

Penerapan Metode Haversine Dalam Pencarian Lokasi Terdekat Penjualan Tanaman Hias Di Kota Medan Berbasis Android

Application of the Haversine Method in Searching for the Nearest Location for Selling Ornamental Plants in Medan City Based on Android

Habib Ramadhan¹, Helmi Kurniawan²

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

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

E-mail: habibramadhan@gmail.com¹, helmikurniawan77@gmail.com²

ABSTRAK

Banyak kalangan masyarakat kurang mengetahui lokasi penjualan tanaman hias di kota medan yang terdekat dengan titik lokasi masyarakat khususnya untuk masyarakat pendatang baru ataupun wisatawan, dan masyarakat yang baru tiba di Kota Medan juga kurang mengenal penjualan tanaman hias di kota Medan. Dari permasalahan yang ada, maka penulis membuat sebuah rancangan aplikasi mobile dalam pencarian lokasi penjualan tanaman hias untuk mempermudah para pengunjung dan masyarakat untuk mencari penjualan tanaman hias. Sistem aplikasi ini memiliki keunggulan diantaranya dapat menunjukkan lokasi penjualan tanaman hias terdekat dari posisi pengguna. Selain itu, sistem aplikasi ini mampu memberikan informasi berupa lokasi, serta rating dari penjualan tanaman hias tersebut. Untuk itu diperlukan sebuah aplikasi untuk mengatasi hal tersebut, yaitu dengan merancang sebuah sistem aplikasi geografis dalam pencarian lokasi penjualan tanaman hias di kota medan berbasis android dengan menggunakan metode Haversine.

Kata Kunci ; Penjualan Tanaman Hias, Sistem Informasi Geografis, Haversine, Android

ABSTRACT

Many people in the community do not know the location of selling ornamental plants in the city of Medan which is closest to the community's location, especially for newcomers or tourists, and people who have just arrived in the city of Medan are also less familiar with the sale of ornamental plants in the city of Medan. Based on the existing problems, the author created a mobile application design to search for ornamental plant sales locations to make it easier for visitors and the public to search for ornamental plant sales. This application system has the advantage of being able to show the location of selling ornamental plants closest to the user's position. Apart from that, this application system is able to provide information in the form of location and ratings of sales of ornamental plants. For this reason, an application is needed to overcome this, namely by designing a geographic application system to search for ornamental plant sales locations in the city of Medan based on Android using the Haversine method.

Keywords ; Sales of Ornamental Plants, Geographic Information System, Haversine, Android

Info Artikel :

Disubmit: 10 Juni 2024

Direview: 16 Juli 2024

Diterima : 21 Agustus 2024

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved..

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan informasi sangat berdampak pada perkembangan hidup manusia. Teknologi berperan dalam mempermudah dan mempercepat pekerjaan manusia. Mengolah berbagai data menjadi sebuah informasi yang diperoleh pengguna merupakan salah satu dari fungsi komputer. Bagi sebagian orang menyukai dan hobi akan tanaman hias guna memperindah suasana rumah masyarakat [1]

Perkembangan penjualan tanaman hias di Indonesia khususnya Kota Medan terbilang sangat maju. Namun, banyak kalangan masyarakat kurang mengetahui lokasi penjualan tanaman hias di kota medan yang terdekat dengan titik lokasi masyarakat khususnya untuk masyarakat pendatang baru ataupun wisatawan, dan masyarakat yang baru tiba di Kota Medan juga kurang mengenal penjualan tanaman hias di kota Medan.[2] Dari permasalahan yang ada, maka penulis membuat sebuah rancangan aplikasi *mobile* dalam pencarian lokasi penjualan tanaman hias untuk mempermudah para pengunjung dan masyarakat untuk mencari penjualan tanaman hias. Sistem aplikasi ini memiliki keunggulan diantaranya dapat menunjukkan lokasi penjualan tanaman hias terdekat dari posisi pengguna. Selain itu, sistem aplikasi ini mampu memberikan informasi berupa lokasi, serta *rating* dari penjualan tanaman hias tersebut. [3]

