

Sistem Informasi Geografis Pencarian Perumahan di Medan Utara Menggunakan Metode Euclidean Distance di Kota Medan Berbasis Web

Erlinawaty Pandiangan^{1*}, Ratih Adinda Destari²

^{1,2}Fakultas Ilmu Dan Teknik Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

Email: ^{1*}erlinapandiangan08@gmail.com, ²adindaalkarim0384@gmail.com

(*Email Corresponding Author: erlinapandiangan08@gmail.com)

Received: 21 Agustus 2026 | Revision: 22 September 2026 | Accepted: 30 September 2026

Abstrak

Informasi lokasi perumahan di wilayah Medan Utara, Kota Medan, masih tersebar di berbagai sumber, tidak lengkap, dan tidak dilengkapi posisi geografis, sehingga calon pembeli harus mendatangi kantor pemasaran dan lokasi perumahan secara langsung serta sulit membandingkan jarak antarperumahan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk pencarian perumahan di Medan Utara dengan menerapkan metode Euclidean Distance. Data lokasi perumahan dikumpulkan melalui observasi dan wawancara, kemudian sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL dengan perancangan Unified Modelling Language (UML). Euclidean Distance digunakan untuk menghitung jarak garis lurus antara titik koordinat (latitude dan longitude) pengguna dan setiap perumahan, lalu hasilnya dikonversi ke kilometer dengan faktor 111,319 km per derajat untuk mengurutkan perumahan dari yang terdekat. Pada studi kasus dari Universitas Potensi Utama ke salah satu perumahan di Medan Utara diperoleh jarak $\pm 7,22$ km. Sistem yang dihasilkan menyediakan peta lokasi perumahan, informasi perumahan, serta pengelolaan data oleh admin, sehingga calon pembeli dapat memperoleh informasi lokasi dan jarak perumahan di Medan Utara tanpa harus mendatangi setiap kantor pemasaran.

Kata Kunci: Perumahan, Lokasi, Euclidean Distance, PHP, Mysql

Abstract

Information on housing locations in North Medan, Medan City, is still scattered across various sources, incomplete, and lacks geographic positions, so prospective buyers must visit marketing offices and housing sites in person and find it difficult to compare distances between housing estates. This study aims to design and build a web-based Geographic Information System (GIS) for housing search in North Medan by applying the Euclidean Distance method. Housing location data were collected through observation and interviews, and the system was built using PHP and MySQL with a Unified Modelling Language (UML) design. Euclidean Distance is used to calculate the straight-line distance between the coordinates (latitude and longitude) of the user and each housing estate, and the result is converted to kilometres using a factor of 111.319 km per degree to rank the nearest housing estates. In a case study from Universitas Potensi Utama to one housing estate in North Medan, a distance of ± 7.22 km was obtained. The resulting system provides a housing location map, housing information, and data management by the administrator, so that prospective buyers can obtain housing location and distance information in North Medan without visiting each marketing office.

Keywords: Housing, Location, Euclidean Distance, PHP, Mysql

1. PENDAHULUAN

Rumah merupakan kebutuhan dasar manusia, namun jumlah rumah yang tersedia di Indonesia masih belum sebanding dengan kebutuhan masyarakat sehingga terjadi kekurangan pasokan rumah (*backlog*) [1], [2]. Seiring pertambahan penduduk perkotaan, kebutuhan akan hunian yang layak terus meningkat dan mendorong pembangunan kawasan perumahan baru [3]. Kondisi ini juga terjadi di Kota Medan, khususnya di wilayah Medan Utara yang meliputi Kecamatan Medan Deli, Medan Labuhan, Medan Marelan, dan Medan Belawan, yang memiliki sejumlah lokasi perumahan dengan sebaran yang cukup luas.

