

Implementasi Metode *Haversine Formula* pada Otomasi Registrasi Pelanggan Layanan Internet Berbasis Web

Implementation of the Haversine Formula Method in Web-Based Internet Service Customer Registration Automation

Edi Purwanto^{*,1}, Gunadi²

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Lancang Kuning, Riau Indonesia

²Prodi Teknik Informatika, Universitas Sains dan Teknologi Indonesia, Riau Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: edipurwanto@unilak.ac.id

Abstrak. Proses registrasi pelanggan pada layanan internet masih sering dilakukan secara semi-manual, khususnya dalam penentuan jarak antara lokasi calon pelanggan dengan titik layanan jaringan, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan keputusan dan keterlambatan pemasangan layanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode *Haversine Formula* pada sistem otomasi registrasi pelanggan layanan internet guna menghitung jarak berbasis koordinat geografis secara akurat dan objektif. Metode *Haversine Formula* digunakan untuk menghitung jarak antara titik lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan berdasarkan nilai latitude dan longitude. Sistem dikembangkan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem menerapkan batas jarak (*threshold*) maksimum sebesar 20meter sebagai indikator kelayakan pemasangan layanan internet. Apabila jarak hasil perhitungan berada \leq 20 meter, sistem secara otomatis memberikan keputusan “layak dipasang”, sedangkan jarak $>$ 20meter menghasilkan keputusan “tidak layak dipasang”. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghitung jarak pelanggan ke titik layanan secara akurat dan konsisten, serta menghasilkan keputusan kelayakan pemasangan secara otomatis tanpa intervensi manual. Implementasi sistem ini meningkatkan efisiensi proses registrasi, mengurangi kesalahan perhitungan jarak, dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam layanan internet.

Kata kunci: otomasi registrasi, pelanggan internet, *haversine formula*, sistem informasi, perhitungan jarak

Abstract. The customer registration process in internet service provision is still frequently conducted in a semi-manual manner, particularly in determining the distance between a prospective customer's location and the network service point, which may lead to inaccurate decision-making and delays in service installation. This study aims to implement the Haversine Formula method in an automated customer registration system for internet services to accurately and objectively calculate distances based on geographic coordinates. The Haversine Formula is used to compute the distance between customer locations and network service points based on latitude and longitude values. The system was developed through several stages, including requirements analysis, system design, implementation, and testing. The system applies a maximum distance threshold of 20 meters as an indicator of service installation feasibility. When the calculated distance is \leq 20 meters, the system automatically generates a “feasible for installation” decision, whereas distances $>$ 20 meters result in a “not feasible for installation” decision. The

testing results indicate that the system is capable of calculating distances accurately and consistently, as well as automatically producing installation feasibility decisions without manual intervention. The implementation of this system improves the efficiency of the registration process, reduces distance calculation errors, and supports faster and more accurate decision-making in internet service delivery.

Keywords: registration automation, internet customers, Haversine Formula, information systems, distance calculation

1. Pendahuluan

Transformasi digital dalam sektor layanan internet menuntut penyedia layanan untuk mengelola data pelanggan secara lebih akurat, cepat, dan terstruktur. Salah satu proses awal yang memiliki peran strategis dalam manajemen layanan internet adalah registrasi pelanggan, karena proses ini menjadi dasar dalam perencanaan jaringan, distribusi infrastruktur, serta pengambilan keputusan teknis di lapangan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem registrasi berbasis lokasi mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan layanan dan mendukung pengambilan keputusan secara lebih objektif (Hizham & Nurdiansyah, 2023; Maulana *et al.*, 2024). Namun, pada praktiknya masih banyak proses registrasi pelanggan layanan internet yang belum terotomasi secara optimal dalam penentuan jarak geografis antara lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan keputusan teknis.

Dalam praktiknya, masih banyak sistem registrasi pelanggan layanan internet yang belum memanfaatkan perhitungan jarak geografis secara sistematis. Penentuan titik layanan atau node jaringan sering kali dilakukan secara manual atau berdasarkan pendekatan visual peta, sehingga berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam alokasi sumber daya dan penugasan teknisi (Prasojo & Cahyaningtyas, 2025; Gusada & Tambunan, 2024). Kondisi ini menunjukkan perlunya integrasi metode perhitungan jarak yang objektif dan berbasis data geografis dalam sistem registrasi pelanggan. Perhitungan jarak geografis pada sistem berbasis lokasi sangat dipengaruhi oleh metode matematis yang digunakan. Metode jarak Euclidean yang umum diterapkan memiliki keterbatasan karena mengasumsikan permukaan bumi sebagai bidang datar, sehingga menghasilkan deviasi jarak ketika diterapkan pada koordinat lintang dan bujur (Ardiansyah & Rosnelly, 2024; Irawan & Adawiyah, 2024). Oleh karena itu, pendekatan great-circle distance lebih direkomendasikan dalam sistem informasi geografis karena mempertimbangkan kelengkungan permukaan bumi (Fandini *et al.*, 2025; Gusada & Tambunan, 2024).