Untuk itu diperlukan sebuah aplikasi untuk mengatasi hal tersebut, yaitu dengan merancang sebuah sistem aplikasi geografis dalam pencarian lokasi penjualan tanaman hias di kota medan berbasis android dengan menggunakan metode Haversine. Perangkat android sudah di gunakan untuk semua kalangan. Android digunakan sebagai *basic* untuk sistem informasi ini, hal ini dilakukan sebab android telah terkenal sebagai salah satu sistem operasi *open source* dimana pengembang bebas untuk mengembangkan berbagai aplikasi sesuai dengan keinginan mereka sendiri. Selain itu, alasan mengapa sistem informasi geografis ini dibangun berbasis android ialah lebih kepada untuk mengedepankan aspek dari tingkat mobilitas tinggi yang dimiliki setiap aplikasi android.

Algoritma Haversine memiliki akurasi yang sangat baik. Dengan menerapkan algoritma Haversine, jarak dua titik koordinat pada peta dunia dapat dihitung. [4] Haversine Formula pada sistem ini digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik koordinat yaitu koordinat pengguna dengan GPS dan koordinat lokasi objek pariwisata yang telah disimpan pada database. [5]

2. METODE

Data yang dibutuhkan dalam melakukan perancangan sistem adalah data lokasi penjualan tanaman. Di dalam menyelesaikan penelitian ini penulis menggunakan 2 (dua) metode studi yaitu :

a. Studi Lapangan

Merupakan metode yang dilakukan dengan mengadakan studi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data yaitu peninjauan langsung ke lokasi studi. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis adalah :

1) Pengamatan (*Observation*)

Yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap data lokasi penjualan tanaman hias di kota medan. Berikut ini merupakan usaha penjualan tanaman hias yang telah di survey oleh penulis :





Gambar 1 Lokasi Penjualan Tanaman Hias

2). Wawancara

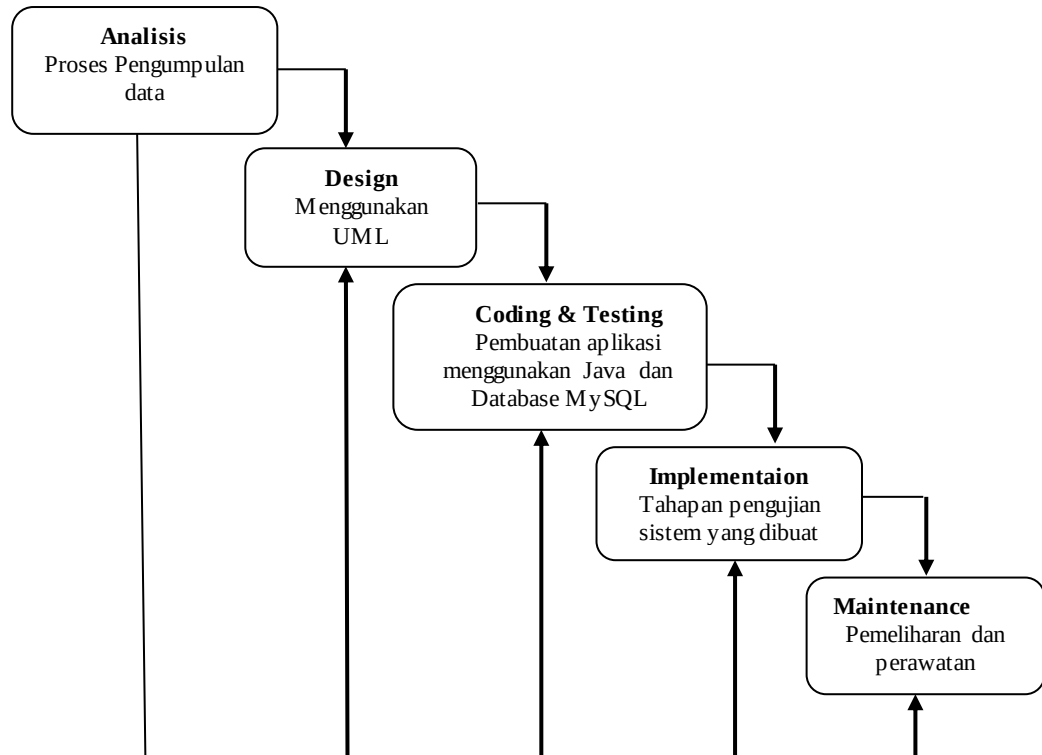
Teknik ini secara langsung bertatap muka dengan pihak bersangkutan untuk mendapatkan penjelasan dari masalah-masalah yang sebelumnya kurang jelas yaitu tentang mekanisme sistem yang digunakan pada perusahaan dan juga untuk meyakinkan bahwa data yang diperoleh dikumpulkan benar-benar akurat. Dan wawancara dilakukan kepada pemilik usaha penjualan tanaman hias di kota Medan. Proses tanya jawab diajukan kepada salah satu pemilik usaha penjualan tanaman hias yaitu Penjualan Tanaman Hias EP Nursery di kota Medan yaitu bapak Irwandi. Adapun pertanyaan yang diajukan adalah :

