

Tersedia online di [www.journal.unipdu.ac.id](http://www.journal.unipdu.ac.id)  
**Unipdu**Halaman jurnal di [www.journal.unipdu.ac.id/index.php/teknologi](http://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/teknologi)

# Penerapan *Haversine Formula* Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi SMA Negeri Di Kabupaten Banyuwangi

Clarence Daffa Rizqullah <sup>a</sup>, Reni Umilasari <sup>b</sup>, Dudi Irawan <sup>c</sup>

<sup>a,b,c</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember, Jember, Indonesia

email: <sup>a</sup>[clarencecliff0175@gmail.com](mailto:clarencecliff0175@gmail.com), <sup>b</sup>[reni.umilasari@unmuhjember.ac.id](mailto:reni.umilasari@unmuhjember.ac.id), <sup>c</sup>[dudi.irawan@unmuhjember.ac.id](mailto:dudi.irawan@unmuhjember.ac.id)

\*Korespondensi

Dikirim 07 Juli 2023; Direvisi 23 Juli 2023; Diterima 17 Januari 2024; Diterbitkan 22 Januari 2024

## Abstrak

Salah satu program atau upaya pemerataan dan kesetaraan kualitas pendidikan di Indonesia dengan menerapkan sistem zonasi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB). Diperlukan suatu perangkat teknologi yang dapat menyeimbangkan penerimaan siswa baru di Kabupaten Banyuwangi yang menyarankan jarak terdekat dengan lokasi sekolah dan terdapat beberapa fitur lainnya. Metode *Haversine Formula* dengan perkiraan komputer bisa memberikan tingkat presisi yang sangat jelas antara dua titik. Rumus *Haversine* adalah metode yang bisa dimanfaatkan untuk menghitung jarak antar dua titik, dengan lokasi lintang dan bujur sebagai variabel masukan. Output yang ditampilkan adalah radius sekolah dan rumah peserta didik baru. Metode *Haversine Formula* dan perhitungan jalur motor di google maps dapat ditemukan rata-rata perbedaan jarak antara keduanya yang dimana semakin jauh jarak dari kedua titik maka semakin jauh pula perbedaannya. Berdasarkan analisis dapat diambil kesimpulan bahwa Metode *Haversine Formula* bisa diimplementasikan dalam aplikasi berbasis website untuk merekomendasikan SMA Negeri di Banyuwangi berdasarkan jalur zonasi.

**Kata Kunci:** *Haversine*, SMA, Zonasi, Banyuwangi, Website

## Implementation of The *Haversine Formula* to Admission of New Students on the Zonation Path for State Senior High School In Banyuwangi District

### Abstract

One of the programs or efforts to equalize and equalize the quality of education in Indonesia is by implementing the zoning system for New Student Admissions (PPDB). A technological device is needed that can balance the acceptance of new students in Banyuwangi Regency which suggests the closest distance to the school location and there are several other features. The *Haversine Formula* method with computer estimates can provide a very clear level of precision between two points. The *Haversine Formula* is a method that can be used to calculate the distance between two points, with latitude and longitude as input variables. The output shown is the radius of the school and new students' homes. The *Haversine Formula* method and motor route calculations on Google maps can be found on the average difference in distance between the two, where the farther the distance from the two points, the further the difference. Based on the analysis it can be concluded that the *Haversine Formula* Method can be implemented in a website-based application to recommend public high schools in Banyuwangi based on the zoning route.

**Keywords:** *Haversine*, Senior High School, Zoning, Banyuwangi, Website

Untuk mengutip artikel ini dengan APA Style:

Rizqullah. D. C., Umilasari. R., & Irawan. D. (2024). Penerapan *Haversine Formula* Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi SMA Negeri Di Kabupaten Banyuwangi. *TEKNOLOGI: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 14(1), 1-9: <https://doi.org/10.26594/teknologi.v14i1.3857>



© 2022 Penulis. Diterbitkan oleh Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum. Ini adalah artikel open access di bawah lisensi CC BY-NC-NA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).

## 1. Pendahuluan

Pendidikan sangat penting bagi setiap orang. Indonesia memberlakukan UUD 1945 sejalan dengan Pasal 31 bahwa masyarakat berdaulat atas pendidikan. Pemerintah akan berupaya semaksimal mungkin untuk menyelenggarakannya ke dalam sistem pendidikan nasional. Pemerataan kualitas pendidikan di Indonesia diharapkan dapat meningkat melalui dilaksanakannya berbagai program untuk mencapai tujuan. Pemerintah Provinsi Jawa Timur tahun 2023 menetapkan 5 jalur untuk jenjang SMA yang dapat peserta didik manfaatkan dengan kuota jalur Afirmasi 15%, Perpindahan Orang Tua/ Wali 5%, Prestasi Hasil Lomba 5%, Jalur Prestasi Nilai Akademik 25%, Jalur Zonasi 50% sesuai dengan kebijakan pemerintah daerah

masing-masing. Melalui peraturan pemerintah inilah secara fleksibel daerah dapat menerapkan PPDB di tahun 2023.