Salah satu metode *great-circle distance* yang paling banyak digunakan dalam penelitian sistem berbasis lokasi adalah *Haversine Formula*. Metode ini menghitung jarak terpendek antara dua titik di permukaan bumi berdasarkan koordinat latitude dan longitude dengan tingkat akurasi yang memadai untuk aplikasi layanan digital (Hakim & Saefudin, 2021; Vendyansyah & Wibowo, 2024). Selain itu, *Haversine Formula* memiliki kompleksitas komputasi yang relatif rendah sehingga sesuai diterapkan pada sistem berbasis web maupun mobile (Fatimah *et al.*, 2022; Ningrum *et al.*, 2023).

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan *Haversine Formula* dalam sistem informasi geografis dan *location based services* dengan beragam objek dan platform. Viragupty *et al.* (2024) menerapkan metode ini pada aplikasi Android untuk pencarian lokasi vaksin, dengan fokus pada pengurutan lokasi terdekat sebagai output utama sistem. Sementara itu, Fariza Mahatmi *et al.* (2022) mengimplementasikan *Haversine Formula* pada sistem pengantaran galon air berbasis lokasi, di mana metode ini digunakan untuk menghasilkan estimasi jarak yang konsisten

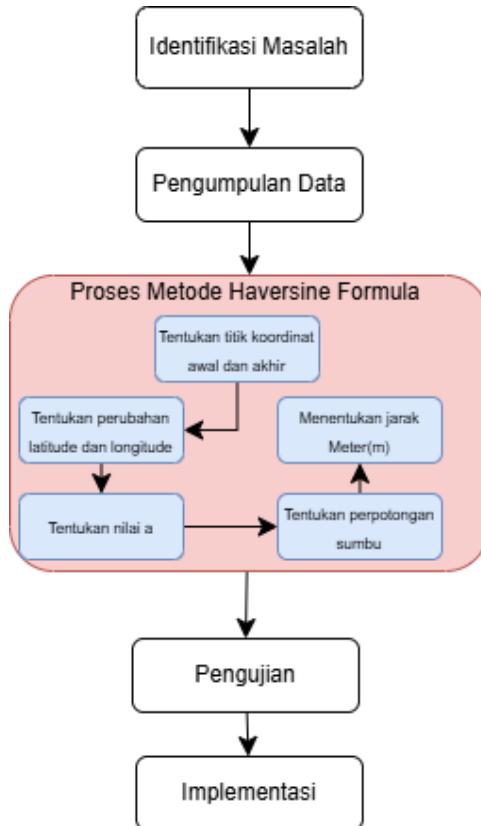
guna menentukan layanan terdekat. Kedua penelitian tersebut menunjukkan efektivitas *Haversine Formula* dalam konteks pencarian lokasi, namun belum mengaitkan hasil perhitungan jarak dengan keputusan kelayakan layanan secara eksplisit. Pada konteks WebGIS dan pemetaan layanan publik, Hasanah *et al.* (2024) menunjukkan bahwa integrasi *Haversine Formula* pada platform WebGIS mampu meningkatkan ketepatan penentuan lokasi terdekat. Temuan serupa juga disampaikan oleh Irawan dan Adawiyah (2024) serta Sari *et al.* (2023), yang memanfaatkan *Haversine Formula* dalam sistem berbasis peta digital untuk mendukung pengambilan keputusan operasional berbasis lokasi. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada visualisasi dan pengurutan lokasi, tanpa menetapkan batas jarak tertentu sebagai indikator keputusan teknis yang bersifat deterministik. Selain pada pencarian lokasi, *Haversine Formula* juga dimanfaatkan dalam konteks sistem absensi berbasis GPS dan penentuan rute layanan teknisi. Antono dan Dwiasnati (2022) menggunakan metode ini untuk menentukan jarak kehadiran karyawan secara objektif, sedangkan Hartono dan Junaedi (2025) mengaplikasikannya pada sistem berbasis web untuk optimasi rute layanan teknisi. Meskipun menunjukkan fleksibilitas metode *Haversine Formula* pada berbagai objek dan platform, penelitian-penelitian tersebut tidak berorientasi pada proses registrasi layanan maupun pengambilan keputusan kelayakan pemasangan.

Berdasarkan perbandingan penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar studi masih berfokus pada pencarian lokasi terdekat, visualisasi peta, atau optimasi rute, dengan objek layanan publik, logistik, dan sumber daya manusia. Kajian yang secara khusus mengintegrasikan *Haversine Formula* dalam otomasi registrasi pelanggan layanan internet, dengan menetapkan batas jarak maksimum 20 meter sebagai dasar keputusan kelayakan pemasangan, masih sangat terbatas. Padahal, dalam layanan internet, jarak antara lokasi pelanggan dan titik akses jaringan memiliki implikasi langsung terhadap efisiensi instalasi, kualitas layanan, dan penggunaan sumber daya teknis (Gusada & Tambunan, 2024; Irawan & Adawiyah, 2024). Novelty penelitian ini terletak pada penerapan *Haversine Formula* sebagai mekanisme inti dalam sistem otomasi registrasi pelanggan layanan internet yang tidak hanya menghitung jarak, tetapi juga menghasilkan keputusan kelayakan pemasangan secara langsung berdasarkan batas jarak maksimal 20 meter.

Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada implementasi *Haversine Formula* dalam sistem otomasi registrasi pelanggan layanan internet dengan menerapkan batas jarak maksimum 20 meter sebagai indikator kelayakan pemasangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mekanisme registrasi yang mampu menghitung jarak pelanggan ke titik layanan secara otomatis dan objektif, serta menghasilkan keputusan kelayakan pemasangan secara langsung, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi pemborosan sumber daya teknisi, dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial. Secara teknis, penelitian ini bertujuan untuk mengukur akurasi hasil perhitungan jarak yang dihasilkan oleh metode *Haversine Formula* sebagai dasar penentuan kelayakan pemasangan layanan. Dengan pendekatan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris berupa model sistem registrasi pelanggan berbasis lokasi yang teruji secara teknis dan fungsional, serta mendukung pengembangan layanan internet yang lebih efisien dan berbasis data spasial (Rusadi & Ardian, 2024).

2. Metode

Dalam metode penelitian terdapat urutan kerangka kerja yang harus diikuti, urutan diagram penelitian ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Berikut diagram penelitian yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Berdasarkan pada Diagram penelitian pada gambar 1 diatas diagram alur penelitian menggambarkan tahapan sistematis yang dilakukan dalam pengembangan sistem otomasi registrasi pelanggan layanan internet. Proses diawali dengan tahap identifikasi masalah untuk merumuskan permasalahan utama pada proses registrasi pelanggan, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data yang mencakup data pelanggan dan data titik layanan jaringan. Setelah data diperoleh, sistem memproses perhitungan jarak menggunakan metode *Haversine Formula*, yang dimulai dari penentuan titik koordinat awal dan akhir, yaitu lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan. Selanjutnya dilakukan perhitungan perubahan nilai latitude dan longitude, penentuan nilai variabel pendukung, serta perhitungan jarak berdasarkan konsep *great-circle distance*. Berikut contoh simulasi penggunaan metodenya:

a. Titik Koordinat Pertama

Titik koordinat pertama ini adalah berlokasi di koordinat berikut.

$$\text{Latitude 1} = -0.4802276 * \frac{\pi}{180} \quad (1)$$

$$= -0.0083815475 \text{ Radian}$$

$$\text{Longitude 1} = 117.1617663 * \frac{\pi}{180} \quad (2)$$

$$= 2.0448585794 \text{ Radian}$$

Berikut gambar titik koordinat titik pertama terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Koordinat Titik Pertama

b. Titik Koordinat Kedua

Titik koordinat kedua ini adalah berlokasi dikoordinat berikut.

$$\text{Latitude 2} = -0.4700844 * \frac{\pi}{180} \quad (3)$$

$$= -0.0082045205 \text{ Radian}$$

$$\text{Longitude 2} = 117.1530481 * \frac{\pi}{180} \quad (4)$$

$$= 2.0447064181 \text{ Radian}$$

Berikut gambar titik koordinat titik kedua kedua terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Koordinat Titik Kedua

c. Menentukan besaran perubahan latitude

$$\begin{aligned} \Delta\text{lat} &= -0.0082045205 - (-0.008381547) \\ &= 0.0001770265 \end{aligned}$$

d. Menentukan besaran perubahan longitude

$$\begin{aligned} \Delta\text{long} &= 2.0447064181 - 2.0448585794 \\ &= -0.000152161 \end{aligned}$$

e. Menentukan nilai (a) dimana a adalah selisih bujur

$$\begin{aligned} a &= \sin^2(\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat1}).\cos(\text{lat2}).\sin^2(\Delta\text{long}/2) \quad (5) \\ &= \sin^2(0.000177027/2) + \cos(-0.0083815475) * \cos(-0.0082045205) * \\ &\quad \sin^2(-0.000152161/2) \\ &= 0.0000000136225 \end{aligned}$$

f. Menentukan kalkulasi perpotongan sumbu (c)

$$\begin{aligned}
 c &= 2 * a \sin(\sqrt{a}) \\
 &= 2 * a \sin(\sqrt{0.0000000136225}) \\
 &= 0.000238406661627
 \end{aligned} \tag{6}$$

g. Menentukan Jarak (d)

Dimana R adalah bernilai = jari-jari bumi sebesar 6371(km), d adalah jarak

$$\begin{aligned}
 d &= R \cdot c \\
 &= 6371(\text{km}) * 0.000238406661627 \\
 &= 1,51888884122 \\
 &= 1,52 \text{ Km}
 \end{aligned} \tag{7}$$

Jika ingin dijadikan meter maka hasil d dikalikan dengan 10.000 sehingga jarak dalam meter $1,52 \times 10.000 = 1.520$ meter

Sesuai dengan ketentuan pemasangan adalah 20 meter jarak maksimal, maka ditolak karena melebihi jarak maksimal pemasangan.

Hasil perhitungan jarak dalam satuan meter digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan kelayakan pemasangan layanan internet secara otomatis. Tahapan ini memastikan bahwa proses registrasi tidak lagi bergantung pada pengukuran manual di lapangan. Setelah proses perhitungan dan pengambilan keputusan dilakukan, sistem diuji untuk memastikan akurasi perhitungan jarak dan konsistensi output keputusan. Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario jarak yang mewakili kondisi operasional sistem, termasuk skenario jarak ekstrem, yaitu:

- Skenario jarak sangat dekat, di mana jarak antara lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan berada jauh di bawah batas jarak maksimum (misalnya < 10 meter).
- Skenario jarak mendekati batas maksimum, yaitu jarak pelanggan berada di sekitar ambang batas kelayakan pemasangan (± 20 meter).
- Skenario jarak melebihi batas maksimum, yaitu jarak antara lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan lebih besar dari 20 meter.