- Bagaimana sistem proses pemesanan penjualan tanaman hias?
- Apakah kebanyakan masyarakat sudah mengetahui lokasi penjualan tanaman hias ini?
- Apakah masyarakat yang datang untuk penjualan tanaman hias disini kebanyakan penduduk yang dekat sini saja?

b. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Penulis melakukan studi pustaka untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan penulisan skripsi dari berbagai sumber bacaan seperti buku panduan pembuatan aplikasi *Java*, manajemen data, dan buku atau jurnal yang membahas tentang konsep Sistem Informasi Geografis Pencarian lokasi penjualan tanaman hias di kota medan Menggunakan Metode *Haversine* Berbasis Android.

Metodologi pengembangan perangkat lunak yang penulis gunakan adalah *post modern* yang populer digunakan mulai akhir 1980-an. Metodologi ini mencirikan adanya paradigma *objectoriented* dan multimedia. Beberapa *tool* yang bisa digunakan sebagai alat pengembangan dan pembuatan program yang berorientasi objek (*Object Oriented Programming*). Berikut ini adalah beberapa Teknik pengumpulan data antara lain :



Gambar 2. Prosedur Perancangan Sistem

Pada gambar prosedur perancangan sistem di atas dapat diuraikan ke dalam beberapa tahap yaitu Tujuan Penelitian, tahap Analisa (*Analisis*), *Spesifikasi*, tahap Perancangan (*Design*) dan tahap 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 penjualan tanaman hias, data lokasi dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi adalah *Java*.

2. Desain Sistem

Secara umum perbandingan Metode *Haversine* Dalam Sistem Informasi Geografis pencarian lokasi penjualan tanaman hias di kota Medan 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 *system* tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

4. Pengujian Program

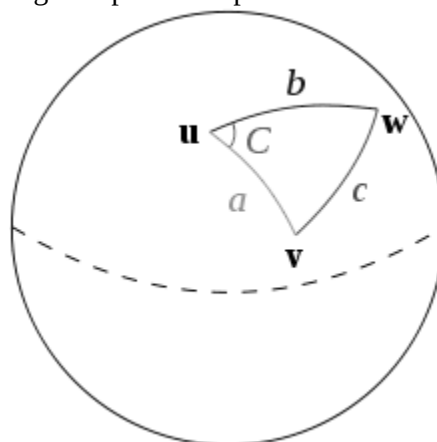
Pada tahap ini dilakukan pengujian aplikasi secara menyeluruh, meliputi pengujian fungsional dan pengujian ketahanan sistem. Pengujian secara *black box (interface)* yaitu pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Pengetahuan 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

Perkembangan usaha penjualan tanaman hias di Kota Medan sangat marak untuk saat ini. Namun, banyak kalangan masyarakat kurang mengetahui lokasi penjualan tanaman hias di kota medan yang terdekat dengan titik lokasi masyarakat, dan masyarakat juga kurang mengenal penjualan tanaman hias di kota Medan. Dari permasalahan yang ada, maka penulis membuat sebuah rancangan aplikasi *mobile* dalam pencarian lokasi penjualan tanaman hias untuk mempermudah para masyarakat atau pendatang baru untuk mencari penjualan tanaman hias. Sistem aplikasi ini memiliki keunggulan diantaranya dapat menunjukkan lokasi penjualan tanaman hias terdekat dari posisi pengguna. Selain itu, sistem aplikasi ini mampu memberikan informasi berupa harga, dan gambar tanaman hias yang tersedia, serta *rating* dari penjualan tanaman hias tersebut. Untuk itu diperlukan sebuah aplikasi untuk mengatasi hal tersebut, yaitu dengan merancang sebuah sistem aplikasi geografis dalam pencarian lokasi penjualan tanaman hias di kota medan berbasis android dengan menggunakan metode Haversine.

