

PENERAPAN GEOLOCATION DAN METODE HAVERSINE UNTUK PEMETAAN DAN PENCARIAN RUMAH SAKIT TERDEKAT BERDASARKAN PADA LOKASI PENGGUNA

Aulia Nurhidayati dan Lussiana ETP
STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17, Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140
{aulianurhidayati33, lussiana.etp}@gmail.com

ABSTRAK

Rumah sakit adalah merupakan salah satu fasilitas sosial yang disediakan oleh pemerintah atau swasta yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat umum dalam lingkungan pemukiman, Pencarian rumah sakit untuk perawatan saat ini dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain: mencari alamat rumah sakit berdasarkan nama yang sudah dikenal masyarakat melalui web atau mesin pencarian (search engine), menghubungi telepon rumah sakit yang sudah diketahui, berdasarkan pada rekomendasi seseorang, dan mendatangi rumah sakit yang sudah diketahui lokasinya. Model pencarian tersebut membutuhkan waktu yang tidak sedikit, karena hasil pencarian rumah sakit melalui web belum tentu memberikan jawaban rumah sakit yang diinginkan, tidak menampilkan rumah sakit terdekat apabila rumah sakit tersebut belum terdata, sehingga perlu dilakukan pencarian ulang. Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pemetaan dan pencarian rumah sakit terdekat berdasarkan pada lokasi pengguna menggunakan geolocation dan metode haversine. Berdasarkan pada hasil uji coba Haversine terbukti dapat menghitung jarak terdekat dari pengguna dan sistem yang dirancang dapat menampilkan urutan lokasi rumah sakit dari pengguna. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun siap diterapkan untuk pencarian lokasi rumah sakit terdekat berdasarkan pada lokasi pengguna.

Kata Kunci : *Sistem Informasi Geografis, Geolocation, Haversine, Lokasi Rumah Sakit*

PENDAHULUAN

Pencarian rumah sakit untuk perawatan saat ini dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain: mencari alamat rumah sakit berdasarkan nama yang sudah dikenal masyarakat melalui web atau mesin pencarian (*search engine*), menghubungi telepon rumah sakit yang sudah diketahui, berdasarkan pada rekomendasi seseorang, dan mendatangi rumah sakit yang sudah diketahui lokasinya. Model pencarian tersebut membutuhkan waktu yang tidak sedikit, karena hasil pencarian rumah sakit melalui web belum tentu memberikan jawaban rumah sakit yang diinginkan, tidak menampilkan rumah sakit terdekat apabila rumah sakit tersebut belum terdata, sehingga perlu dilakukan pencarian ulang. Pencarian dengan menghubungi melalui telepon sangat bergantung pada responsifnya petugas rumah sakit dalam merespon telepon pelanggan. Dengan demikian dapat dinyatakan model atau sistem pencarian tersebut menjadi kurang efisien, akibatnya dapat memberikan dampak buruk terhadap

pasien apabila diperlukan perawatan dengan segera.

Sistem pencarian rumah sakit terdekat berdasarkan lokasi pengguna menggunakan metode haversine, telah dikembangkan oleh C. Husada, K. D. Hartomo and H. P. Chernovita tahun 2020, menerapkan formula Haversine untuk memetakan rumah sakit terdekat, walaupun masih terdapat selisih dengan aplikasi Google Maps [4]. Keterbatasan penelitian ini hanya dapat memberikan satu lokasi rumah sakit, sehingga pengguna tidak mendapatkan informasi rumah sakit lainnya. A. H. K. d. A. T. N. Septya Maharani tahun 2017 membangun sistem pencarian ATM dengan menerapkan Sistem Informasi Geografis dan formula Haversine berbasis web, dan berhasil menentukan lokasi terdekat [5]. M. Yanto tahun 2019, menerapkan Sistem Informasi Geografis berbasis android pada pemetaan lokasi perkebunan disepanjang garis pantai pesisir selatan, dan berhasil memetakan 20 perkebunan [6]. Z. A. Agha, A. Triwinarko and B. Hamuna tahun 2017, menerapkan Sistem Informasi Geografis

berbasis android pada pemetaan industri kota batam, dan berhasil dibangun untuk mencari lokasi dan menampilkan informasi industri yang dituju [7]. F. Masykur tahun 2017, menerapkan Sistem Informasi Geografis pada pemetaan sekolah berbasis web di kecamatan wonodadi kabupaten blitar, dan berhasil menampilkan letak sekolah dari tingkat sekolah dasar, menengah pertama dan menengah atas [8].

