salah satu upaya penanggulangan pasca kebakaran adalah dengan memperpendek waktu perjalanan mobil pemadam, sehingga petugas pemadam kebakaran dapat datang lebih cepat menuju lokasi kebakaran. Untuk memperpendek waktu perjalanan, maka haruslah dicari rute terbaiknya. Petugas kebakaran kurang mengetahui lokasi rute terdekat untuk menempuh lokasi kebakaran, sehingga petugas kebakaran akan kewalahan dalam menuju lokasi kejadian. Dalam proses pencarian lokasi terdekat berdasarkan pengaduan dari masyarakat dan mencari lokasi UPT damkar terdekat menuju lokasi kebakaran. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan suatu aplikasi sistem penentuan rute terdekat menuju lokasi kebakaran dengan menggunakan metode haversine. Algoritma Haversine memiliki akurasi yang sangat baik. Dengan menerapkan algoritma Haversine, jarak dua titik koordinat pada peta dunia dapat dihitung. Haversine Formula pada sistem ini digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik koordinat yaitu koordinat pengguna dengan GPS dan koordinat lokasi objek yang telah disimpan pada database.

Kata Kunci : Lokasi Kebakaran, Rute, Pengaduan, Haversine

ABSTRACT

Medan City is a city that is vulnerable to fire disasters. Most of the fire locations are in Medan City areas which have a high risk of fire, such as public buildings, mixed buildings, industry, vehicles, empty land, residential areas, etc. This figure shows the high incidence of fires and the large losses caused by fires in Medan City. In Medan City there are several fire extinguisher locations, namely Mako 01, Sandpaper, Kim and Belawan. Considering that the potential for fires is becoming more and more significant, the danger of this disaster must be immediately anticipated and faced with various comprehensive, systematic, effective and sustainable mitigation efforts. One of the post-fire response efforts is to shorten the travel time for fire engines, so that firefighters can arrive more quickly at the location of the fire. To shorten travel time, you must find the best route. Firefighters don't know the location of the nearest route to get to the fire location, so firefighter will be overwhelmed in getting to the location of the incident. In the process of searching for the nearest location based on complaints from the public and looking for the location of the nearest fire brigade unit to the fire location. To overcome this problem, an application system for determining the fastest route to the fire location is needed using the haversine method. The Haversine algorithm has very good accuracy. By applying the Haversine algorithm, the distance between two coordinate points on the world map can be calculated. The Haversine Formula in this system is used to calculate the distance between two coordinate points, namely the user's GPS coordinates and the object location coordinates that have been stored in the database.

Keywords: Fire Location, Route, Complaints, Haversine

Info Artikel :

Disubmit: 12 Agustus 2024

Direview: 15 September 2024

Diterima : 22 Oktober 2024

Penerapan (*Implementasi*), *Verifikasi* serta tahap *Validasi*. Dan kegiatan yang dilakukan pada tiap-tiap tahap adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Berisi tentang hal-hal yang harus ada pada hasil perancangan agar mampu menyelesaikan masalah yang ada sesuai tujuan. Data yang dibutuhkan dalam melakukan perancangan sistem adalah data lokasi kebakaran dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi adalah Java.

2. Desain Sistem

Secara umum Penerapan Metode *Haversine* Dalam penentuan Rute Menuju Lokasi Kebakaran menggunakan model perancangan *Unified Modelling Language*.