Skenario jarak ekstrem tersebut digunakan untuk memastikan bahwa sistem mampu menghitung jarak secara stabil dan menghasilkan keputusan kelayakan yang konsisten pada kondisi batas (*boundary conditions*). Hasil perhitungan jarak yang dihasilkan oleh sistem divalidasi dengan membandingkannya terhadap jarak yang diperoleh dari Google Maps atau sistem *Geographic Information System* (GIS) sebagai sumber pembanding. Validasi dilakukan dengan menggunakan koordinat latitude dan longitude yang sama pada kedua sistem, kemudian membandingkan hasil jarak yang diperoleh. Selisih hasil perhitungan digunakan sebagai indikator tingkat akurasi metode *Haversine Formula* yang diterapkan dalam sistem. Pengujian sistem dinyatakan berhasil apabila memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Sistem mampu menghitung jarak antara lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan secara konsisten untuk seluruh skenario pengujian.
- Selisih hasil perhitungan jarak antara sistem dan Google Maps atau GIS berada dalam batas toleransi yang dapat diterima.
- Sistem menghasilkan keputusan kelayakan pemasangan layanan secara otomatis dan sesuai dengan batas jarak yang ditetapkan, yaitu:

Jarak ≤ 20 meter: layak dipasang

Jarak > 20 meter: tidak layak dipasang

- d. Tidak ditemukan kesalahan logika keputusan pada skenario jarak ekstrem, khususnya pada jarak yang berada di sekitar batas maksimum.

Dengan adanya pengujian ini, dapat dipastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga mampu mendukung pengambilan keputusan kelayakan pemasangan layanan internet secara objektif dan terukur. Tahap akhir adalah implementasi sistem, di mana sistem otomasi registrasi pelanggan diterapkan untuk mendukung proses pendaftaran pelanggan secara lebih efisien, objektif, dan terstruktur.

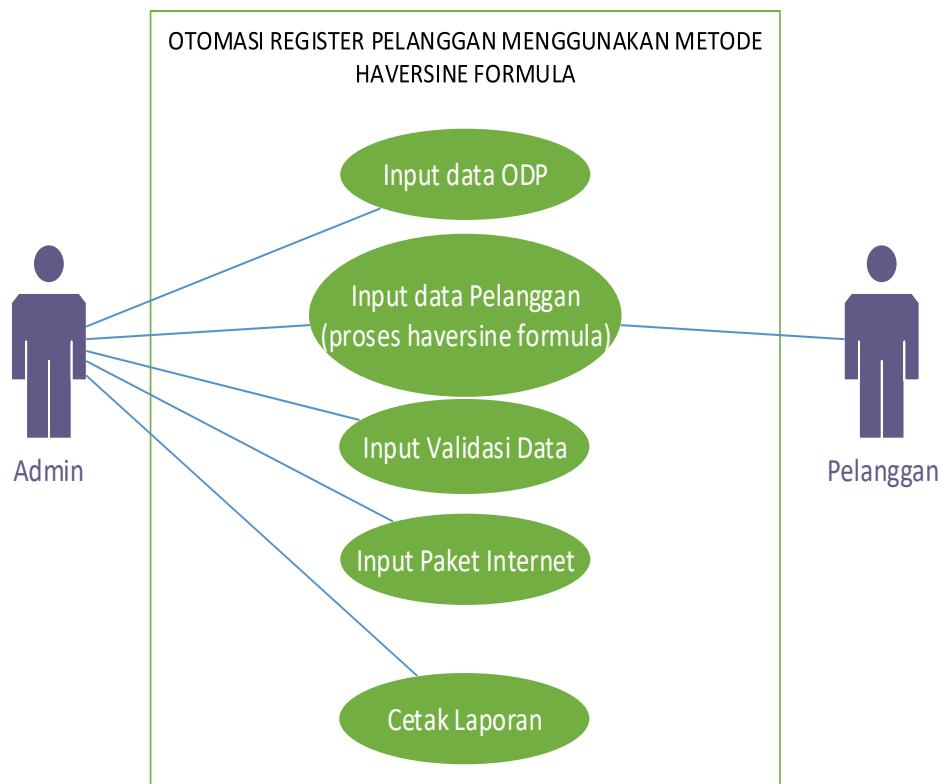
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan pada penelitian akan dijelaskan dalam beberapa tahapan berikut:

3.1. Perancangan Sistem

Pada tahap dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun mulai dari perancangan yang menggambarkan alur sistem dan interaksi yang bisa dilakukan oleh pengguna dengan sistem. Berikut ini akan dijelaskan tahapan perancangan sistem yang dilakukan.