Salah satu program atau upaya pemerataan dan kesetaraan kualitas pendidikan di Indonesia dengan menerapkan sistem zonasi Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) yang dimulai pada tahun 2017. Triwiniastuti dan Sulasmono (2020) menyatakan bahwa kondisi saat ini PPDB tetap menggunakan Permendikbud No. 51/2018 tentang penerapan jalur zonasi. Penerimaan zonasi menuntut calon siswa untuk belajar di sekolah dengan radius terdekat dari rumah. Sekolah tersebut memiliki kuota untuk menampung siswa dan berada dalam wilayah zonasi, siswa dapat memilih tiga sekolah. Sekolah swasta dan negeri tersebar di berbagai wilayah di Kabupaten Banyuwangi yang terdiri dari 25 kecamatan. SMA Negeri di Banyuwangi terdiri dari 17 sekolah antara lain SMA Negeri 1 sampai SMA Negeri 2 Taruna Bhayangkara yang bertempat di Kecamatan Genteng dan beberapa Kecamatan mempunyai 1 SMA Negeri seperti Kecamatan Wongsorejo, Kecamatan Srono, Kecamatan Glagah, Kecamatan Giri, dan sebagainya, akan tetapi yang mengikuti jalur zonasi di Kabupaten Banyuwangi hanya 16 sekolah kecuali SMA Negeri 2 taruna bayangkara karena sekolah tersebut adalah sekolah khusus yang bekerja sama dengan Kepolisian Republik Indonesia sudah melakukan Penerimaan Peserta Didik Baru lebih dulu. Mengenai Kecamatan yang tidak mempunyai Sekolah Menengah Atas Negeri seperti Kecamatan Siliragung, Kecamatan Blimbingsari, Kecamatan Licin, dan Kecamatan Sempu, termasuk dalam wilayah Kabupaten Banyuwangi.

Sekolah memutuskan bagaimana mengukur jarak dari rumah ke sekolah masing masing diperkuat dengan aturan Permendikbud No. 14/2018 yang mengatur jarak area spesifik. Penerapan sistem zonasi menimbulkan kontra yang menjadi headline utama berbagai media dalam negeri sejak 2017. Kondisi Penerimaan Peserta Didik Baru saat ini berdasarkan observasi awal dengan Ketua MKKS SMA di Banyuwangi mengatakan bahwa dalam penerapannya menggunakan aplikasi untuk menentukan jarak terdekat lokasi sekolah dengan rumah, terdapat permasalahan yang terjadi Sekolah Menengah Atas Negeri di Banyuwangi yakni pada peta koordinat yang tidak tepat dalam menentukan titik lokasi pengguna. Berdasarkan observasi awal bersama dengan Ketua MKKS SMA Kabupaten Banyuwangi kebijakan sistem zonasi ini membuat beberapa wali murid kebingungan pada saat menentukan dan memilih sekolah yang mempunyai jarak atau zona yang dekat dengan tempat tinggal. Rata-rata calon siswa baru tidak mendaftarkan diri mereka karena tidak percaya diri, beranggapan bahwa lokasi rumah tidak berada dalam jarak maksimal sistem zonasi dan lebih memilih bersekolah di sekolah swasta padahal Sekolah Menengah Atas Negeri di Banyuwangi tiap tahun dituntut untuk memenuhi kuota Penerimaan Peserta Didik Baru. Hal itu disebabkan kurangnya sosialisasi ditambah persebaran Sekolah Menengah Atas negeri yang belum merata di beberapa wilayah di Banyuwangi. Jarak maksimal sistem zonasi tergantung dari jarak pendaftar yang terdekat untuk memenuhi kuota zonasi pada Sekolah Menengah Atas yang setiap tahun berbeda-beda jaraknya, rata-rata SMA Negeri di Banyuwangi memiliki jarak 5 km. Maka diperlukan suatu metode yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Metode Haversine Formula merupakan perhitungan jarak antara dua titik di lokasi berdasarkan panjang garis lurus antara dua titik (Farid dan Yunus dalam Miftahuddin dkk, 2020). Metode Haversine Formula dalam penelitian ini digunakan sebagai alternatif dari permasalahan tersebut. Sehingga metode Haversine Formula dapat diterapkan pada Penerimaan Peserta Didik Baru jalur zonasi di Banyuwangi.

Mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu perangkat teknologi yang dapat menyeimbangkan penerimaan siswa baru di Kabupaten Banyuwangi yang menyarankan jarak terdekat dengan lokasi sekolah dan terdapat beberapa fitur lainnya seperti prestasi sekolah, NPSN sekolah, alamat sekolah, jurusan yang ada di sekolah, ekstrakurikuler sekolah, data sarana prasana sekolah, akreditasi, kurikulum sekolah, dan sebagainya yang dapat menambah wawasan pengguna atau siswa untuk membantu pemilihan sekolah SMA negeri di Banyuwangi. Penelitian ini ditujukan untuk sekolah dan juga pemerintah daerah Kabupaten Banyuwangi sebagai alternatif dalam membantu pemilihan Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Banyuwangi jalur zonasi agar dapat memenuhi kuota sesuai yang dibutuhkan tiap tahun. Secara otomatis terstruktur dengan MAP API akan memperoleh titik longitude dan latitude. Solusi yang diusulkan diimplementasikan menggunakan rumus Haversine. Jarak antara lingkaran besar dua titik di permukaan bumi merupakan persamaan haversine, sebagai fungsi dari longitude dan latitude. Fungsi Haversine merupakan metode yang valid untuk memperhitungkan jarak dua titik. Artinya, masukkan garis lintang dan garis bujur menjadi titik awal dan titik akhir. Hasil yang ditampilkan merupakan lokasi rumah calon siswa baru dan radius sekolah (Galih dkk, 2021).

Fungsi haversine adalah salah satu persamaan dalam menetapkan jarak antara dua titik di bumi. Fungsi haversine mengasumsikan bahwa bumi bukanlah permukaan datar, tetapi bidang dengan beberapa

kelengkungan terbatas (Fazari dkk, 2020), dengan menerapkan teknologi tersebut dalam sebuah aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis website untuk menentukan dua titik di bumi berlandaskan panjang garis lurus antara dua titik tersebut, tanpa mengabaikan kelengkungan bumi. Menetapkan Haversine Formula pada Sistem Informasi Geografis website pemakai atau siswa perangkat bisa melihat lokasinya terhadap wilayah tertentu meskipun semula tidak memperdulikan dimensi bumi aslinya. Penggunaan fungsi geolokasi dan haversine pada aplikasi Sistem Informasi Geografis berbasis website dimaksudkan agar pemakai sistem dapat menghitung seberapa jauh jarak mereka dari suatu objek. Kemudian dapat menggunakan layanan petunjuk arah untuk menemukan rute yang dapat diambil pengguna sistem untuk mencapai lokasi tersebut. Sistem ini mudah diakses oleh pengguna dan dibuat berbasis website. Berdasarkan penelitian Umam (2018) metode Haversine Formula dengan perkiraan komputer bisa memberikan tingkat presisi yang sangat jelas antara dua titik. Rumus Haversine adalah metode yang bisa dimanfaatkan untuk menghitung jarak antar dua titik, dengan lokasi lintang dan bujur sebagai variabel masukan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya metode Haversine Formula digunakan pada pencarian lokasi fasilitas kesehatan yakni menurut Hidayati dan Mutiah (2022) Metode Haversine Formula yang diterapkan pada Penerapan Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat menunjukkan hasil pengujian sebesar 82,38%, yang tergolong sangat baik. Sedangkan penelitian ini membahas tentang Penerapan Haversine Formula Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi SMA Negeri Di Kabupaten Banyuwangi. Selain itu penelitian yang dilakukan Winoto dkk (2020) tentang penggunaan metode haversine pada Penerimaan Peserta Didik Baru zonasi menunjukkan bahwa metode Haversine Formula ini dapat menampilkan lokasi jarak sekolah terdekat yang disajikan dalam bentuk aplikasi geografis berbasis android. Sedangkan penelitian ini menggunakan aplikasi berbasis website. Vibiola dkk (2022) dalam penelitiannya metode Haversine Formula diterapkan pada Persebaran

Perguruan Tinggi di Kota Pontianak menunjukkan hasil bahwa metode *Havesine Formula* memberikan informasi perguruan tinggi dan menampilkan rekomendasi jarak terdekat kepada pengguna. Sedangkan penelitian ini membahas tentang Penerapan Haversine Formula Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi SMA Negeri di Kabupaten Banyuwangi. Menurut A. Abdullah (2020) dalam penelitiannya metode Haversine Formula diterapkan kepada Murid Kelas Ix Smpit Al-Ghozali Jember Untuk Merekomendasikan SMA Negeri Sesuai Sistem Zonasi menghasilkan selisih yang sangat kecil antara perhitungan haversine dan garis lurus Google Maps maka dapat diambil kesimpulan bahwa Metode Haversine Formula bisa diimplementasikan dalam aplikasi berbasis website untuk merekomendasikan SMA Negeri berdasarkan zonasi. Sedangkan penelitian ini calon siswa baru tidak hanya melakukan rekomendasi pencarian lokasi Sekolah Menengah Atas Negeri Di Banyuwangi terdekat saja, tetapi dapat melihat fitur informasi tentang sekolah seperti prestasi sekolah, jurusan yang ada di sekolah, akreditasi sekolah, alamat sekolah, dan sebagainya. Informasi tersebut dapat menambah wawasan calon siswa untuk memilih sekolah yang dituju. Perbedaan pada penelitian ini adalah penambahan fitur tentang informasi sekolah yang diperlukan calon siswa baru untuk membantu pemilihan SMA Negeri di Banyuwangi, selain itu *output* yang ditampilkan berupa aplikasi berbasis website.