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, penelitian ini bertujuan membangun sistem pemetaan dan pencarian rumah sakit terdekat menggunakan metode Geolocation dan Haversine.

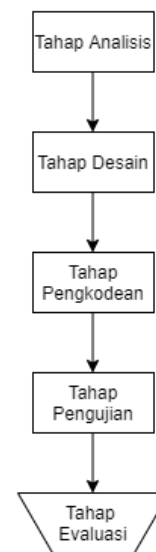
Sistem Informasi Geografis (SIG) / *Geographic Information System (GIS)* adalah suatu sistem informasi berbasis komputer, yang digunakan untuk memproses data spasial yang ber-georeferensi (berupa detail, fakta, kondisi, dsb) yang disimpan dalam suatu basis data dan berhubungan dengan persoalan serta keadaan dunia nyata (*real world*) [1].

Metode Haversine merupakan sebuah metode yang menghitung jarak antara 2 titik berdasarkan panjang garis lurus antara 2 titik pada garis bujur dan lintang [2].

Geolocation merupakan proses mendeteksi lokasi keberadaan pengguna menggunakan koneksi internet, sehingga dapat menampilkan pencarian rute sebagai informasi yang penting bagi pengguna dalam melakukan perjalanan [3].

METODE PENELITIAN

Terdapat lima tahapan dalam penelitian ini, yaitu terdiri dari tahap analisis kebutuhan untuk mendapatkan dan merumuskan solusi yang optimal, tahap desain merupakan tahap untuk menentukan pemodelan alur yang tepat sampai dengan melakukan prototype, tahap pengkodean yaitu mengimplementasikan hasil desain ke dalam bentuk code, tahap pengujian sebagai cara untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan rancangan dan tahap evaluasi yaitu mengevaluasi hasil pengujian. Skema tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1:



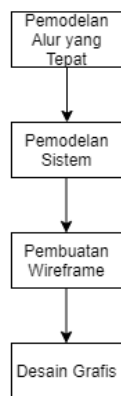
Gambar 1. Tahapan penelitian

Tahap Analisis

Pada tahap ini melakukan survey ke beberapa model pencarian rumah sakit, berdasarkan hasil survey menunjukkan bahwa belum ada suatu sistem pencarian rumah sakit yang dapat memberikan informasi letak rumah sakit terdekat berdasarkan lokasi pengguna atau pencari rumah sakit. Berdasarkan kondisi ini, maka solusi yang tepat adalah membangun Sistem Informasi Geografis Rumah Sakit yang dapat menginformasikan letak rumah sakit terdekat dengan pengguna. Kebutuhan data sebagai pendukung adalah informasi lintang dan bujur dari masing-masing rumah sakit, yang dapat diperoleh dari google maps. Pada penelitian ini ada 8 rumah sakit yang terletak di Kecamatan Kebayoran Baru Jakarta Selatan (berdekatan dengan lokasi kampus STMIK Jakarta STI&K) sebagai objek penelitian, antara lain: Rs. Pusat Pertamina, RSUD Kebayoran baru, Rs. Muhammadiyah Taman Puring, Rs. Gandaria, Rs. Ibu dan dan Anak ASIH, RS. Ibu dan Anak Brawijaya, klinik BP Gandaria, RS. Rena Medika Klinik Hemodialisis.

Tahap Desain

Pada tahap desain terdapat 4 tahap, sebelum dilakukan proses pengkodean perlu dilakukan tahapan desain yang berfungsi untuk meminimalisir kesalahan konsep desain pada saat pengkodean. Tahap desain dapat dilihat pada Gambar 2.