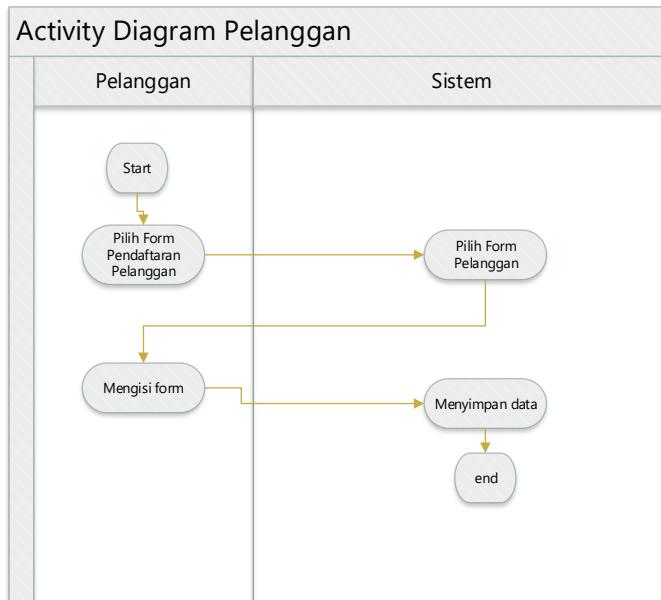
1. *Use case Diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Di dalam sistem ini terdiri dari 2 aktor yaitu Admin dan Pelanggan. Adapun yang dilakukan aktor dalam sistem dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram*

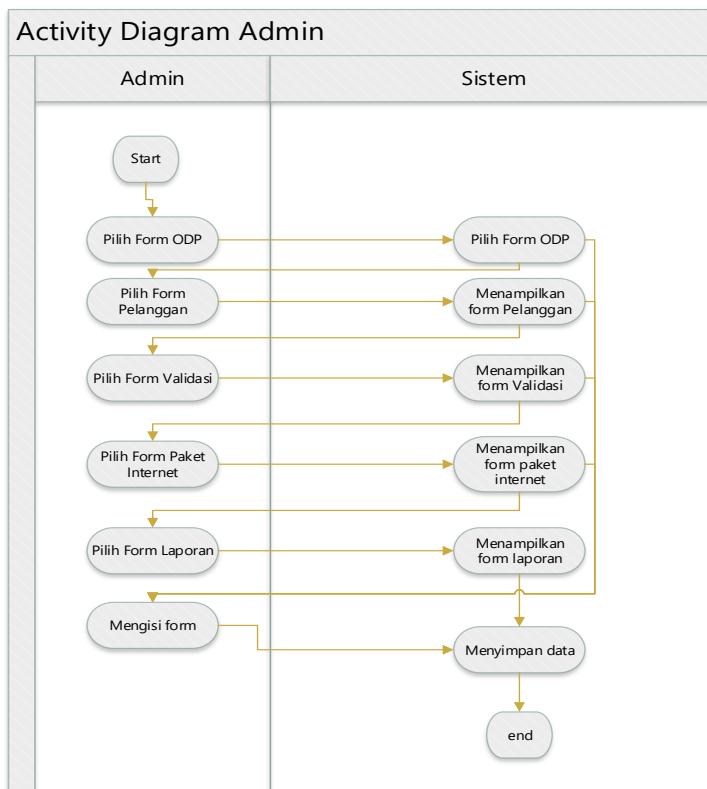
2. *Activity Diagram* menggambarkan proses dan urutan aktivitas dalam sebuah proses. *Activity Diagram* dapat menjelaskan aktivitas apa saja yang dilakukan disistem. Berikut penjelasan *Activity Diagram* setiap pengguna yang terlibat disistem dimulai dari *Activity Diagram Admin* dan *Activity Diagram Pelanggan*.