Meskipun jumlah perumahan terus bertambah, calon pembeli di Medan Utara masih mengalami kendala dalam memperoleh informasi lokasi perumahan. Informasi perumahan umumnya tersebar di berbagai situs web perorangan, pengembang, maupun instansi, sering kali tidak lengkap, dan tidak menyertakan posisi geografis yang jelas. Akibatnya, calon pembeli harus mendatangi kantor pemasaran, lalu melakukan survei langsung ke lokasi pembangunan perumahan, serta sulit membandingkan seberapa jauh setiap perumahan dari tempat aktivitasnya, misalnya tempat kerja atau kampus. Permasalahan tersebut membutuhkan sistem berbasis geografis yang mampu menampilkan posisi perumahan pada peta sekaligus menghitung jaraknya dari posisi pengguna.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki referensi keruangan [4], [5]. Pada SIG, setiap objek direpresentasikan melalui pasangan koordinat lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*), sehingga lokasi objek dapat divisualisasikan pada peta digital dan jarak antarobjek dapat dihitung secara matematis [6].

Beberapa penelitian terdahulu telah memanfaatkan SIG untuk penyajian informasi perumahan. Henny [3] membangun SIG berbasis web untuk menampilkan persebaran lelang perumahan BTN di Kota Kendari, sedangkan Sunardi dkk. [7] mengembangkan SIG lokasi perumahan di Kota Jayapura. Di sisi lain, metode *Euclidean Distance* telah banyak diterapkan untuk pencarian lokasi terdekat, antara lain pada pencarian wahana hiburan anak [8], pemetaan lokasi kuliner di Kota Tebing Tinggi [9], penentuan jarak lokasi UMKM [10], dan pencarian lokasi wisata kuliner di Kota Medan [11]. Di Kota Medan, pencarian lokasi terdekat juga telah diterapkan pada tempat sampah sementara menggunakan algoritma Dijkstra [12]. Metode lain yang sering digunakan adalah formula *Haversine*, misalnya pada pencarian laundry terdekat [13] dan lokasi sekolah terdekat [14]. Studi perbandingan menunjukkan bahwa hasil perhitungan jarak menggunakan *Euclidean Distance* dan *Haversine* tidak berbeda secara signifikan, baik pada data lokasi bank [15] maupun jarak antarkabupaten di Sumatera Barat [16], meskipun *Haversine* yang memperhitungkan kelengkungan bumi memberikan hasil yang sangat mendekati jarak pada Google Maps [17].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terdapat celah penelitian yang menjadi dasar penelitian ini. Penelitian SIG perumahan [3], [7] lebih menitikberatkan pada pemetaan dan penyajian persebaran lokasi perumahan, sedangkan penerapan *Euclidean Distance* untuk pencarian lokasi terdekat [8]–[11] masih berfokus pada objek selain perumahan. Selain itu, belum ditemukan penelitian yang menyediakan SIG pencarian perumahan terdekat untuk wilayah Medan Utara, Kota Medan.

Untuk mengisi celah tersebut, penelitian ini membangun SIG berbasis web yang menyimpan koordinat *latitude* dan *longitude* setiap perumahan di Medan Utara, lalu menghitung jarak dari posisi pengguna ke setiap perumahan menggunakan metode *Euclidean Distance*. Metode ini dipilih karena data yang diolah berupa pasangan koordinat dua dimensi sehingga jarak dapat dihitung langsung dari selisih *latitude* dan *longitude* [6], [10]. Cakupan wilayah Medan Utara relatif kecil sehingga pengaruh kelengkungan bumi terhadap hasil perhitungan tidak signifikan [15], [16], sementara perhitungannya sederhana dan ringan untuk dijalankan pada setiap permintaan pencarian, sehingga perumahan dapat langsung diurutkan dari yang paling dekat dengan pengguna. Hasil perhitungan dalam satuan derajat selanjutnya dikonversi ke kilometer dengan faktor 111,319 km per derajat.

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem informasi geografis berbasis web untuk pencarian perumahan di wilayah Medan Utara, Kota Medan, dengan menerapkan metode *Euclidean Distance* untuk menentukan perumahan terdekat dari posisi pengguna. Kontribusi penelitian ini adalah tersedianya sumber informasi perumahan Medan Utara yang terpusat, dilengkapi peta lokasi dan informasi jarak, sehingga calon pembeli dapat membandingkan perumahan tanpa harus mendatangi setiap kantor pemasaran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam melakukan perancangan sistem adalah data lokasi perumahan di Medan Utara membuat aplikasi adalah *PHP*. 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 perumahan di Medan Utara.