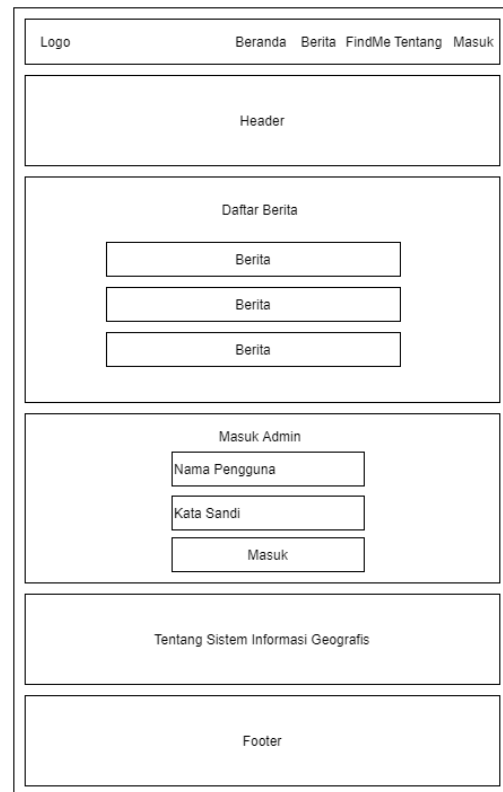
Gambar 2. Tahap desain

Struktur Navigasi

Struktur navigasi adalah struktur alur dari suatu program [9]. Pada pembuatan sistem informasi geografis pemetaan dan pencarian rumah sakit terdekat ini menggunakan struktur navigasi campuran yang terdiri dari struktur navigasi user dan struktur navigasi admin. Struktur navigasi campuran mempunyai kelebihan yaitu mampu memberikan keterkaitan informasi lebih baik. Rancang bangun SIG diawali dengan pembuatan use case, activity, dan class diagram. Diagram-diagram tersebut merupakan bagian dari unified modeling language (UML), yaitu metodologi dalam pengembangan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan dalam dunia industri [10].

Wireframe

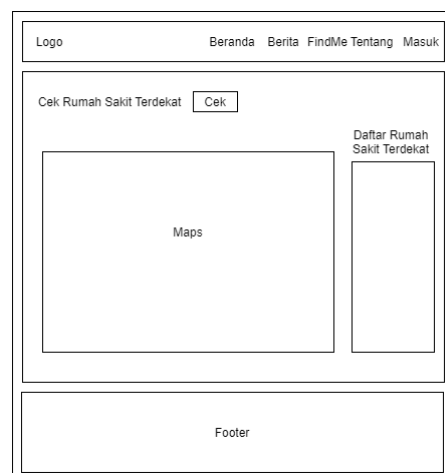
Tahapan selanjutnya adalah berupa pembuatan wireframe atau perancangan user interface merupakan rancangan sistem sederhana yang belum diberikan sentuhan warna yang dijadikan acuan terhadap rancangan desain awal. Wireframe merupakan sebuah kerangka dari halaman aplikasi yang akan dirancang menjadi *high-fidelity prototype* dengan tujuan untuk memudahkan pengembangan aplikasi saat dibutuhkan perubahan [11].



Gambar 3 Rancangan halaman beranda user

Rancangan Halaman FindMe

Halaman FindMe merupakan halaman utama pada website ini. Pada halaman FindMe berfungsi untuk menampilkan pemetaan 8 rumah sakit yang tersebar di kecamatan kebayoran baru dan dapat mendeteksi lokasi pengguna sebagai acuan untuk menentukan rumah sakit terdekat. Halaman FindMe dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4 Rancangan halaman FindMe

Geolocation

Geolocation digunakan untuk mendeteksi lokasi pengguna, dengan cara mengunjungi

<https://cloud.google.com/console/google/maps-apis/overview>. Kemudian memilih API geolocation yang berfungsi untuk mendeteksi lokasi pengguna dan JavaScript yang berfungsi untuk menampilkan maps.

Rancangan halaman admin

Halaman Admin merupakan halaman yang diakses oleh admin setelah melakukan login. Pada halaman Admin berfungsi untuk membuat, mengedit dan menghapus berita yang akan ditampilkan pada halaman beranda. Halaman FindMe dapat dilihat pada Gambar 5:

Gambar 5. Rancangan Halaman Admin

Tahap Pengkodean

Pada tahap pengkodean terdiri dari 5 tahap yaitu mencari data latitude dan longitude rumah sakit yang berfungsi sebagai acuan untuk meletakkan marker rumah sakit, kemudian mendapatkan kunci API maps untuk menyematkan Google Maps pada website, kemudian mendeteksi lokasi pengguna sebagai acuan untuk

mencari rumah sakit terdekat, kemudian menghitung jarak rumah sakit terdekat menggunakan rumus haversine. Tahap pengkodean dapat dilihat pada Gambar 6:



Gambar 6 Tahap Pengkodean

Mencari latitude dan longitude rumah sakit

Pada tahap ini melakukan pendataan latitude dan longitude delapan rumah sakit yang nantinya akan digunakan sebagai acuan peletakan marker rumah sakit dan perhitungan jarak terdekat rumah sakit. Mencari latitude dan longitude dapat ditemukan pada google maps. Sampel koordinat rumah sakit yang terdapat dalam sistem dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Sampel koordinat rumah sakit

N	Nama Rumah Sakit	Latitude	Longitude
1.	Rs. Pusat Pertamina	- 6.23966349 1374487	106.793191 95705725
2.	Rs. Gandaria	- 6.24341289 383576	106.790561 00020559
3.	RSUD Kebayoran baru	- 6.26533286 8038123	106.798587 87417105
4.	Rs. Muhamma diyah Taman Puring	- 6.24122745 1766965	106.787477 4460202

5.	Rs. Ibu dan dan Anak ASI	-	106.800815 93342712 6.24656583 75354245
Tabel 1. <i>Sampel koordinat rumah sakit (lanjutan)</i>			
6.	RS. Ibu dan Anak Brawijaya	-	106.807558 10822379 6.25695412 1194321
7.	klirik BP Gandaria	-	106.792063 86636838 6.25084064 8987991
8.	RS. Rena Medika Klinik Hemodialisis	-	106.788332 38424735 6.26143222 8565453,

Mendapatkan kunci API maps

Kunci API maps di dapat melalui <https://cloud.google.com/console/google/maps-apis/overview>. Geolocation digunakan untuk mendeteksi lokasi pengguna. API geolocation berfungsi untuk mendeteksi lokasi pengguna dan JavaScript yang berfungsi untuk menampilkan maps.

Meletakkan marker rumah sakit

Setelah maps dapat ditampilkan melalui kunci API maps dan mendapatkan data latitude dan longitude rumah sakit, selanjutnya data tersebut di input ke dalam kodingan dan diberi simbol marker sehingga sebelas rumah sakit tersebut dapat dilihat melalui maps yang terdapat pada website sistem informasi geografis ini.

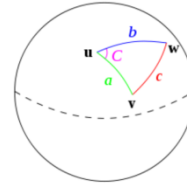
Mendeteksi lokasi pengguna

Untuk menampilkan daftar rumah sakit terdekat diperlukan perhitungan jarak antara lokasi pengguna dan lokasi rumah sakit. Geolocation digunakan untuk identifikasi lokasi geografis dari pengguna melalui pengumpulan data. Sebelum melakukan pendeteksian, sistem akan meminta persetujuan terlebih dahulu kepada perangkat pengguna apakah pengguna menyetujui sistem mendeteksi lokasinya.

Menghitung Jarak Rumah Sakit Terdekat

Pada tahap ini melakukan perhitungan untuk menampilkan daftar rumah sakit terdekat berdasarkan lokasi pengguna. Perhitungan lokasi terdekat

dengan cara mengitung selisih antara lokasi rumah sakit dan lokasi pengguna. Menghitung jarak rumah sakit dan lokasi pengguna menggunakan metode haversine sebagai berikut:



Gambar 7. Bentuk bumi

Dalam unit bola, sebuah “segitiga” pada permukaan bola didefinisikan sebagai lingkaran-lingkaran besar yang menghubungkan tiga poin u , v , dan w pada bola. Jika panjang dari ketiga sisi adalah (dari u ke v), b (dari u ke w), dan c (dari v ke w), dan sudut sudut yang berlawanan c adalah C [2].

Dengan rumus:

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

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

$$d = R \cdot c$$

$$\text{Haversine}(c) = \text{haversine}(a-b) + \sin(a)$$

$$\sin(b) \text{ haversine}(C)$$

$$R = 6378137$$

$$dLat = \text{rad}(rslat - lat);$$

$$dLong = \text{rad}(rslng - lng);$$

$$a = \text{Math.sin}(dLat / 2) * \text{Math.sin}(dLat / 2) + \text{Math.cos}(\text{rad}(lat)) * \text{Math.cos}(\text{rad}(rslat)) * \text{Math.sin}(dLong / 2) * \text{Math.sin}(dLong / 2);$$

$$c = 2 * \text{Math.atan2}(\text{Math.sqrt}(a), \text{Math.sqrt}(1 - a));$$

$$d = R * c;$$

$$\text{km} = d / 1000;$$

keterangan :