a. *Activity Diagram Pelanggan*



Gambar 5. *Activity Diagram Pelanggan*

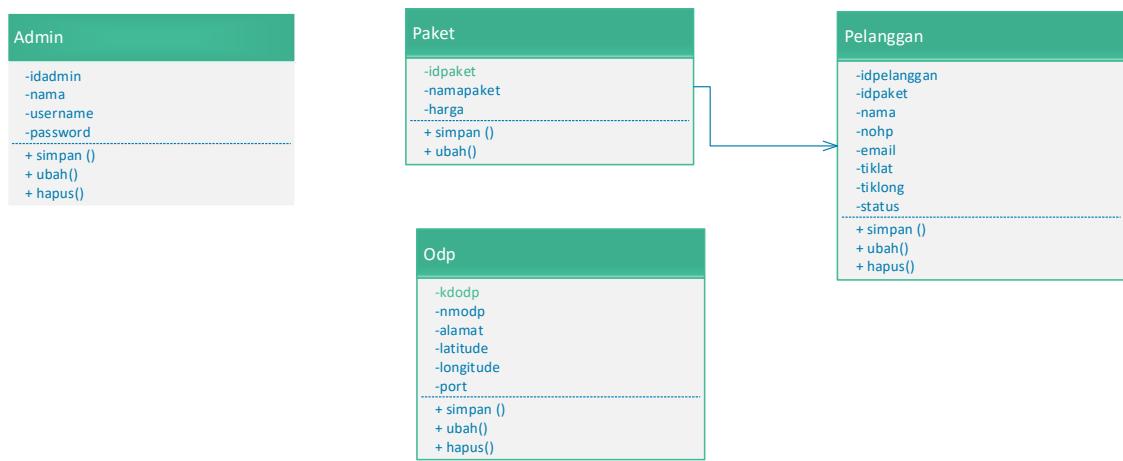
b. *Activity Diagram Admin*



Gambar 6. *Activity Diagram Admin*

3. *Class Diagram*

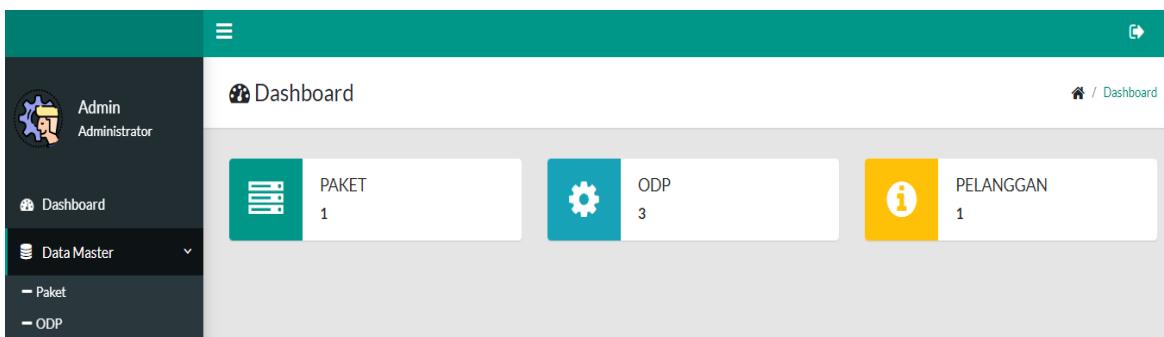
Class Diagram merupakan menggambarkan relasi database pada sistem yang dibangun yang berisi rancangan tabel-tabel yang ada pada database. Berikut ini merupakan class diagram yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Class Diagram

3.2. Implementasi Sistem

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem otomasi registrasi pelanggan layanan internet yang dikembangkan mampu mengintegrasikan metode *Haversine Formula* untuk menghitung jarak antara lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan (ODP) secara otomatis berbasis koordinat geografis. Sistem menerima input berupa koordinat latitude dan longitude lokasi pelanggan, kemudian melakukan perhitungan jarak dan menghasilkan keputusan kelayakan pemasangan layanan berdasarkan batas jarak maksimum yang telah ditentukan, yaitu 20 meter. Berdasarkan hasil pengujian fungsional, seluruh fitur utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang dirancang. Sistem mampu menampilkan data ODP, memproses data pelanggan, melakukan validasi registrasi, serta menghasilkan laporan registrasi pelanggan. Selain itu, sistem secara otomatis menolak pendaftaran pelanggan apabila jarak hasil perhitungan melebihi batas maksimum pemasangan, sehingga keputusan kelayakan tidak lagi bergantung pada penilaian manual petugas. Pada halaman menu utama ini diakses semua pengguna setelah login menggunakan system.



Gambar 8. Halaman Menu Utama

Berikut ini merupakan halaman pendaftaran pelanggan baru, pelanggan akan menginputkan titik pemasangan, jika jarak melebihi 20 meter sesuai perhitungan *Haversine Formula* dan kuota jumlah port odp. maka otomatis ditolak sistem pendaftarannya.

Gambar 9. Halaman Pendaftaran pelanggan baru

3.3. Pengujian Sistem

Setelah semua tahapan dilakukan secara berurut, maka untuk tahap terakhir yakni pengujian terhadap sistem.

Tabel 1. Pengujian Sistem

No	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat	Keterangan
1	Form ODP	Sistem dapat Menampilkan data odp	Sistem menampilkan halaman <i>odp</i>	Berhasil
2	Data Pelanggan	Sistem dapat menampilkan data pelanggan (proses metode)	Sistem menampilkan data pelanggan	Berhasil
3	Form Validasi	Sistem dapat Validasi pelanggan baru	Sistem menampilkan data proses validasi	Berhasil
4	Form Paket	Sistem dapat menampilkan form paket	Sistem menampilkan paket	Berhasil
5	Cetak Laporan	Sistem dapat Menampilkan laporan	Sistem menampilkan laporan	Berhasil

3.4. Analisis Dampak Sistem terhadap Efisiensi Operasional

Implementasi sistem otomasi registrasi memberikan dampak langsung terhadap peningkatan efisiensi operasional. Pada proses sebelum sistem diterapkan, penentuan kelayakan pemasangan layanan dilakukan melalui pengecekan lapangan dan pengukuran jarak secara manual oleh teknisi. Proses tersebut memerlukan waktu, tenaga, serta berpotensi menimbulkan kesalahan estimasi jarak akibat keterbatasan alat dan subjektivitas petugas. Setelah sistem diterapkan, proses registrasi pelanggan dapat dilakukan secara otomatis sejak tahap awal pendaftaran. Sistem mampu melakukan perhitungan jarak secara cepat dan konsisten tanpa memerlukan kunjungan teknisi ke lapangan untuk tahap seleksi awal. Hal ini berdampak pada pengurangan beban kerja teknisi, efisiensi waktu pemasangan, serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya jaringan. Dengan demikian, sistem berkontribusi dalam mempercepat proses pengambilan keputusan teknis terkait kelayakan pemasangan layanan internet.