2. Wawancara

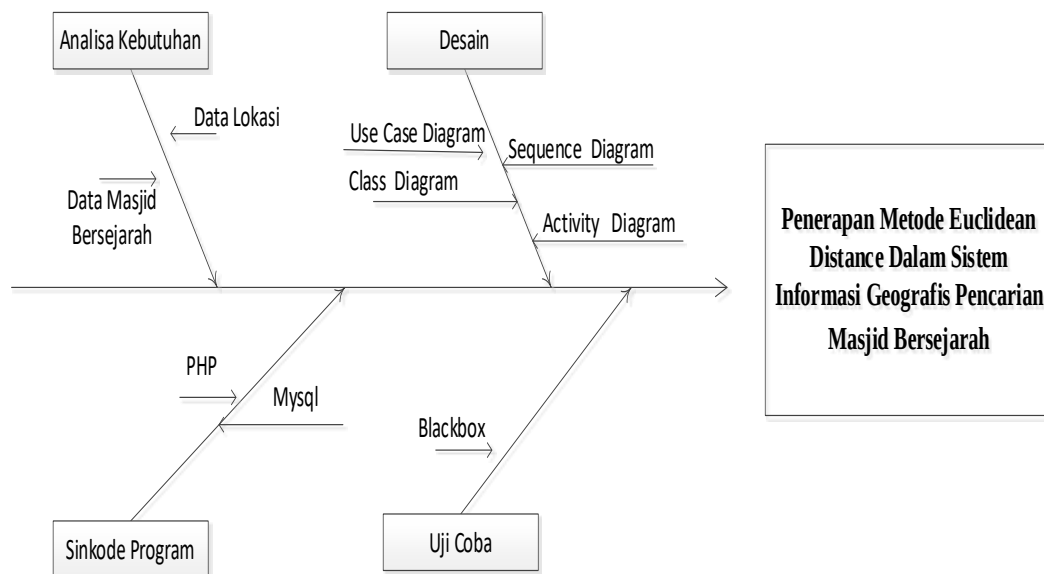
Teknik ini secara langsung bertatap muka dengan pihak bersangkutan untuk mendapatkan penjelasan dari masalah-masalah yang sebelumnya kurang jelas yaitu tentang mekanisme sistem yang digunakan pada perumahan di Medan Utara dan juga untuk meyakinkan bahwa data yang diperoleh dikumpulkan benar-benar akurat.

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 *PHP*, manajemen data, dan buku atau jurnal yang membahas tentang konsep Sistem Informasi Geografis Pencarian lokasi perumahan di Medan Utara Menggunakan Metode *Euclidean Distance* Berbasis Web.

2.2 Metode Penelitian

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 1. 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:

a. 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 perumahan di Medan Utara, data lokasi dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi adalah PHP.

b. Desain Sistem

Secara umum Penerapan Metode Euclidean Distance Dalam Sistem Informasi Geografis pencarian perumahan di Medan Utara menggunakan model perancangan *Unified Modelling Language*.

c. Penulisan Sinkode Program

Coding merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmer yang akan menerjemahkan 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.

d. 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. , pengujian tersebut untuk masing-masing blok peralatan yang dirancang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode

Euclidean distance adalah metode untuk mengukur jarak garis lurus antara dua titik yang berbeda dan diturunkan dari Teorema Pythagoras [15], [16]. Pada penelitian ini, kedua titik direpresentasikan oleh koordinat *latitude* (ϕ) dan *longitude* (λ), sehingga jarak dihitung dari selisih koordinat kedua titik dalam satuan derajat, kemudian dikonversi ke kilometer [6], [10]. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$d = \sqrt{(\phi_1 - \phi_2)^2 + (\lambda_1 - \lambda_2)^2} \cdot S \quad (1)$$

Keterangan :

- d = jarak antara lokasi awal dan lokasi tujuan (km)
- ϕ_1 = latitude lokasi awal
- ϕ_2 = latitude lokasi tujuan
- λ_1 = longitude lokasi awal
- λ_2 = longitude lokasi tujuan
- S = faktor konversi 1 derajat $\approx 111,319$ km