R = radian bumi

$dLat$ = untuk menghitung latitude lokasi pengguna dan lokasi rumah sakit

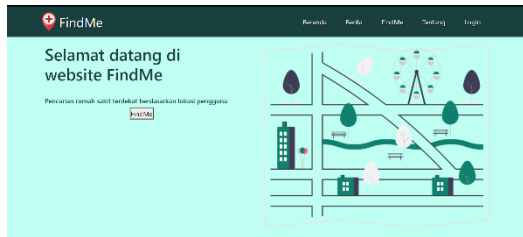
$dLong$ = untuk menghitung latitude lokasi pengguna dan lokasi rumah sakit

a = menghitung jarak u ke v seperti pada Gambar 7 menggunakan hasil perhitungan pada variabel $dLat$ dan $dLong$.

c = menghitung sudut pada u seperti pada Gambar 7.

d = hasil dari perhitungan c dikalikan dengan radian bumi.
 $km = d / 1000$ karena hasil masih dalam bentuk meter maka dikonversi ke dalam bentuk km.

HASIL DAN PEMBAHASAN User interface



Gambar 8. Halaman beranda

Halaman beranda menampilkan pengenalan website ini, terdapat tombol CTA (*call to action*) sebagai user interface yang akan mengarahkan pengguna ke inti website ini yaitu menampilkan rumah sakit terdekat berdasarkan lokasi pengguna.



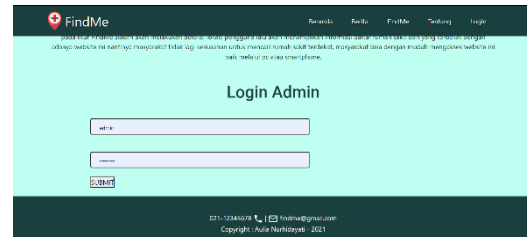
Gambar 9. Halaman berita

Halaman berita menampilkan informasi berita yang di input oleh admin melalui halaman admin yang berisi, judul, isi, gambar, penulis dan sumber berita.



Gambar 10. Halaman tentang findme

Halaman tentang findme berisi tentang informasi mengenai website ini dan cara bekerjanya.



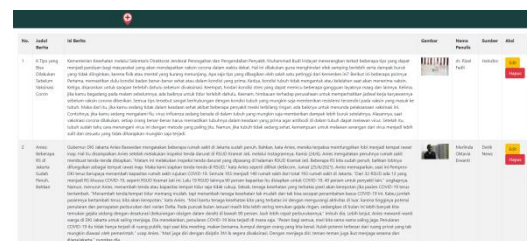
Gambar 11. Halaman login admin

Halaman login admin berfungsi sebagai halaman admin, dengan memasukkan username dan password untuk masuk ke halaman admin, admin dapat menambah, mengubah dan menghapus berita.



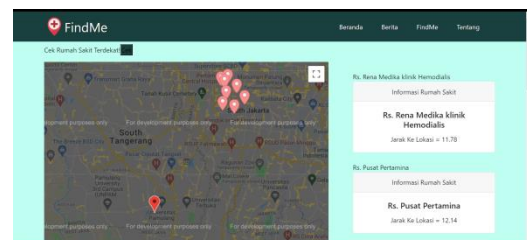
Gambar 12. Halaman Admin

Halaman admin, admin menginput data berita yang akan ditampilkan pada halaman berita di beranda.



Gambar 13. Detail berita

Setelah admin menginput data berita selanjutnya masuk ke tabel detail berita.



Gambar 14. Halaman FindMe

Halaman findme, user akan memilih button cek, sistem menampilkan

lokasi pengguna dan pemetaan rumah sakit yang sudah ada pada website ini dan menampilkan daftar rumah sakit dari yang terdekat dengan lokasi user. Lokasi yang terdeteksi bertempat di Pamulang Tangerang Selatan, seperti pada Gambar 14, hasil deteksi lokasi sesuai pada saat pengujian dan data rumah sakit terdekat sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil perhitungan rumah sakit terdekat