3. Penulisan Sinkode Program

Coding merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan meterjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

4. Pengujian Program

Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi secara menyeluruh, meliputi pengujian fungsional dan pengujian ketahanan sistem. Pengujian secara *black box (interface)* yaitu pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan khusus dari kode aplikasi / struktur internal dan pengetahuan pemrograman pada umumnya tidak diperlukan, pengujian tersebut untuk masing-masing blok peralatan yang dirancang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Formula *Haversine* adalah persamaan yang digunakan dalam navigasi, yang memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. *Formula Haversine* merupakan suatu metode untuk mengetahui jarak antar dua titik dengan memperhitungkan bahwa bumi bukanlah sebuah bidang datar namun adalah sebuah bidang yang memiliki derajat kelengkungan. Penggunaan rumus ini mengasumsikan pengabaian efek elipsoidal, cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga pengabaian ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi. Berikut adalah rumus *haversine*:

$$\Delta lat = lat2 - lat1$$

$$\Delta long = long2 - long1$$

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2)$$

$$c = 2 \cdot \arctan2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

Dimana :

R = jari-jari bumi sebesar 6371(km)

Δlat = besaran perubahan latitude

$\Delta long$ = besaran perubahan longitude

C = kalkulasi perpotongan sumbu

d = jarak (km) 1 derajat = 0.0174532925 radian.

Contoh Kasus Penerapan Metode *Haversine*

Berikut ini adalah salah satu studi kasus yang penulis lakukan dengan menggunakan metode *Haversine* dengan jarak terdekat antar lokasi masyarakat dengan Lokasi Kebakaran yang berada dengan titik koordinat lokasi masyarakat (N. 3.637467°, E 98.666153°) ke koordinat Lokasi Kebakaran (N 3.588781°, E 98.679424°). Maka dapat kita lakukan perhitungan dengan melakukan perhitungan metode *Haversine* seperti dibawah ini:

Maka dengan demikian diperoleh hasil perhitungan metode Haversine sebagai berikut :
Perhitungan jarak koordinat antara titik koordinat (N. 3.637467 °, E 98.666153 °) ke koordinat (N 3.588781°, E 98.679424 °):

$$Latitude1 = 3.637467 * 0,0174533 = 0,063485803$$

$$Latitude2 = 3,588781 * 0,0174533 = 0,062636071427$$

$$Longitude1 = 98.666153 * 0,0174533 = 1,7220499681549$$

$$Longitude2 = 98,679424 * 0,0174533 = 1,7222815908992$$

$$\Delta lat = lat2 - lat1 = 0,062636071427 - 0,063485803 = -0,000850$$

$$\Delta long = long2 - long1 = 1,7222815908992 - 1,7220499681549 = -0,000232$$

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(\Delta long/2)$$

$$= \sin^2(-0,000850/2) + \cos(0,063485803) * \cos(0,062636071427) * \sin^2(-0,000232/2) = 0,000000260875402569$$

$$c = 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$= 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{0,000000260875402569}, \sqrt{1-0,000000260875402569})$$

$$= 0,000683754982473696$$

$$d = R \cdot c$$

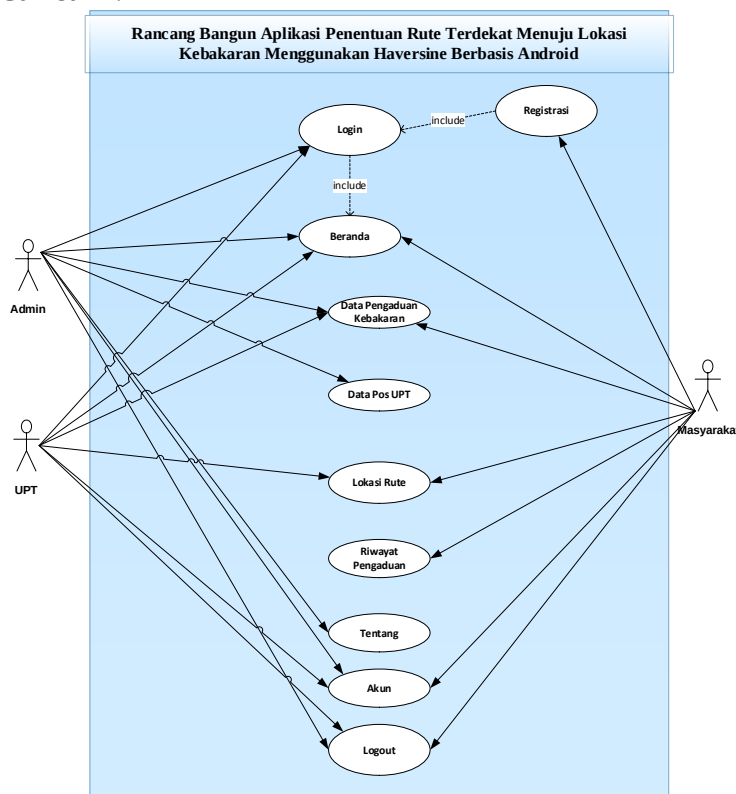
$$= 6371 * 0,000683754982473696 = 4,356202993 \text{ Km}$$