Berdasarkan persoalan yang telah dipaparkan, maka penulis tertarik mengerjakan penelitian dengan judul "Penerapan Haversine Formula Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi SMA Negeri di Kabupaten Banyuwangi".

## 2. State of the Art

Berdasarkan penelitian sebelumnya metode *Haversine Formula* digunakan pada pencarian lokasi fasilitas kesehatan yakni menurut Hidayati dan Mutiah (2022) Metode *Haversine Formula* yang diterapkan pada Penerapan Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat menunjukkan hasil pengujian sebesar 82,38%, yang tergolong sangat baik. Selain itu penelitian yang dilakukan Winoto dkk (2020) tentang penggunaan metode *haversine* pada Penerimaan Peserta Didik Baru zonasi menunjukkan bahwa metode *Haversine Formula* ini dapat menampilkan lokasi jarak sekolah terdekat yang disajikan dalam bentuk aplikasi geografis berbasis android. Vibiola dkk (2022) dalam penelitiannya metode *Haversine Formula* diterapkan pada Persebaran Perguruan Tinggi Di Kota Pontianak menunjukkan hasil bahwa metode *Harvesine Formula* memberikan informasi perguruan tinggi dan menampilkan rekomendasi jarak terdekat kepada pengguna. Menurut A. Abdullah (2020) dalam penelitiannya metode *Haversine Formula* diterapkan kepada Murid Kelas Ix Smpit Al-Ghozali Jember Untuk Merekomendasikan SMA Negeri Sesuai Sistem Zonasi menghasilkan selisih yang sangat kecil antara perhitungan *haversine* dan garis lurus Google Maps maka dapat diambil

kesimpulan bahwa Metode *Haversine Formula* bisa diimplementasikan dalam aplikasi berbasis website untuk merekomendasikan SMA Negeri berdasarkan zonasi.

### 2.1. Jalur Zonasi

Jalur zona membagi rayon menjadi beberapa zona. Zonasi sendiri berasal dari istilah zona, kawasan atau kawasan dengan ciri dan ciri lingkungan tertentu. Zonasi didefinisikan sebagai membagi atau membagi suatu kawasan menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsi dan tujuan pengelolaan. Dengan hal lain, kebijakan zonasi dipandang sebagai solusi dari dua masalah utama pendidikan. Pemerataan akses dan kualitas pendidikan. Kebijakan zonasi merupakan kebijakan pengelolaan siswa yang berlaku dari tahun pelajaran 2017/2018 (Lutfiyah, 2021).

### 2.2. Haversine Formula

Metode haversine adalah rumus berguna terutama dalam navigasi sistem. Rumus haversine kemudian memberikan jarak antara dua titik terpendek, contohnya pada bidang lintang dan bujur. Formula ini ditemukan pertama oleh James Andrew pada tahun 1805 dan digunakan pertama kali oleh Josef de Mendoza y Rios pada tahun 1801. Istilah Haversine sendiri dicetuskan oleh Profesor James Inman pada tahun 1835. Joseph de Mendoza y Rios menggunakan havarcin untuk pertama kali dalam karyanya tentang "masalah utama". astronomi bahari'. Proses Royal Soc, 22 Desember 1796. Haversine digunakan untuk menentukan jarak antar bintang (Riandika dkk, 2021).

Rumus Haversine Formula

$$a = \sin^2(\Delta\phi/2) + \cos \phi_1 \cdot \cos \phi_2 \cdot \sin^2(\Delta\lambda/2)$$

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

$$d = R \cdot c$$

Keterangan:

$\phi$  ialah latitude

$\lambda$  ialah longitude

$c$  yakni kalkulasi perpotongan sumbu

$R$  adalah radius bumi (radius = 6,371km)

$d$  yakni jarak yang dihitung antara dua titik.