No	Nama Rumah Sakit	Jarak (km)
1.	Rs. Rena Medika Klinik Hemodialis	11.78
2.	Rs. Pusat Pertamina	12.14
3.	RSUD Kebayoran Baru	12.15
4.	Klinik BP Gandaria	12.83
5.	Rs. Ibu dan Anak Brawijaya	13.47
6.	Rs. Gandaria	13.68
7.	Rs. Muhammadiyah Taman Puring	13.74
8.	Rs. Ibu dan Anak Asih	13.9

Sebagai perbandingan hasil perhitungan jarak, dilakukan pengujian perhitungan jarak lokasi yang sama dengan menggunakan ojek online (rumah sakit Rena Medika Klinik Hemodialisis) dengan hasil seperti pada Gambar 15:



Gambar 15. Pengujian aplikasi ojek online

Hasil pengujian dengan menggunakan aplikasi ojek online, jarak rumah sakit Rena Medika Klinik Hemodialisis dengan lokasi pengguna adalah 11,7 km, sedangkan hasil perhitungan berdasarkan penerapan metode Haversine 11,78 km (Gambar 14). Dengan demikian

dapat dinyatakan bahwa penerapan metode Haversine menghasilkan jarak yang hampir sama, sehingga dapat diterapkan sebagai solusi alternatif.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian, metode Haversine dapat digunakan dan sesuai untuk perhitungan jarak dari titik pengguna ke lokasi rumah sakit. Keunggulan sistem yang dirancang dapat menampilkan lokasi rumah sakit berdasarkan jarak terdekat sampai jarak terjauh dari lokasi pengguna. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Penerapan Geolocation dan Metode Haversine untuk Pemetaan dan Pencarian Rumah Sakit Terdekat Berdasarkan pada Lokasi Pengguna dapat digunakan untuk pencarian lokasi rumah sakit.

Penelitian Lanjutan

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan sistem basis data yang terdistribusi, sehingga pada saat ada perubahan lokasi rumah sakit, penambahan data rumah sakit dapat langsung ditambahkan melalui sistem basis data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Husada, K. D. Hartomo and H. P. Chernovita, "Implementasi Haversine Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat ke RS Rujukan Covid-19," *Jurnal Resti*, vol. 4, no. 5, pp. 874-883, 2020.
- [2] H. K. d. A. T. N. Septya Maharani, "SIstem Informasi Geografi (SIG) Pencarian ATM Bank Kaltim Terdekat dengan Geolocation dan Haversine Formula Berbasis Web," *Jurnal Infotel*, vol. 9, no. 1, pp. 1-8, 2017.
- [3] M. Yanto, "Sistem Informasi Geografis Lokasi Perkebunan Disepanjang Garis Pantai Pesisir Selatan Berbasis Android," *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, vol. 13, no. 1, pp. 28-37, 2019.
- [4] Z. A. Agha, A. Triwinarko and B. Hamuna, "Pemetaan Industri di Kota Batam menggunakan Mobile GIS Berbasis Android," *Journal of Applied*

- Informatics and Computing (JAIC), vol. 1, no. 1, pp. 1-4, 2017.
- [5] Masykur, "Implementasi Sistem Informasi geografis Menggunakan Google Maps Api dalam Pemetaan Asal Mahasiswa," *Jurnal Simetris*, vol. 5, no. 2, pp. 181-186, 2014.
- [6] Adil, *Sistem Informasi Geografis*, Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2017.
- [7] Maulana, A. Solichin and M. Syaifrullah, "Penerapan Metode Haversine pada Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi Pembangunan Menara Telekomunikasi pada Kota Tangerang," *Indonesian Journal On Software Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 45-51, 2018.
- [8] N. Azizah and D. Mahendra, "Geolocation dengan Metode Dijkstra untuk menentukan Jalur Terpendek Lokasi Peribadatan," *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, vol. 7, no. 2, pp. 96-103, 2017.
- [9] R. betty, *Aplikasi Media Pembelajaran Tematik Bertemakan Pariwisata*, Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret, 2015.
- [10] Urva, Siregar and F. Helmi, "Pemodelan UML E-Marketing Minyak Goreng," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi ITS*, vol. 1, no. 2, 2015.
- [11] S. L. Ramadhan, I. Fitri and A. Rubhasy, "Perancangan User Experience Aplikasi Pengajuan E-KTP Menggunakan Metode UCD pada Kelurahan Tanah Baru," *Jurnal Teknin Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 287-298, 2021.