Maka jarak koordinat antara titik koordinat (N. 3.637467 °, E 98.666153 °) ke koordinat (N 3.588781°, E 98.679424 °) adalah 4,3 KM

Dengan demikian dapat di ketahui jarak masyarat dengan lokasi kebakaran sejauh 4.3 KM.

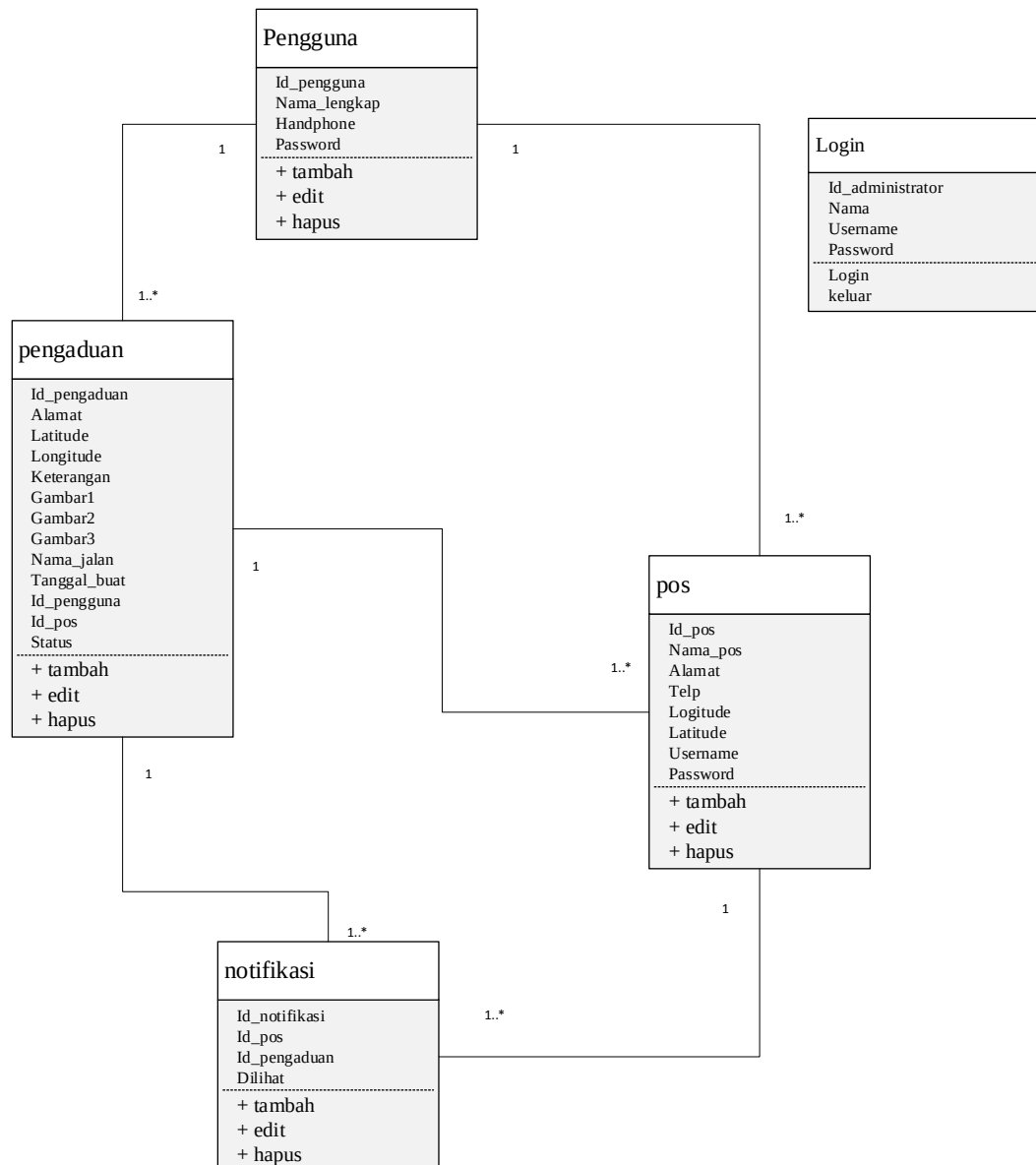
Desain sistem secara *global* menggunakan bahasa pemodelan UML yang terdiri dari *Usecase Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*.

Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar 2:



Gambar 2. Usecase Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 3

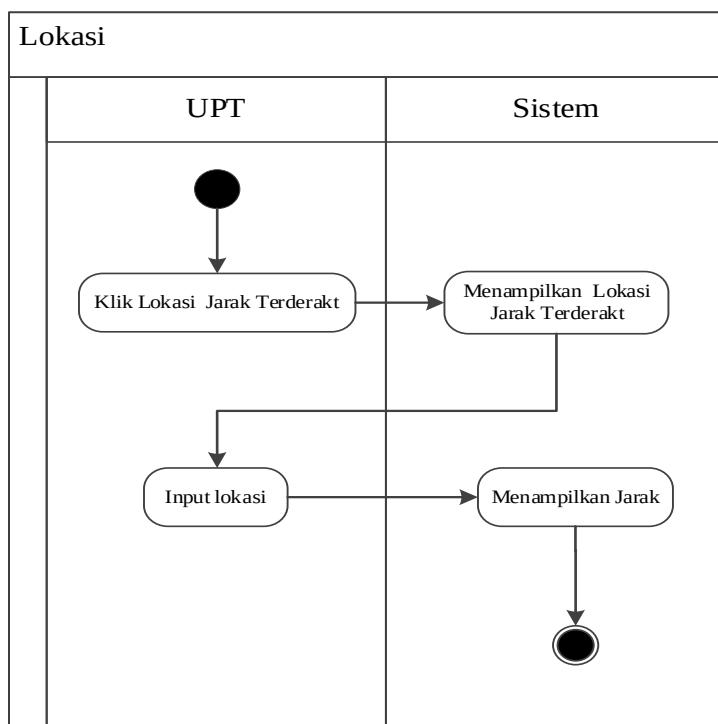


Gambar 3. *Class Diagram* Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Rute Terdekat Menuju Lokasi Kebakaran Menggunakan Haversine Berbasis Android

Bisnis proses yang telah digambarkan pada *usecase diagram* diatas dijabarkan dengan *activity diagram*:

1. *Activity Diagram* Lokasi Jarak

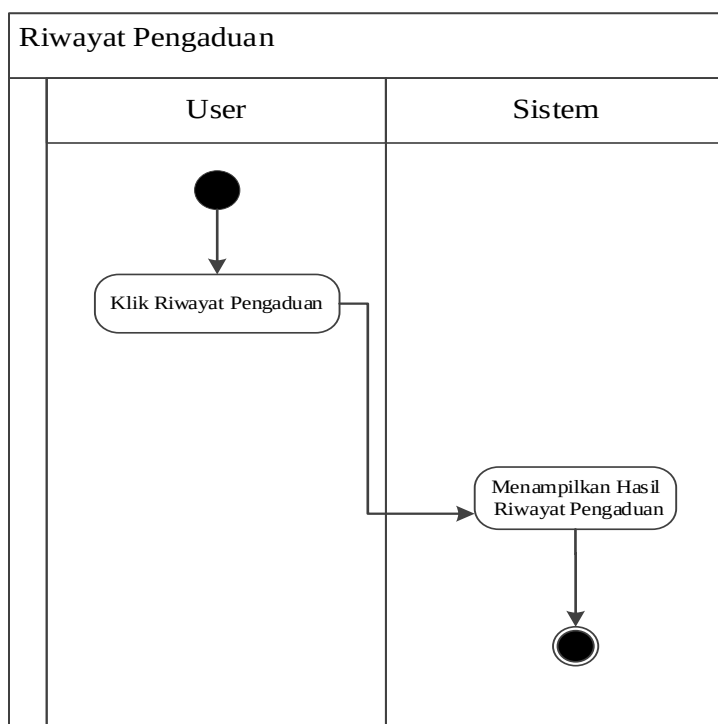
Serangkaian kerja melakukan pengolahan penerapan lokasi dapat terlihat seperti pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Activity Diagram Lokais

2. Activity Diagram Riwayat pengaduan

Serangkaian kerja melakukan pengolahan riwayat pengaduan dapat terlihat seperti pada gambar 5 berikut:

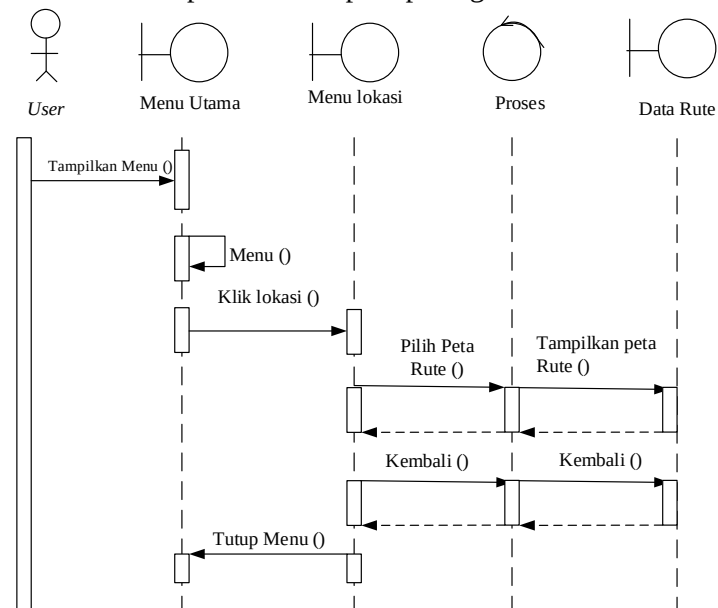


Gambar 5. Activity Diagram Riwayat Pengaduan

Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi *event* sistem digambarkan pada *sequence* diagram berikut :