Metode Haversine merupakan sebuah metode yang digunakan dalam sistem navigasi dimana metode ini akan menghasilkan sebuah perhitungan jarak antara dua titik dari garis bujur (*longitude*) dan garis lintang (*latitude*). Metode Haversine merupakan suatu cara penentuan jarak dari titik koordinat berdasarkan posisi garis lintang dan garis bujur atau dalam aplikasinya kini menggunakan *Latitude* dan *Longitude* pada *Google map*, hasil dari perhitungan dengan metode *Haversine Formula* adalah jarak dari kedua titik yang dapat digambarkan dalam peta menggunakan fasilitas API atau *Aplication Programming Interface* pada *Google map*. Bentuk pola Haversine diperlihatkan seperti gambar III.1.



Gambar 3 Bentuk pola Haversine

Pada gambar 3 merupakan gambaran dari pola Haversine formulayang digambarkan dalam bentuk trigonometri bola yang mana persamaan ini adalah persamaan yang amat penting dalam sistem navigasi, nantinya formula haversine ini akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik. Formula ini awalnya

digunakan untuk masalah utama astronomi nautical. Harvesine digunakan untuk menentukan jarak antar bintang. Digunakan pertama kali oleh Josef de Mendoza y Rios di tahun 1801, dan Formula ini ditemukan oleh Jamez Andrew di tahun 1805. Istilah harvesine sendiri diciptakan atau dinamakan padatahun 1835 oleh Prof. James Inman. Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R 6.3671 km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah lon1, lat1, dan lon2, lat2, maka rumus Haversine dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut:

$$a = \sin^2(dlat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(dlon/2)$$

$$c = 2 * \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) = 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{a})$$

$$d = R * c$$

Keterangan :

Lat1 = Derajat latitude pangguna

Lon1 = Derajat longitude pangguna

Lat2 = Derajat latitude tempat wisata

Lon2 = Derajat longitude tempat wisata

a = Longitude (Bujur)

c = Lattitude (Lintang)

d = Jarak (km)

1 derajat = 0,0174532925 radian

R = 6371 km.(Al Amin & Wahyudiyono, 2021)

Studi kasus haversine :

1. Lokasi Universitas Potensi utama menuju Tanaman Hias Murah Medan
Lat1, long1 (3,637886, 98,66644) → Lat2, Long2 (3,621701, 98,668231)

Konversi ke dalam bentuk radian terlebih dahulu :

$$lat1 = 0.017453293 * 3,637886 = 0,063493088 \text{ radian}$$

$$lat2 = 0.017453293 * 3,621701 = 0,063210607 \text{ radian}$$

$$long1 = 0.017453293 * 98,66644 = 1.722054237 \text{ radian}$$

$$long2 = 0.017453293 * 98,668231 = 1.722085496 \text{ radian}$$

$$\begin{aligned} dlat &= 0.017453293 * (3,621701 - 3,637886) \\ &= -0.000142 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dlong &= 0.017453293 * (98,668231 - 98,66644) \\ &= 3,1259E-05 \end{aligned}$$

Rumus Haversine

$$\begin{aligned} a &= \sin^2(dlat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(dlon/2) \\ &= \sin^2(-0.000142/2) + \cos(0,063493088) * \cos(0,063210607) * \sin^2(3,1259E-05/2) \\ &= 0,000142 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c &= 2 * \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) = 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{a}) \\ &= 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{0,000142}) \\ &= 0,000284 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d &= R * c \\ &= 6371 * 0,000284 \\ &= 1.81066 \text{ km} \end{aligned}$$

2. Lokasi Universitas Potensi utama menuju Sentra Tanaman Hias
Lat1, Long1 (3,637886, 98,66644) → Lat2, Long2 (3,628809, 98,680911)