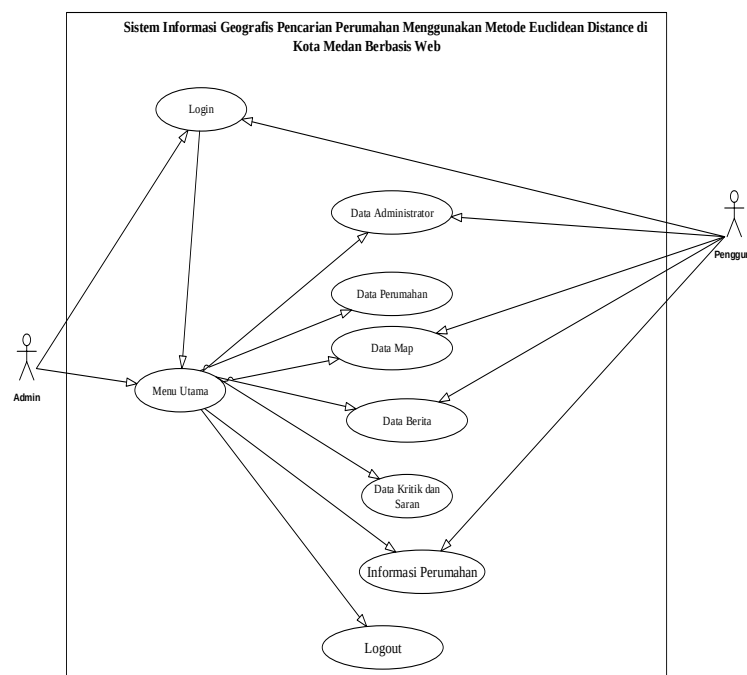
Berikut ini adalah salah satu studi kasus yang penulis lakukan dengan menggunakan metode Euclidean distance dengan jarak terdekat antar Universitas Potensi utama dengan jarak Perumahan yang berada dengan latitude (jarak pertama) 1: 3,6377365 longitude1 (jarak terakhir) : 98,664273 dan titik kedua pada Universitas Potensi Utama Medan dengan latitude 2 (jarak pertama): 3,5752383 dan longitude 2 (jarak terakhir) : 98.6816725. Maka dapat kita lakukan perhitungan dengan melakukan perhitungan metode euclidean distance seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned} \text{Euclidean} & [(3.6377365, 98.664273) \rightarrow (3.5752383, 98.6816725)] \\ &= \sqrt{(\phi_1 - \phi_2)^2 + (\lambda_1 - \lambda_2)^2} \cdot S \\ &= \sqrt{(3.6377365 - 3.5752383)^2 + (98.664273 - 98.6816725)^2} \times 111.319 \\ &= 7,221821822 \text{ km} \end{aligned}$$

Dengan demikian jarak adalah 7,221821822 km ($\pm 7,22$ km).

3.1.1 Usecase Digram

Secara garis besar, bisnis proses sistem yang akan dirancang digambarkan dengan *usecase diagram* yang terdapat pada Gambar 1:



Gambar 2. Usecase Diagram

3.2 Implementasi

A. Tampilan Hasil User

1. Tampilan *form* Home

Tampilan *form* Home ini adalah tampilan awal saat membuka aplikasi. Tampilan ini dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 3. Tampilan *form* Home

2. Tampilan *form* Lokasi

Tampilan halaman ini berisikan tampilan *maps* Pencarian Perumahan. *User* dapat melihat dan mengetahui lokasi terdekat Pencarian Perumahan. Bentuk tampilan *form* lokasi ini dapat ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 4. Tampilan *form* Lokasi

3. Tampilan *Form* About

Tampilan halaman ini berisikan sekilas tentang aplikasi sistem informasi Pencarian Perumahan. Bentuk tampilan halaman ini dapat di tunjukkan pada gambar 4