1. *Sequence* Diagram Lokasi

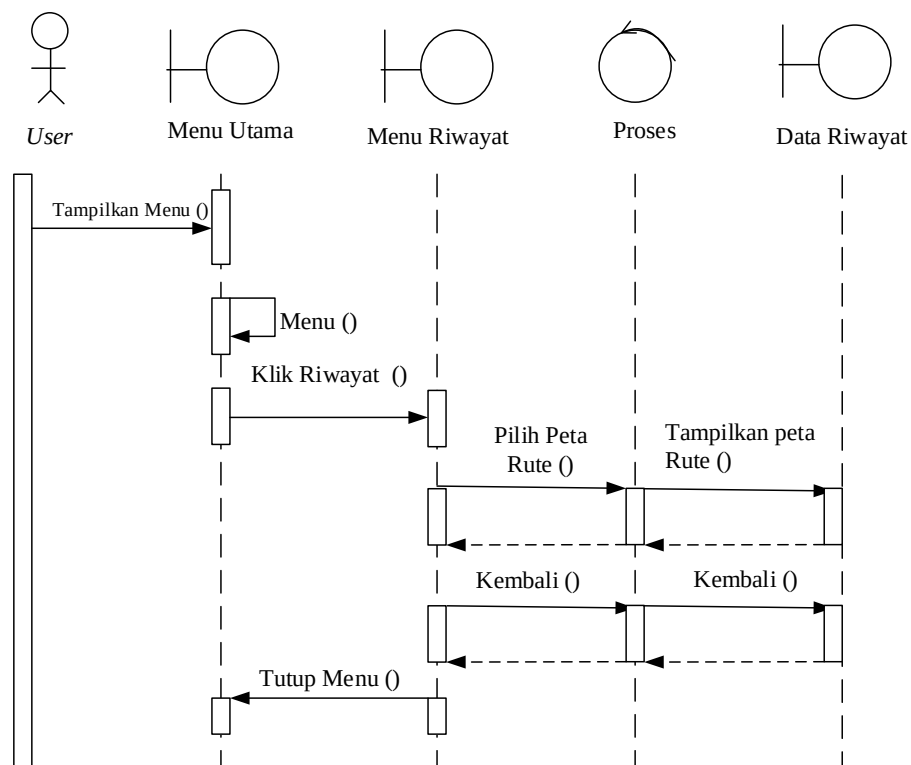
Serangkaian kerja melihat rute dapat terlihat seperti pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. *Sequence* Diagram Lokasi

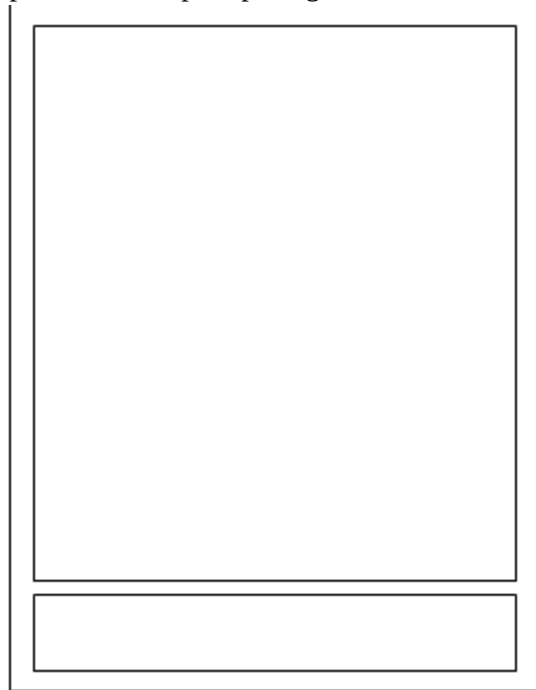
2. *Sequence* Diagram Riwayat

Serangkaian kerja melihat riwayat pengaduan kebakaran dapat terlihat seperti pada gambar 7 berikut:



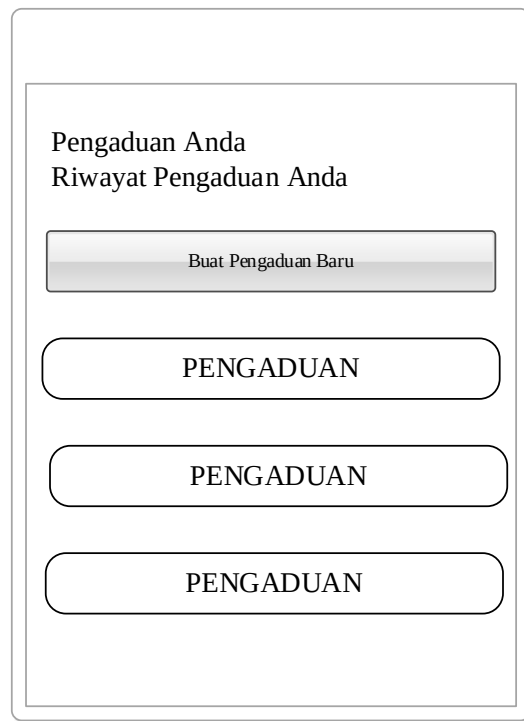
Gambar 7. *Sequence* Diagram riwayat pengaduan kebakaran