$a$  ialah nilai persamaan dari longitude dan latitude

## 3. Metode Penelitian

### 3.1. Kerangka Kerja Penelitian

Bab ini menjelaskan metodologi dan kerangka penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan tugas ini. Kerangka kerja ini terdiri dari fase-fase yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang dijelaskan. Ruang lingkup pengkajian ini yakni sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

#### 1. Studi literatur

Pada fase ini, sumber atau pemikiran perpustakaan yang terkait dengan masalah yang muncul diperiksa. Landasan teori diambil dari berbagai sumber di jurnal, internet, dan buku untuk melengkapi konsep dan teori serta menghasilkan ide atau gagasan yang pada akhirnya dapat dijadikan dasar untuk melakukan penelitian yang tepat.

## 2. Pengumpulan Data

Pada fase ini, pengelompokan data dilaksanakan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk memperoleh tujuan pengkajian. Proses pengelompokan data dilaksanakan dalam bentuk observasi.

## 3. Analisis Sistem

Pada fase ini, Analisis sistem terdiri dari pengumpulan daftar rinci kebutuhan pengguna, termasuk data SMA Negeri di Kabupaten Banyuwangi, persyaratan aplikasi, luas wilayah zonasi, persyaratan perangkat keras dan perangkat lunak, pencarian literatur tentang metode dan program Haversine Formula melakukan sesuai dengan kebutuhan analisis.

## 4. Perancangan Sistem

Perancangan pada fase ini terdiri dari analisis kebutuhan pengguna aplikasi. Analisis dapat dilakukan cari di internet, bekerja dengan data di sekolah, dan kemudian rancang prototipe sistem. Desain prototipe digunakan untuk menggambarkan aliran kebutuhan pengguna sebelum melanjutkan ke proses implementasi sistem yang meliputi desain analisis proses dan flowchart.

## 5. Uji Coba

Sistem uji yang dibuat dengan membandingkan output perhitungan manual menggunakan output kerja sistem, akan berada di area zona SMA Negeri Banyuwangi, dan calon siswa akan dapat menentukan sekolah mana yang masih berada dalam zona-zona tersebut.

## 6. Penyusunan Laporan

Evaluasi dan analisis hasil tes terhadap sistem program yang diujikan akan disajikan dalam bentuk laporan akhir untuk membantu pemilihan SMA Negeri Banyuwangi untuk dimasukkan dalam sistem zonasi.

### 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Periode pengkajian dimulai dari bulan Februari sampai Mei 2023.
2. Lokasi pengkajian pembuatan sistem zonasi penerimaan siswa baru SMA Negeri dengan rumus *haversine* di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur.

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Metodologi penelitian adalah proses dimana penelitian dilakukan, termasuk pengumpulan dan analisis data.

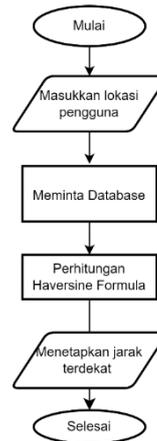
Pengumpulan data dilakukan pada bulan Juni 2022 dengan observasi langsung di lembaga penelitian. Juga observasi langsung penerapan rumus *haversine* pada penerimaan siswa baru jalur zonasi di Sekolah Menengah Atas Negeri di Kabupaten Banyuwangi. Pengambilan data melalui Data Pokok Pendidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi. Terkait informasi tentang sekolah, seperti Kepala Sekolah, Prestasi Sekolah, Nomor Pokok Sekolah Nasional (NPSN), Alamat Sekolah, Akreditasi Sekolah, Kurikulum Sekolah, Data Guru, Data Tenaga Pendidik, Data Peserta Didik, Data Sarana Dan Prasarana, Ekstrakurikuler Sekolah, Data Rombongan Belajar, Data Jurusan Sekolah, Data Jarak.

### 3.4. Analisa Permasalahan Sistem

Bab ini menjelaskan arsitektur sistem zona menggunakan rumus *haversine* dan cara kerja setiap bagian aplikasi. Pada sistem saat ini, aplikasi hanya untuk tujuan informasi, yang membuat calon siswa bingung ketika harus mencari SMAN terdekat di Kabupaten Banyuwangi ke lokasi mereka. Aplikasi ini memberikan rekomendasi sekolah terdekat.

Metode yang diaplikasikan yaitu algoritma rumus *Haversine*. Rumus ini dimanfaatkan untuk mencari jarak terpendek antara tempat pemakai dengan tempat sekolah. Algoritma ini menggunakan permukaan bumi yang bulat untuk menghitung jarak antara dua titik. Sistem kemudian menampilkan hasil dalam format sekolah terdekat dengan lokasi pengguna.

### 3.5. Proses Desain



Gambar 2. Flowchart Aplikasi

1. Mulai.
2. Masukkan lokasi pengguna

Pada tahap ini aplikasi merekomendasikan lokasi pengguna menggunakan GPS.

3. Meminta database

Pada tahap berikut aplikasi menunjukkan tempat sekolah yang terdekat dengan lokasi pengguna.