Gambar 5. Tampilan *form* About

4. Tampilan *Form* Berita

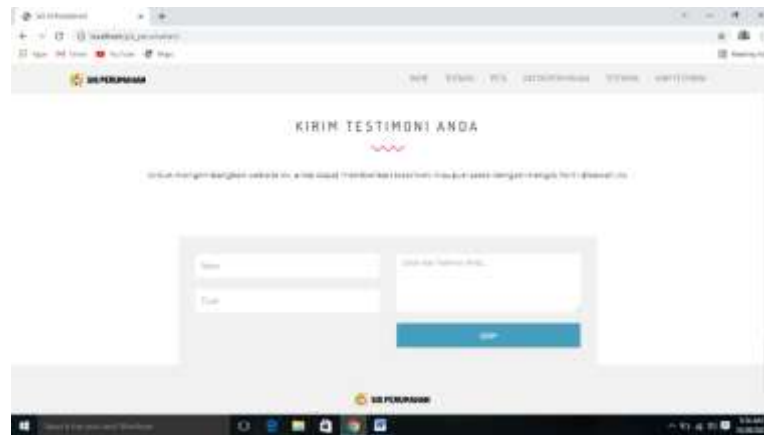
Tampilan halaman ini berisikan sekilas tentang aplikasi sistem informasi lokasi Perumahan. Bentuk tampilan halaman ini dapat di tunjukkan pada gambar 5



Gambar 6. Tampilan *form* Berita

5. Tampilan *Form* Kritik Dan Saran

Tampilan halaman ini berisikan Kritik Dan Saran sekilas tentang aplikasi sistem informasi lokasi Perumahan. Bentuk tampilan halaman ini dapat di tunjukkan pada gambar 6.

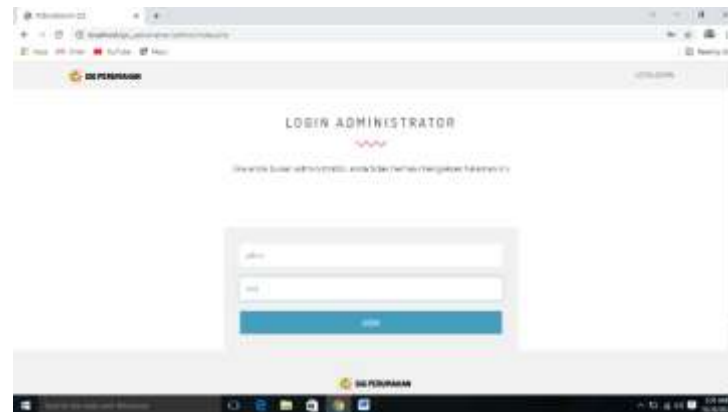


Gambar 7. Tampilan *form* Kritik Dan Saran

B. Tampilan Hasil Admin

1. Tampilan *Form* Login

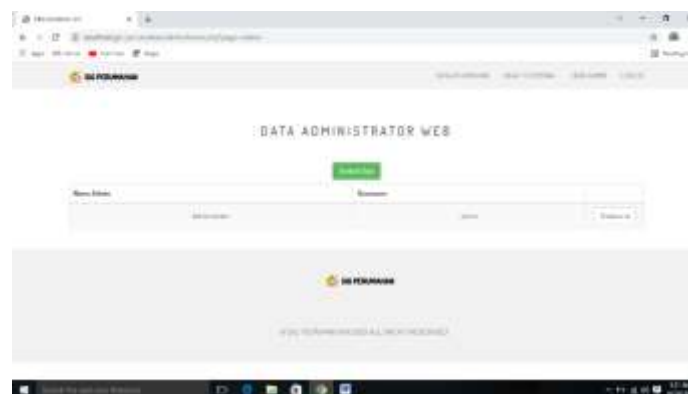
Tampilan halaman ini bertujuan untuk masuk kedalam sistem data lokasi yang dapat dilakukan oleh admin. Halaman ini berisikan *Username* dan *Password* untuk melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 8. Tampilan *form* Login Admin