Desain *form* untuk peta pada sistem seperti pada gambar 8 berikut:

The image shows a simple wireframe for a map interface. It consists of a large, empty rectangular box at the top, which would serve as the map area. Below this box is a smaller, empty rectangular box, likely intended for map controls, a search bar, or additional information. Both boxes are defined by thin black borders and are contained within a larger frame.

Gambar 8. Desain *Form* Peta

Merupakan tampilan Desain data riwayat pengaduan kebakaran berdasarkan dapat dilihat pada gambar 9

The image displays a user interface for viewing fire complaint history. At the top, the text 'Pengaduan Anda' and 'Riwayat Pengaduan Anda' is displayed. Below this, there is a button labeled 'Buat Pengaduan Baru'. Underneath the button, there is a list of three complaint entries, each represented by a rounded rectangular box containing the word 'PENGADUAN'.

Gambar 9. Desain Halaman Data Riwayat Pengaduan Kebakaran

Desain *form* untuk melakukan pengolahan data terhadap penginputan data Pos UPT pada sistem seperti pada gambar 10 berikut :

The form is a vertical rectangle with a light gray border. It contains several input fields and a button. At the top is a label 'Input Pos UPT' above a text input field. Below that is a label 'Nama POS UPT' above another text input field. Next is a label 'Titik Lokasi Pos UPT' above a larger text input field containing the word 'MAPS'. Following this is a label 'Alamat Lengkap (Otomatis)' above a text input field. Then is a label 'No Telp' above a text input field. Below that is a label 'Username' above a text input field. Next is a label 'Password' above a text input field. At the bottom is a button labeled 'Simpan' with a gradient background.

Gambar 10. Desain *Input* Pos UPT

B. Hasil

1. Tampilan *Form* Data Pos UPT Damkar Medan

Tampilan form ini menampilkan data pos UPT Damkar Medan yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data pos UPT Damkar Medan yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 11



Gambar 11. Tampilan *form* Data pos UPT Damkar Medan

2. Tampilan *Form* Input Data pos UPT Damkar Medan

Tampilan form ini menampilkan data pos UPT Damkar Medan yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data pos UPT Damkar Medan yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses input data. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 12

The image shows a mobile application interface for entering UPT (Unit Pemadam Tembak) data. The title bar is orange and says 'Input Pos UPT'. Below it, there are several input fields: 'Nama Pos UPT', 'Titik Lokasi Pos UPT' (which includes a map of Medan, Indonesia, with a yellow location pin), 'Alamat Lengkap (Otomatis)', 'No. Telp', 'Username', and 'Password'. Each field has a corresponding label and a text input area. The bottom of the screen shows standard Android navigation icons.

Gambar 12. Tampilan *form* Input Data pos UPT Damkar Medan

3. Tampilan *Form* Data Pengaduan

Tampilan form ini menampilkan data pengaduan kebakaran dari masyarakat. Tampilan pengaduan kebakaran dari masyarakat dapat ditunjukkan pada gambar 13