3.5. Perbandingan Proses Sebelum dan Sesudah Sistem

Secara konseptual, perbedaan proses sebelum dan sesudah penerapan sistem dapat dijelaskan sebagai berikut. Sebelum sistem diterapkan, proses registrasi pelanggan bersifat manual, di mana petugas harus melakukan pengecekan lokasi dan pengukuran jarak secara langsung di lapangan. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga berpotensi menyebabkan pemborosan sumber daya apabila pelanggan berada di luar jangkauan layanan. Setelah sistem diterapkan, proses registrasi menjadi terotomasi dan berbasis data spasial. Perhitungan jarak dilakukan secara sistematis menggunakan *Haversine Formula*, dan keputusan kelayakan pemasangan dapat diperoleh secara langsung pada saat pendaftaran. Dengan adanya batas jarak maksimum 20 meter sebagai indikator kelayakan, sistem mampu menyaring calon pelanggan secara objektif sejak awal, sehingga hanya pelanggan yang memenuhi kriteria teknis yang diproses lebih lanjut. Perubahan ini menunjukkan peningkatan efektivitas dan efisiensi proses registrasi dibandingkan metode sebelumnya.

3.6. Kelebihan dan Keterbatasan Sistem

Sistem yang dikembangkan memiliki beberapa kelebihan utama. Pertama, sistem mampu menghitung jarak geografis secara objektif dan konsisten dengan mempertimbangkan kelengkungan bumi melalui metode *Haversine Formula*. Kedua, integrasi perhitungan jarak dengan proses registrasi memungkinkan pengambilan keputusan kelayakan pemasangan secara otomatis, sehingga mengurangi ketergantungan pada proses manual. Ketiga, sistem berbasis web memudahkan akses dan pengelolaan data pelanggan secara terpusat. Namun demikian, sistem ini juga memiliki keterbatasan. Akurasi hasil perhitungan sangat bergantung pada ketepatan data koordinat yang dimasukkan. Kesalahan input koordinat dapat memengaruhi hasil perhitungan jarak dan keputusan kelayakan. Selain itu, sistem belum mempertimbangkan faktor non-geografis, seperti kondisi medan, hambatan fisik, atau kapasitas jaringan aktual di lapangan, yang juga dapat memengaruhi kelayakan pemasangan layanan internet.

3.7. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, penelitian ini menunjukkan perbedaan fokus dan kontribusi. Penelitian sebelumnya umumnya menerapkan *Haversine Formula* untuk pencarian lokasi terdekat, visualisasi peta, atau optimasi rute layanan, seperti pada aplikasi pencarian fasilitas publik, layanan logistik, dan sistem absensi berbasis GPS. Pada penelitian-penelitian tersebut, hasil perhitungan jarak lebih banyak digunakan sebagai informasi pendukung atau pengurutan lokasi. Sebaliknya, penelitian ini menempatkan hasil perhitungan jarak sebagai dasar utama pengambilan keputusan kelayakan pemasangan layanan internet dengan batas jarak maksimum yang bersifat deterministik. Integrasi metode *Haversine Formula* dalam sistem otomasi registrasi pelanggan memberikan kontribusi yang berbeda, yaitu menghubungkan perhitungan jarak secara langsung dengan keputusan teknis operasional. Dengan demikian, penelitian ini melengkapi penelitian terdahulu dengan menghadirkan pendekatan yang lebih aplikatif dan berorientasi pada efisiensi operasional layanan internet.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengimplementasikan metode *Haversine Formula* dalam sistem otomasi registrasi pelanggan layanan internet untuk menghitung jarak antara lokasi pelanggan dan titik

layanan jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Haversine Formula* mampu memberikan perhitungan jarak geografis yang akurat dan objektif berdasarkan koordinat lintang dan bujur. Integrasi metode ini memungkinkan proses registrasi pelanggan dilakukan secara otomatis tanpa bergantung pada penilaian manual. Penerapan *Haversine Formula* juga berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan pelanggan, khususnya dalam penentuan titik layanan terdekat dan pengelompokan pelanggan berbasis lokasi. Dengan kompleksitas perhitungan yang relatif rendah, metode ini sesuai diterapkan pada sistem berbasis web. Penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan sistem registrasi pelanggan layanan internet berbasis lokasi yang lebih terstruktur dan efisien.

Meskipun penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Haversine Formula* dapat diimplementasikan secara efektif dalam sistem otomasi registrasi pelanggan layanan internet, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Akurasi hasil perhitungan jarak sangat bergantung pada ketepatan data koordinat lokasi pelanggan dan titik layanan jaringan yang digunakan sebagai input sistem. Selain itu, sistem yang dikembangkan belum mempertimbangkan faktor non-geografis, seperti kondisi medan, hambatan fisik, serta kapasitas jaringan aktual di lapangan, yang dalam praktiknya juga dapat memengaruhi kelayakan pemasangan layanan internet. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan parameter tambahan, seperti analisis kualitas jaringan, kondisi lingkungan, atau penggunaan metode perhitungan jarak yang lebih kompleks, serta melakukan pengujian pada skala wilayah yang lebih luas guna meningkatkan akurasi dan reliabilitas sistem dalam mendukung pengambilan keputusan pemasangan layanan.