Konversi ke dalam bentuk radian terlebih dahulu :

$$lat1 = 0.017453293 * 3,637886 = 0,063493088 \text{ radian}$$

$$lat2 = 0.017453293 * 98,66644 = 0,063334665 \text{ radian}$$

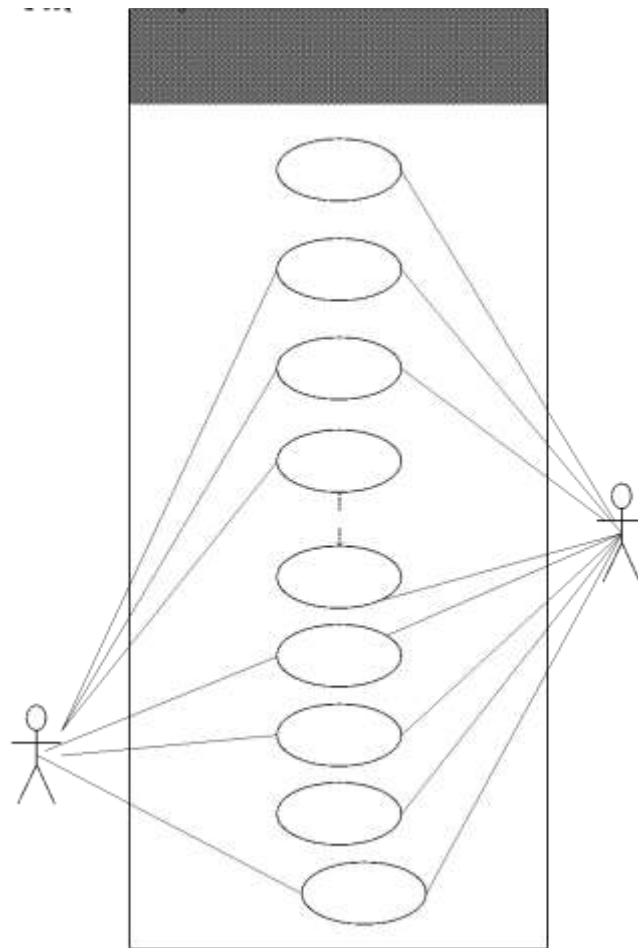
$$long1 = 0.017453293 * 98,66644 = 1.722054237 \text{ radian}$$

$$long2 = 0.017453293 * 98,680911 = 1.722306804 \text{ radian}$$

$$\begin{aligned} dlat &= 0.017453293 * (3,628809 - 3,637886) \\ &= -0.00016 \end{aligned}$$

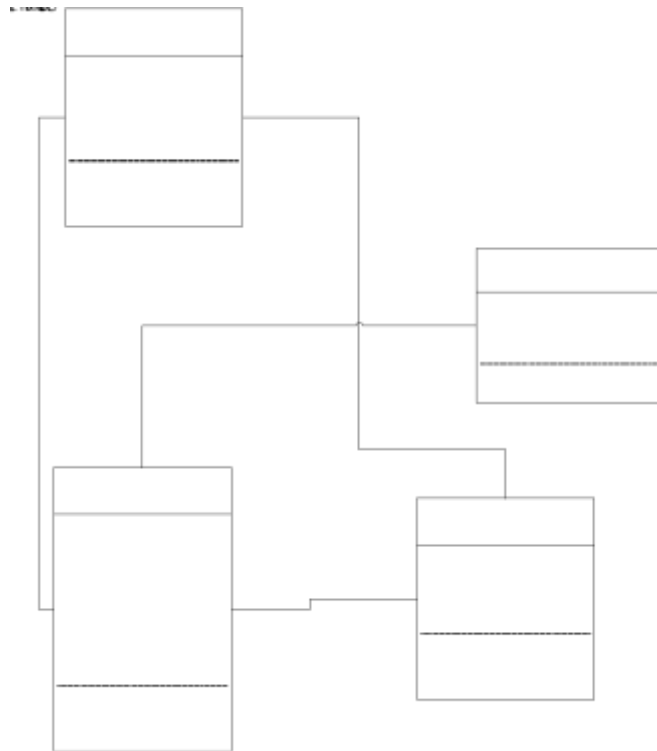
$$\begin{aligned} dlong &= 0.017453293 * (98,680911 - 98,66644) \\ &= 0,000252567 \\ \text{Rumus Haversine} \\ a &= \sin^2(dlat/2) + \cos(lat1) \cdot \cos(lat2) \cdot \sin^2(dlon/2) \\ &= \sin^2(-0.00016/2) + \cos(0,063493088) * \cos(0,063334665) * \sin^2(0,000252567/2) \\ &= 0,000149 \\ c &= 2 * \operatorname{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) = 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{a}) \\ &= 2 * \operatorname{asin}(\sqrt{0,000149}) \\ &= 0,000298 \\ d &= R * c \\ &= 6371 * 0,000298 \\ &= 1.896745 \text{ km} \end{aligned}$$

Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar 4:



Gambar 4. *Usecase Diagram*

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 5:

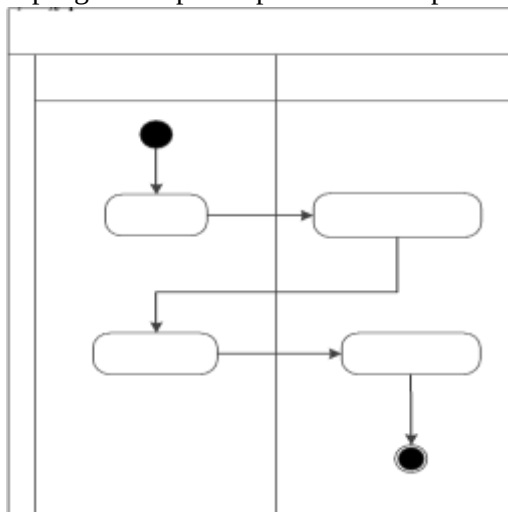


Gambar 5. *Class Diagram*

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

1. *Activity Diagram Penerapan Metode*

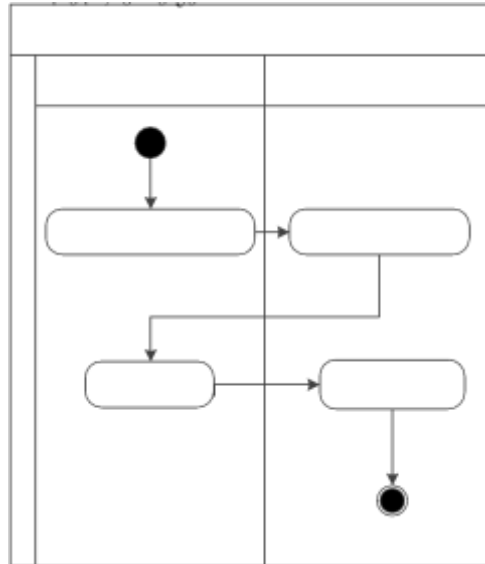
Serangkaian kerja melakukan pengolahan penerapan *metode* dapat terlihat seperti pada gambar 6:



Gambar 6. *Activity Diagram Penerapan Metode*

2. *Activity Diagram Komentar dan rating*

Serangkaian kerja melakukan pengolahan komentar dan rating dapat terlihat seperti pada gambar 7:

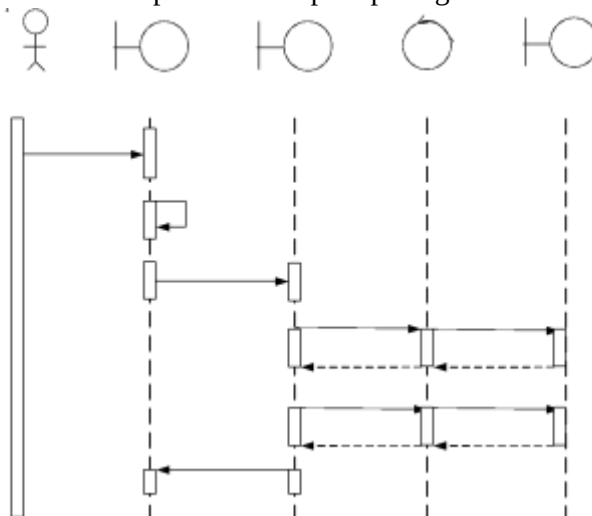


Gambar 7. Activity Diagram Komentar dan Rating

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

1. *Sequence* Diagram Lokasi

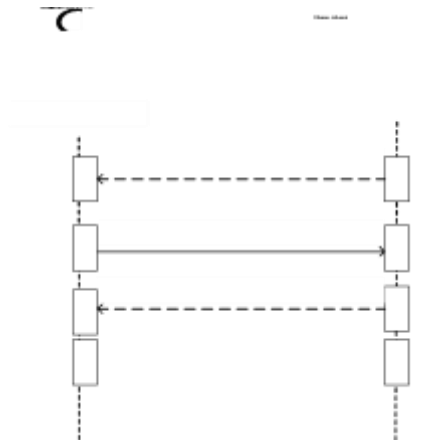
Serangkaian kerja melihat lokasi dapat terlihat seperti pada gambar 8:



Gambar 8. Sequence Diagram Lokasi

2. *Sequence* Diagram Komentar dan Rating

Serangkaian kerja melihat Komentar dan Rating dapat terlihat seperti pada gambar 9:



Gambar 9. *Sequence Diagram Data Komentar dan Rating*

B. Hasil

1. Tampilan *Form Data Administrator*

Tampilan form ini menampilkan data administrator yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data administrator yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 10



Gambar 10. Tampilan *form Data Administrator*

2. Tampilan *Form Data Penjualan Tanaman Hias*

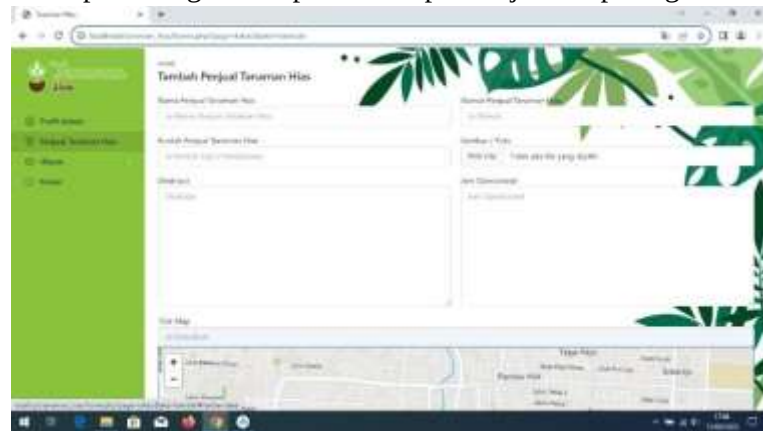
Tampilan form ini menampilkan data Penjualan Tanaman Hias Di Kota Medan yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data Penjualan Tanaman Hias Di Kota Medan yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 11



Gambar 11. Tampilan *form Data Penjualan Tanaman Hias*

3. Tampilan *Form Input Data Penjualan Tanaman Hias*

Tampilan form ini menampilkan data Penjualan Tanaman Hias Di Kota Medan yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data Penjualan Tanaman Hias Di Kota Medan yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 12



Gambar 12. Tampilan *form* Input Data Penjualan Tanaman Hias

4. Tampilan *Form* Data Komentar dan rating

Tampilan form ini menampilkan data komentar dan rating yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data komentar dan rating yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 13