4. Perhitungan Haversine Formula

Tahap ini menggunakan rumus Haversine untuk melakukan proses perhitungan antara lokasi pengguna dengan sekolah terdekat.

5. Menetapkan jarak terdekat

Pada tahap berikut, aplikasi akan menampilkan jarak dan rute terpendek untuk mencapai sekolah-sekolah dalam sistem zona.

6. Selesai.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Implementasi Hasil Rata-Rata Jarak Jalur Motor Google Maps dan Jarak *Haversine Formula*

Pada pembahasan ini menjelaskan tentang rata-rata jarak antara jarak jalur di Google Maps dan jarak metode *Haversine Formula* dengan mengambil data dari titik A dan titik B yaitu Kantor Kecamatan dan Sekolah Menengah Atas Negeri.

1. Kecamatan Pesanggaran -8.56503, 114.06004

$$Radlat_1 = \frac{-8.56503}{180} \times 3,14 = -0.14941219$$

$$Radlong_1 = \frac{114.06004}{180} \times 3,14 = 1.989714031$$

- SMA Negeri 1 Pesanggaran -8.55843, 114.10086

$$Radlat_2 = \frac{-8.55843}{180} \times 3,14 = -0.1492970567$$

$$Radlong_2 = \frac{114.10086}{180} \times 3,14 = 1.990426113$$

Keterangan :

$\phi$  = latitude

$\lambda$  = longitude

Penyelesaian :

$$\phi_1 - \phi_2 = -0.14941219 - (-0.1492970567) = -0.00011513$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 1.989714031 - 1.990426113 = -0.000712082$$

$$\sin\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right) = \sin\left(\frac{-0.00011513}{2}\right) = \sin(-0.000057565)$$

$$\begin{aligned}
&= -0.000057565 \\
\sin^2\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right) &= (-0.000057565)^2 = 0.0000000331373923 \\
\sin\left(\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}\right) &= \sin\left(\frac{-0.000712082}{2}\right) = \sin(-0.000356041) \\
&= -0.000356041 \\
\sin^2\left(\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}\right) &= (-0.000356041)^2 = 0.000000126765194 \\
\cos(\phi_1) &= \cos(-0.14941219) = 0.9888587483 \\
\cos(\phi_2) &= \cos(-0.1492970567) = 0.9888758802 \\
\sin^2\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}\right) \\
&= 0.0000000331373923 + 0.9888587483 \times 0.9888758802 \times 0.000000126765194 = \\
&0.00000012727217 \\
\sqrt{\sin^2\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}\right)} &= \sqrt{0.00000012727217} = 0.00035675225 \\
\arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}\right)}\right) \\
&= \arcsin 0.00035675225 = 0.00035675225 \\
\text{Jarak (d)} &= 2r \cdot \arcsin\left(\sqrt{\sin^2\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}\right)}\right) \\
&= 2 \cdot 6371 \cdot 0.00035675225 = 4.545737207
\end{aligned}$$

Tabel 1. Implementasi Hasil Rata-Rata Jarak Jalur Motor Google Maps dan Jarak *Haversine Formula*

| No. | Kecamatan   | Nama Sekolah       | Jarak Jalur Motor Google Maps | Jarak <i>Haversine Formula</i> | Perbedaan jarak |
|-----|-------------|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1.  | Pesanggaran | SMAN 1 Pesanggaran | 5,3 km                        | 4.54 km                        | 0.76 km         |
| 2.  | Bangorejo   | SMAN 1 Bangorejo   | 0.90 km                       | 0.79 km                        | 0.11 km         |
| 3.  | Purwoharjo  | SMAN 1 Purwoharjo  | 3,5 km                        | 2.89 km                        | 0.61 km         |
| 4.  | Tegaldlimo  | SMAN 1 Tegaldlimo  | 2,5 km                        | 1.98 km                        | 0.52 km         |
| 5.  | Cluring     | SMAN 1 Cluring     | 1,2 km                        | 0.97 km                        | 0.23 km         |
| 6.  | Gambiran    | SMAN 1 Gambiran    | 1,2 km                        | 0.96 km                        | 0.24 km         |
| 7.  | Glenmore    | SMAN 1 Glenmore    | 3,3 km                        | 2.54 km                        | 0.76 km         |
| 8.  | Genteng     | SMAN 1 Genteng     | 2.7 km                        | 1.69 km                        | 1.01 km         |
| 9.  | Srono       | SMAN 1 Srono       | 4,3 km                        | 3.75 km                        | 0.55 km         |
| 10. | Rogojampi   | SMAN 1 Rogojampi   | 1.1 km                        | 0.75 km                        | 0.35 km         |
| 11. | Darusholah  | SMAN Darusholah    | 1,2 km                        | 0.99 km                        | 0.21 km         |
| 12. | Glagah      | SMAN 1 Glagah      | 4,1 km                        | 3.51 km                        | 0.59 km         |
| 13. | Giri        | SMAN 1 Giri        | 1,7 km                        | 1.15 km                        | 0.55 km         |
| 14. | Banyuwangi  | SMAN 1 Banyuwangi  | 0,70 km                       | 0.57 km                        | 0.13 km         |
| 15. | Wongsorejo  | SMAN 1 Wongsorejo  | 5,6 km                        | 5.15 km                        | 0.45 km         |
| 16. | Muncar      | SMAN 1 Muncar      | 2,2 km                        | 1.20 km                        | 1 km            |
|     | Rata-Rata   |                    | 2.59 km                       | 2.08 km                        | 0.47 km         |