2. Tampilan *Form* Data Administrator

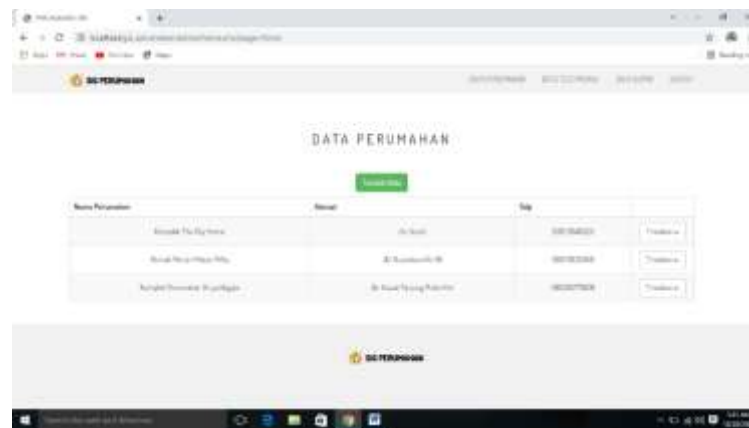
Tampilan form ini menampilkan data administrator yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data administrator yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 8



Gambar 9. Tampilan *form* Data Administrator

3. Tampilan *Form* Data Perumahan

Tampilan form ini menampilkan data perumahan yang bertujuan untuk menambah, ubah dan hapus data perumahan yang dapat dilakukan oleh admin setelah melakukan proses login. Tampilan ini dapat ditunjukkan pada gambar 9



Gambar 10. Tampilan *form* Data Perumahan

5. Tampilan *Form* Data Kritik dan Saran

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



Gambar 11. Tampilan *form* Data Kritik Dan Saran

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sistem informasi geografis berbasis web untuk pencarian perumahan di wilayah Medan Utara, Kota Medan, sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menyajikan informasi lokasi perumahan pada peta digital dan menentukan perumahan terdekat dari posisi pengguna. Metode *Euclidean Distance* diterapkan dengan menghitung selisih *latitude* dan *longitude* antara titik asal dan titik setiap perumahan, kemudian hasilnya dikalikan dengan faktor konversi 111,319 km per derajat; pada studi kasus dari Universitas Potensi Utama (3,5752383; 98,6816725) ke salah satu perumahan (3,6377365; 98,664273) diperoleh jarak $\pm 7,22$ km, dan nilai jarak inilah yang digunakan sistem untuk mengurutkan perumahan dari yang terdekat. Hasil implementasi menunjukkan bahwa fungsi utama sistem, yaitu tampilan peta lokasi perumahan, halaman informasi, berita, serta kritik dan saran pada sisi pengguna, dan pengelolaan data administrator, data perumahan, serta data kritik dan saran pada sisi admin, telah dapat dijalankan sesuai rancangan. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu calon pembeli memperoleh informasi lokasi dan jarak perumahan di Medan Utara tanpa harus mendatangi setiap kantor pemasaran, dan penelitian selanjutnya dapat membandingkan hasil perhitungan dengan formula *Haversine* atau jarak rute jalan serta memperbarui data perumahan secara berkala.

REFERENCES

- [1] V. Boediardjo and Y. B. Suhartoko, "Analisis prediksi backlog rumah di Indonesia periode 2022–2030," *Prosiding Working Papers Series in Management*, vol. 15, no. 1, pp. 34–52, 2023, doi: <https://doi.org/10.25170/wpm.v15i1.4541>.
- [2] K. Adhar and B. A. Widyantoro, "Pendekatan estimasi kebutuhan rumah bagi masyarakat Indonesia melalui penerapan matriks siklus hidup," *COMPACT: Spatial Development Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 42–54, 2025, doi: <https://doi.org/10.35718/compact.v4i1.1311>.