Gambar 13. Tampilan *form* Data Pengaduan Kebakaran Dari Masyarakat

4. Tampilan *Form* Data Tentang Aplikasi

Tampilan form ini menampilkan data menu tentang aplikasi. Tampilan menu tentang aplikasi dapat ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan *form* Data Menu Tentang Aplikasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi Rancang Bangun Aplikasi Penentuan Rute Terdekat Menuju Lokasi Kebakaran Menggunakan Haversine Berbasis Android ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem aplikasi geografis pencarian lokasi Rute Terdekat Menuju Lokasi Kebakaran di Kota Medan terdekat yang ada di kota medan yang di rancang dengan menggunakan Java dan Android Studio.
2. Aplikasi yang dirancang berdasarkan pengaduan masyarakat dan dapat mempermudah dalam mengetahui letak lokasi Rute Terdekat Menuju Lokasi Kebakaran dan dapat kemudahan pada pihak pos UPT dalam pencarian rute.
3. Dalam aplikasi yang dirancang berdasarkan laporan pengaduan masyarakat menggunakan smartphone dalam deteksi lokasi Terdekat Menuju Lokasi Kebakaran di Kota Medan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Abdillah, A. M., Rianto, R., & Kurniati, N. I. (2019). Penerapan Metode Haversine Pada Aplikasi Layanan Perbaikan Kendaraan Berbasis Location Based Service. *JUITA: Jurnal Informatika*, 7(2), 81-91.
- [2] Anita Bawaiqki Wandanaya (2021) “Aplikasi Pencarian Lokasi Dan Informasi Alamat Rumah Dengan Menggunakan LBS Berbasis Web
- [3] Iqbal, M., LB, P. L., & Kurniati, N. (2021). Penerapan Metode Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Laundry Terdekat di Kota Makassar. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, 2(1), 12-16.
- [4] Janis, J. W., Mamahit, D. J., Sugiarso, B. A., & Rumagit, A. M. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Online Sistem Pemesanan Jasa Tukang Bangunan Berbasis Lokasi. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(1), 1-12.
- [5] Koko Mukti Wibowo, 2019, “Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website”
- [6] Latief, 2018. *Pembangunan Sistem Pelacakan dan Pelurusan Device Mobile Berbasis Android Global Positioning Sistem (GPS) Pada Platform Mobile Google*. Institut Teknologi Sepuluh September.
- [7] Neni Purwati dan Hendra Kurniawan, 2019. *Aplikasi Laporan Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Pada Koperasi Citra Telekomunikasi It Telkom Bandung)*. Program Studi Komputerisasi Akuntansi
- [8] Ni Kadek Ceryna Dewi, 2018, *Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android*, SINTECH JOURNAL, Universitas Pendidikan Ganesha, p-ISSN 2598-7305 (Print), e-ISSN 2598-9642 (Online), Vol. 1 No 2 – Oktober 2018
- [9] Putri, D. A. A., & Manikam, R. M. (2021). Perancangan Aplikasi Pencarian Lokasi Penitipan Hewan Peliharaan Menggunakan Metode Haversine Formula (Studi Kasus: Wilayah Jakarta Barat). *Petir*, 14(2), 193-201.
- [10] Qoriani, H. F. (2019). *Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja pengusaha industri kecil: studi kasus pada pengusaha muslim pemilik industri kecil lulusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Narotama Surabaya* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- [11] Saipul Anwar, 2018, *Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Mahasiswa Baru Dan Pengisian Kartu Rencana Studi (Krs) Amik Wahana Mandiri Berbasis Web Mobile”* Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi
- [12] Sugeng Purwantoro. S. (2021). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pariwisata Pasaman Barat Berbasis Android Menggunakan Metode Haversine. *Jurnal Komputer Terapan*, 7(2), 240-250.
- [13] Yanis, M., Salahuddin, S., & Khadafi, K. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Lokasi Penjualan Tanah Menggunakan Metode Haversine. *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, 1(1), 10-15.
- [14] Saniah, S., & Haryanto, E. V. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Lokasi Vaksin Pada Puskesmas Di Kota Medan Menggunakan Metode Euclidean Distance Berbasis Android. *Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(1), 01-11.
- [15] Harahap, M. (2023). Sistem Informasi Geografis Berbasis Hybrid Pemetaan Lokasi Kuliner Kota Tebing Tinggi Menggunakan Metode Euclidean Distance. *Informatics Engineering and Electronic Data (IEED)*, 1(2), 59-66.