Dari hasil implementasi dapat dianalisis bahwa jarak jalur Google Maps melainkan hanya sebagai petunjuk arah dan muncul perbedaan jarak dikarenakan perhitungan jarak menggunakan metode *Haversine Formula* lebih pada perhitungan garis lurus antara titik A dan titik B, jarak tempuh antara titik A dan titik B mempengaruhi keduanya semisal semakin jauh jarak kedua titik semakin besar pula perbedaan kedua metode di atas. sedangkan jarak jalur Google Maps diambil dari fitur jalur motor yang mengikuti jalan raya oleh karena itu terdapat perbedaan jarak.

#### 4.2 Implementasi Hasil Rata-Rata Jarak Lurus Google Maps dan Jarak *Haversine Formula*

Pada pembahasan ini menjelaskan tentang rata-rata jarak antara jarak lurus di Google Maps dan jarak metode *Haversine Formula* dengan mengambil data dari titik A dan titik B yaitu kantor kecamatan dan Sekolah Menengah Atas Negeri.

Tabel 2. Implementasi Hasil Rata-Rata Jarak Lurus Google Maps dan Jarak *Haversine Formula*

| No. | Nama Kecamatan | Nama Sekolah       | Jarak Lurus Google Maps | Jarak <i>Haversine Formula</i> | Perbedaan jarak |
|-----|----------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1.  | Pesanggaran    | SMAN 1 Pesanggaran | 4,55 km                 | 4.54 km                        | 0.01 km         |
| 2.  | Bangorejo      | SMAN 1 Bangorejo   | 0.78 km                 | 0.79 km                        | 0.01 km         |
| 3.  | Purwoharjo     | SMAN 1 Purwoharjo  | 2.89 km                 | 2.89 km                        | 0 km            |
| 4.  | Tegaldlimo     | SMAN 1 Tegaldlimo  | 1.98 km                 | 1.98 km                        | 0 km            |
| 5.  | Cluring        | SMAN 1 Cluring     | 0.97 km                 | 0.97 km                        | 0 km            |
| 6.  | Gambiran       | SMAN 1 Gambiran    | 0.96 km                 | 0.96 km                        | 0 km            |
| 7.  | Glenmore       | SMAN 1 Glenmore    | 2.54 km                 | 2.54 km                        | 0 km            |
| 8.  | Genteng        | SMAN 1 Genteng     | 1.69 km                 | 1.69 km                        | 0 km            |
| 9.  | Srono          | SMAN 1 Srono       | 3.75 km                 | 3.75 km                        | 0 km            |
| 10. | Rogojampi      | SMAN 1 Rogojampi   | 0.75 km                 | 0.75 km                        | 0 km            |
| 11. | Darusholah     | SMAN Darusholah    | 0.99 km                 | 0.99 km                        | 0 km            |
| 12. | Glagah         | SMAN 1 Glagah      | 3.51 km                 | 3.51 km                        | 0 km            |
| 13. | Giri           | SMAN 1 Giri        | 1.15 km                 | 1.15 km                        | 0 km            |
| 14. | Banyuwangi     | SMAN 1 Banyuwangi  | 0.57 km                 | 0.57 km                        | 0 km            |
| 15. | Wongsorejo     | SMAN 1 Wongsorejo  | 5.15 km                 | 5.15 km                        | 0 km            |
| 16. | Muncar         | SMAN 1 Muncar      | 1.20 km                 | 1.20 km                        | 0 km            |
|     | Rata-Rata      |                    | 2.08 km                 | 2.08 km                        | 0.00125 km      |

Dari hasil implementasi dapat dianalisis bahwa ada perbedaan dan kesamaan antara jarak lurus dari Google Maps dan jarak metode *Haversine Formula*. Dari selisih yang sangat kecil antara perhitungan *haversine* dan garis lurus Google Maps maka dapat diambil kesimpulan bahwa Metode *Haversine Formula* bisa diimplementasikan dalam aplikasi berbasis *website* untuk merekomendasikan Sekolah Menengah Atas Negeri di Banyuwangi pada Penerimaan Peserta Didik Baru berdasarkan jalur zonasi.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahwa dengan menerapkan sistem yang telah dibuat dapat dihasilkan dan ditampilkan lokasi jarak sekolah terdekat yang dilengkapi dengan tampilan visual peta digital dan informasi terkait sekolah. Dengan menggunakan *formula haversine* bisa digunakan untuk mencari dan menentukan jarak lokasi SMA Negeri di Banyuwangi terdekat dengan cara menghitung dan mendapatkan hasil yang nilainya paling kecil sebagai lokasi jarak terpendek.