Gambar 13 Tampilan *form* Data Komentar dan rating

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi Penerapan Metode Haversine Dalam Pencarian Lokasi Terdekat Penjualan Tanaman Hias Di Kota Medan Berbasis Android ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem aplikasi geografis pencarian lokasi Penjualan Tanaman Hias di Kota Medan dapat membantu masyarakat dalam mengetahui lokasi Penjualan Tanaman Hias di Kota Medan terdekat yang ada di kota medan yang di rancang dengan menggunakan Java dan Android Studio.
2. Aplikasi yang dirancang dapat mempermudah masyarakat dalam mengetahui letak lokasi Penjualan Tanaman Hias di Kota Medan dan dapat memberikan rating serta komentar dalam pelayanan Penjualan Tanaman Hias di Kota Medan.
3. Dalam aplikasi yang dirancang masyarakat menggunakan smartphone dalam deteksi lokasi Penjualan Tanaman Hias 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] Al Amin, I. H., & Wahyudiyono, W. (2021). Implementasi Metode Haversine Untuk Pencarian Optical Distribution Point. *Jurnal Dinamika Informatika*, 13(1), 28–35. <https://doi.org/10.35315/informatika.v13i1.8439>
- [2] Alfina, O., & Harahap, F. (2019). Pemodelan Uml Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Siswa Siswa Tunagrahita. *Methomika : Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 3(2), 143–150.
- [3] Anwar, S., Efendi, Y., Rustam, R., Krs, P., Wahana, A., Self, W. M., Kartu, B., Pengisian, D. A. N., Studi, R., Amik, K. R. S., Berbasis, W., & Diri, W. E. B. (2016). MAHASISWA BARU DAN PENGISIAN KARTU RENCANA STUDI (KRS) AMIK WAHANA MANDIRI BERBASIS WEB MOBILE. 9(1), 73–98.
- [4] Ceryna Dewi, N. K., Anandita, I. B. G., Atmaja, K. J., & Aditama, P. W. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Mobile Siska Berbasis Android. *SINTECH (Science and Information Technology) Journal*, 1(2), 100–107. <https://doi.org/10.31598/sintechjournal.v2i1.291>
- [5] Firman, A., Wowor, H. F., Najoran, X., Teknik, J., Fakultas, E., & Unsrat, T. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2), 29–36.
- [6] Harahap, M. B. (2022). *Jurnal IEED (Informatics Engineering and Electronic Data) Sistem Informasi Geografis Berbasis Hybrid Pemetaan Lokasi Kuliner Kota Tebing Tinggi Menggunakan Metode Euclidean Distance*. 1(3).
- [7] Haryanto, E. V. (2023). Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Lokasi Vaksin Pada Puskesmas Di Kota Medan Menggunakan Metode Euclidean Distance Berbasis Android. 3(1), 1–12.
- [8] Janis, J. W., Mamahit, D. J., Sugiarso, B. A., Rumagit, A. M., Elektro, T., Sam, U., & Manado, R. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Online Sistem Pemesanan Jasa Tukang Bangunan Berbasis Lokasi. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.35793/jti.15.1.2020.29023>
- [9] Kurniawan, H., & Tanjung, M. R. (2017). Sistem Informasi Geografis Objek Wisata Alam di Provinsi Sumatera Utara Berbasis Mobile Android Geographic Information System Object of Natural Tourism in North Sumatra Province Based Mobile Android. *Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA*, 7(1), 13–24.
- [10] Putra, T. I., Kurniawan, H., & Nasari, F. (2019). Rancang Bangun Alat Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dengan Navigasi Android. *IT (Informatic Technique) Journal*, 7(1), 36-50.
- [11] Kurniawan, H. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Topsis Berbasis Web Pada CV. Surya Network Indonesia. *Proceedings Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (KNS&I)*.
- [12] Kurniawan, H., & Tanjung, M. R. (2017). Sistem informasi geografis objek Wisata Alam di Provinsi Sumatera Utara berbasis mobile android. *Sisfotenika*, 7(1), 13-24.
- [13] Kurniawan, H. (2017, November). Perancangan Sistem Aplikasi Ujian Seleksi Pegawai Berbasis Online. In *Seminar Nasional Informatika (SNIi)* (Vol. 1, No. 1, pp. 312-317).

-
- [14] Pratama, D. A., & Kurniawan, H. (2020). Aplikasi Keamanan Teks SMS Menggunakan Metode Stream Cipher, ROT13, Dan Caesar Cipher Berbasis Android. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer*, 1(1), 274-282.
- [15] Yusfrizal, Y., Meizar, A., Kurniawan, H., & Agustin, F. (2018, August). Key management using combination of Diffie–Hellman key exchange with AES encryption. In *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 1-6). IEEE.
- [16] Kurniawan, H., Swondo, A. P., Sari, E. P., Ummi, K., & Agustin, F. (2019, November). Decision support system to determine the student achievement scholarship recipients using fuzzy multiple attribute decision making (fmadm) with saw. In *2019 7th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (Vol. 7, pp. 1-6). IEEE.
- [17] Agustin, F., Kurniawan, H., Yusfrizal, Y., & Ummi, K. (2018, August). Comparative analysis of application quality between appserv and xampp webserver using ahp based on iso/iec 25010: 2011. In *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 1-5). IEEE.