- [3] Henny, "Sistem informasi geografis persebaran lelang perumahan BTN di Kota Kendari," *Simtek: Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 25–29, 2022, doi: <https://doi.org/10.51876/simtek.v7i1.120>.
- [4] A. P. Pamungkas and Y. Yulianti, "Perancangan dan pembangunan sistem informasi geografis pemetaan lokasi penyedia jasa servis perangkat komputer di wilayah Kota Tangerang Selatan berbasis web," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 6, no. 1, pp. 19–26, 2023, doi: <https://doi.org/10.32493/jtsi.v6i1.23681>.
- [5] T. Tukino, "Rancang bangun sistem informasi geografis pencarian lokasi cafe berbasis framework CodeIgniter di Kota Batam," *Jurnal Desain dan Analisis Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 22–31, 2024, doi: <https://doi.org/10.58520/jddat.v3i1.43>.
- [6] A. P. Kusuma and A. D. Oktavianto, "Analisis metode Euclidean distance dalam menentukan koordinat peta pada alamat rumah," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 108–115, 2022, doi: <https://doi.org/10.26905/jtmi.v8i2.8871>.
- [7] S. Sunardi, M. R. Widiyantoro, J. Jusmawati, M. C. P. Muwa, and D. S. Sasono, "Sistem informasi geografis lokasi perumahan pada Kota Jayapura," *Journal of Technology and Information System (J-TIS)*, vol. 1, no. 2, pp. 62–69, 2024, doi: <https://doi.org/10.70129/jtis.v1i2.290>.
- [8] R. Agustina, I. Lubis, and D. Irwan, "Sistem informasi geografis pencarian lokasi terdekat wahana hiburan anak-anak dengan metode Euclidean distance," *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 305–311, 2022, doi: <https://doi.org/10.46576/djtechno.v3i2.2742>.
- [9] M. Harahap and Yusfrizal, "Sistem informasi geografis berbasis hybrid pemetaan lokasi kuliner Kota Tebing Tinggi menggunakan metode Euclidean distance," *Informatics Engineering and Electronic Data (IEED)*, vol. 1, no. 2, pp. 59–66, 2023, doi: <https://doi.org/10.59840/ieed.v1i2.194>.
- [10] M. U. Shahib, B. Irawan, and R. M. H. Bhakti, "Penentuan jarak lokasi UMKM menggunakan metode Euclidean distance berbasis sistem informasi geografis," *Jurnal Tekno Kompak*, vol. 18, no. 2, p. 380, 2024, doi: <https://doi.org/10.33365/jtk.v18i2.4111>.
- [11] F. Batubara and M. Elsera, "Rancang bangun sistem informasi geografis berbasis web untuk pencarian lokasi wisata kuliner pada Kota Medan menggunakan metode Euclidean distance," *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, vol. 7, no. 1, pp. 160–168, 2025, doi: <https://doi.org/10.24127/jmsi.v7i1.10381>.
- [12] A. Yulia and T. Triase, "Sistem informasi geografis pemetaan dan pencarian lokasi terdekat tempat sampah sementara di Kota Medan menggunakan algoritma Dijkstra," *Jurnal Algoritma*, vol. 21, no. 2, pp. 252–263, 2024, doi: <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-2.2139>.
- [13] M. Iqbal, P. L. L.B., and N. Kurniati, "Penerapan metode haversine formula pada sistem informasi geografis pencarian laundry terdekat di Kota Makassar," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 12–16, 2021, doi: <https://doi.org/10.33096/busiti.v2i1.710>.
- [14] M. S. Novelan, "Penerapan GIS (geographic information system) penunjuk arah lokasi sekolah terdekat menggunakan metode Haversine," *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2022, doi: <https://doi.org/10.54259/satesi.v2i1.623>.
- [15] R. Palupi, D. A. Yulianna, and S. S. Winarsih, "Analisa perbandingan rumus Haversine dan rumus Euclidean berbasis sistem informasi geografis menggunakan metode independent sample t-test," *JITU: Journal Informatic Technology and Communication*, vol. 5, no. 1, pp. 40–47, 2021, doi: <https://doi.org/10.36596/jitu.v5i1.494>.
- [16] V. H. Nabilla, D. Fitria, D. Permana, and F. Fitri, "Comparison of Haversine and Euclidean distance formula for calculating distance between regencies in West Sumatra," *UNP Journal of Statistics and Data Science*, vol. 1, no. 3, pp. 120–125, 2023, doi: <https://doi.org/10.24036/ujsds/vol1-iss3/39>.
- [17] S. Rahayu, F. Ramziani, and B. Kuswara, "Perbandingan Haversine formula dan Euclidean distance dalam pencarian jarak terdekat rumah penampungan hewan (shelter)," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 14, no. 1, p. 23, 2022, doi: <https://doi.org/10.22441/fifo.2022.v14i1.003>.