2. Dari hasil implementasi dapat di analisis bahwa jarak jalur Google Maps melainkan hanya sebagai petunjuk arah dan muncul perbedaan jarak dikarenakan perhitungan jarak menggunakan metode *Haversine Formula* lebih pada perhitungan garis lurus antara titik A dan titik B, jarak tempuh antara titik A dan titik B mempengaruhi keduanya semisal semakin jauh jarak kedua titik semakin besar pula perbedaan kedua metode di atas. sedangkan jarak jalur Google Maps diambil dari fitur jalur motor yang mengikuti jalan raya oleh karena itu terdapat perbedaan jarak. Dari selisih yang sangat kecil antara perhitungan *haversine* dan garis lurus Google Maps maka dapat diambil kesimpulan bahwa Metode *Haversine Formula* bisa diimplementasikan dalam aplikasi berbasis *website* untuk merekomendasikan SMA Negeri di Banyuwangi berdasarkan jalur zonasi. Saran yang disampaikan untuk pengembangan aplikasi ini guna penelitian selanjutnya yaitu dapat ditambah fitur-fitur selanjutnya sehingga ke depannya tidak hanya di bidang pendidikan, tapi bisa juga di bidang kesehatan, bidang olahraga, dan di bidang lainnya. Penggunaan metode lain yang lebih efektif dan memiliki fungsi serupa juga bisa di teliti untuk mendapatkan hasil yang lebih baik pada objek penelitian yang sama guna mendapatkan pandangan yang lebih luas dan sebagai perbandingan metode.

## 6. Declaration of Competing Interest

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

## 7. Referensi

- Abdullah, A. H. (2020). Penggunaan Metode *Haversine Formula* Untuk Merekomendasikan SMA Negeri Sesuai Sistem Zonasi Kepada Murid Kelas IX SMPIT Al-Ghozali Jember. 1–7.
- Fazari, A. N., Hatta, H. R., & Ramadiani. (2020). Pencarian Jarak Terdekat Dokter Praktek Menggunakan Metode *Haversine*. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 3–9.
- Galih, L., Perbawa, K., Hasbi, M., & Widada, B. (2021). Rekomendasi Tempat Wisata Di Kabupaten Grobogan. *Jurnal Ilmiah Sinus (JIS)*, 19(2), 57–66.
- Hidayati, R., & Mutiah, N. (2022). Penerapan Metode *Haversine Formula* Pada Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 278-286.
- Lutfiyah, L. S. (2021). Hubungan Antara Penerapan Sistem Zonasi Dan Hasil Belajar Pendidikan Agama Islam Di SMA NEGERI 1 Kembang. 4(1), 10–31.
- Miftahuddin, Y., Umaroh, S., & Karim, F. R. (2020). Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean , *Haversine* , (Studi Kasus : Institut Teknologi Nasional Bandung). *Jurnal Tekno Insentif*, 14(2), 69–77. <https://doi.org/10.36787/jti.v14i2.270>
- Riandika, I. N., Adytia, P., & Yulsilviana, E. (2021). *Pencarian Driver Dry Clean Terdekat Dengan*. 25(1), 201-207.
- Triwiniastuti, C. S., Kristen, U., Wacana, S., Sulasmono, B. S., Kristen, U., & Wacana, S. (2020). Evaluasi Program PPDB Berbasis Zonasi di SMP Negeri 2 Pabelan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(1), 33–46.
- Umam, K. (2018). Aplikasi Webgis Pencarian Lokasi Properti Terdekat dengan Metode *Haversine Formula* pada Media Pemasaran Online Agen Properti LJ Hooker Jogja Utara.
- Vibiola, V., Octariadi, B. C., & Alkadri, S. P. A. (2022). Sistem informasi geografis persebaran perguruan tinggi di kota pontianak menggunakan metode *Haversine Formula*. *jurnal teknik unisla*, 7(2), 568–577.
- Winoto, S., Fadlil, A., & Umar, R. (2020). Penerapan *Haversine Formula* Pada Penerimaan Peserta Didik Baru Jalur Zonasi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 103.