Daftar Pustaka

- Antono, F., & Dwiasnati, S. (2022). Implementasi Absensi Karyawan Menggunakan Algoritma Haversine dengan Global Positioning System Berbasis Android. *Jurnal Esensi Infokom : Jurnal Esensi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.55886/infokom.v6i1.459>
- Ardiansyah, A., & Rosnelly, R. (2024). Metode Haversine Dalam Pencarian Lokasi Wisata Di Kota Medan Haversine Method in Searching for Tourist Locations in Medan City. *JID: Jurnal Info Digit*, 2(3), 939–951. <http://kti.potensi-utama.ac.id/index.php/JID>
- Fandini, L., Rossi, A., Maranto, K., Hewan, L. F., Pencarian, S., & Model, T. A. (2025). Optimasi Sistem Pencarian Lokasi Fasilitas Hewan Dengan Metode *Haversine Formula* Leona. *POTERS*, 120–127.
- Fariza Mahatmi, M., Hasanuddin, T., Umar, F., & Selatan, S. (2022). Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Implementasi Metode *Haversine Formula* untuk Menentukan Jarak Terdekat pada Pengantaran Air Galon Depot Anantama Berbasis Android INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK. *Busiti*, 3(1), 69–78.
- Fatimah, F., Al Ikhwan, S. H., & Wulandari, B. (2022). Implementation of the Haversine Method for the Application of Finding Tourist Attractions in Nanggung District. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 18(1), 59–64. <https://doi.org/10.33480/pilar.v18i1.3000>
- Gregorius Aryo Prasojo, & Christian Cahyaningtyas. (2025). Implementasi Algoritma *Haversine Formula* Dengan Global Positioning System Pada Sistem Absensi Pegawai. *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, 4(2), 598–607. <https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i2.469>
- Gusada, T. N., & Tambunan, F. (2024). Rancang Bangun Aplikasi E-Parking Dengan Metode

Haversine Berbasis Android. *Journal Info Digit*, 3.

- Hakim, A., & Saefudin, M. (2021). Aplikasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Metode *Haversine Formula* Pencarian Rumah Kost Daerah Jakarta Selatan. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(2), 397. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v5i2.640>
- Hartono, R., & Junaedi. (2025). Perancangan Sistem Website Cuci Sepatu Dengan Menerapkan Metode Haversine. *Proceedings of Technology, Engineering and Computers*, 411–418.
- Hasanah, N. I., Somantri, S., & Sujjada, A. (2024). Implementation of the *Haversine Formula* in the Webgis of Private Universities in West Java and Banten. *IDEALIS : InDonEsiA Journal Information System*, 7(2), 178–188. <https://doi.org/10.36080/idealis.v7i2.3189>
- Hizham, F. A., & Nurdiansyah, Y. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Tempat SPBU di Kabupaten Lumajang dengan Metode *Haversine Formula* dan Algoritma TOPSIS. *Journal of Informatics Development*, 1(2), 39–50. <https://doi.org/10.30741/jid.v2i2.1012>
- Irawan, A. P., & Adawiyah, R. (2024). Penerapan Metode Haversine Dalam Pencarian Lokasi Penjualan Alkes Di Kota Medan Berbasis Android. *Journal Info Digit*, 2(3), 1464–1477.
- Maulana, R., Hertaryawan, P., Iskandar Mulyana, D., & Akbar, Y. (2024). Optimasi Pemetaan Ruang Makam Pada TPU Di Jakarta Menggunakan Quantum GIS Dengan Metode Haversie Formula. *Teknika*, 18, No.2(x), 1–5.
- Ningrum, A. D. C., Pramono, B., Isnawaty, & Sarita, M. I. (2023). Implementasi Location Based Service Menggunakan *Haversine Formula* Pada Aplikasi Pencarian Kendaraan Antar Daerah (Studi Kasus : Konawe Utara). *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sains Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 1–5.
- Rusadi, A., & Ardian, Z. (2024). Aplikasi Pencarian Guru Les Privat Terdekat Menggunakan Metode *Haversine Formula* the Application for Searching the Nearest Private Tutor Using the *Haversine Formula* Method. *Journal of Informatics and Computer Science*, 10(2), 75–80.
- Sari, D. I., Suendri, S., & Putri, R. A. (2023). Penerapan Metode Haversine Pada Lokasi Rawan Kriminalitas dan Kecelakaan di Kota Medan Berbasis Android. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 63–73. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i2.259>
- Vendyansyah, N., & Suryo Adi Wibowo. (2024). Penentuan Rute Terdekat Dengan Algoritma Haversine Menggunakan Location Based Service. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains (Jinteks)*, 6(1), 46–51. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i1.3811>
- Viragupty, A. P., Ramadhan Nasution, Y., & Lubis, A. H. (2024). Perancangan Aplikasi Pencarian Lokasi Vaksin Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android. *Journal of Science and Social Research*, 4307(1), 235–240. <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>