
PERANCANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN PERTAMINI DAN BENGKEL SERVICE DENGAN TEKNOLOGI GPS DAN ALGORITMA DIJKSTRA

Herman
Program Studi Teknik Informatika
STMIK TIME Medan
Jl. Merbabu No.32 AA-BB Medan 20212, Telp:061-4561932
e-mail: hrman_ang@yahoo.com

Abstrak

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang sangat banyak digunakan oleh masyarakat dikarenakan harganya yang murah dan terjangkau serta manfaatnya yang sangat banyak. Pada praktiknya, dalam melakukan pencarian lokasi pertamini dan bengkel *service* masih dilakukan secara konvensional sehingga ketika sepeda motor sedang mengalami masalah maka tentu memerlukan informasi yang cepat agar sepeda motor dapat segera mendapatkan penanganan. Salah satu solusi yang dapat membantu pengendara sepeda motor untuk segera mendapatkan informasi pertama dan bengkel *service* adalah dengan membangun sebuah sistem informasi geografis dengan memanfaatkan *Google Maps API* yang memetakan lokasi-lokasi pertamini dan bengkel *service* di Indonesia sehingga memudahkan pengendara sepeda motor dalam melakukan pencarian. Selain secara konvensional, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang mengembangkan sistem informasi geografis dalam membantu pengendara motor, namun penelitian terdahulu belum mampu menyelesaikan permasalahan *Travelling Salesman Problem* (TSP) dalam memberikan rekomendasi pertamini dan bengkel *service* terdekat dari posisi pengendara. Karena dengan adanya rekomendasi maka pengguna dapat segera mendapatkan informasi pertamini ataupun bengkel *service* yang paling dekat. Pada penelitian ini, untuk menyelesaikan permasalahan TSP dalam memberikan rekomendasi pertamini dan bengkel *service* terdekat akan diimplementasikan algoritma *Dijkstra*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi algoritma *Dijkstra* pada sistem informasi geografis yang dibangun dapat menampilkan rute optimum secara akurat dan cepat hanya dalam beberapa detik.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, Pencarian Pertamini, Pencarian Bengkel *Service*, Algoritma *Dijkstra*

1. Pendahuluan

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang sangat banyak digunakan oleh masyarakat dikarenakan harganya yang murah dan terjangkau serta manfaatnya yang sangat banyak. Berdasarkan data yang diperoleh Kementerian Perindustrian (Kemenperin), total produksi kendaraan roda dua/sepeda motor pada Januari-Desember 2019 mencapai 7.297.648 unit. Data ini menunjukkan bahwa sepeda motor masih sangat diminati dan dibeli oleh masyarakat untuk menunjang kegiatan-kegiatan mereka [1]. Permasalahan yang sering terjadi pada sepeda motor adalah bensin yang habis serta kerusakan pada sepeda motor baik pada mesin ataupun ban mengalami kebocoran. Jika terjadi pada siang hari tentunya hal tersebut tidak begitu berbahaya namun jika terjadi pada malam hari tentu sangat berbahaya karena pengendara sepeda motor akan kesulitan dalam mencari pertamini dan bengkel *service* di sekitar tempat mereka dikarenakan pengendara tersebut bukan penduduk asli daerah tersebut atau kemungkinan pertamini dan bengkel *service* tersebut sudah tutup [2].

Pada praktiknya, dalam melakukan pencarian lokasi pertamini dan bengkel *service* masih dilakukan secara konvensional dengan bertanya kepada masyarakat sekitar. Namun seringkali informasi yang diberikan kurang jelas dan sesuai seperti informasi alamat yang salah dan jam operasional yang tidak sesuai sehingga ketika sudah sampai lokasi ternyata pertamini dan bengkel *service* tersebut sudah tutup. Selain itu, apabila kerusakan sepeda motor terjadi di malam hari tentunya pengendara sepeda motor harus menuju ke lokasi pertamini dan bengkel *service* terdekat dari lokasinya secara cepat untuk mencegah terjadinya kejahatan. Selain secara konvensional, mencari lokasi pertamini dan bengkel *service* juga dilakukan dengan pemanfaatan teknologi informasi seperti *Google Maps*. Namun informasi *Google Maps* yang tersedia hanya berupa alamat dan foto lokasi saja serta tidak tersedia adanya jam operasional yang akurat. Selain itu fasilitas yang tersedia dari pertamini dan bengkel *service* tersebut tidak tercatat dalam aplikasi tersebut padahal kadang kala kerusakan dari setiap pengendara berbeda-beda dan membutuhkan fasilitas yang lebih lengkap [3].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dibangun sebuah sistem informasi geografis dengan memanfaatkan *Google Maps API* yang memetakan lokasi-lokasi pertamini dan bengkel *service* di Indonesia sehingga memudahkan pengendara sepeda motor dalam melakukan pencarian. Sistem informasi geografis yang dibangun memiliki fitur yang lebih kompleks seperti adanya fitur untuk memasukkan informasi fasilitas, informasi

bensin yang tersedia serta jam operasionalnya. Selain itu terdapat adanya fitur kunjungan dimana setiap pengendara sepeda motor dapat membagikan informasinya berkunjung ke pertamini dan bengkel *service* tersebut sehingga informasi-informasi pemetaan lokasi yang tersedia di sistem lebih akurat karena adanya informasi kunjungan dari pengendara lainnya. Pemetaan sistem ini tidak hanya mencakup bengkel *service* saja namun juga mencakup bengkel tambal ban sehingga informasi pemetaan yang tersedia lebih luas dan banyak.

Terdapat juga beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian pada tahun 2019 dengan hasil penelitian berupa pembangunan aplikasi sistem informasi geografis SPBU di kota Padang berbasis *mobile* [4]. Penelitian berikutnya yaitu pada tahun yang sama di tahun 2019 membahas mengenai pengembangan aplikasi sistem informasi geografis dengan memanfaatkan API *Google Maps* untuk pemetaan bengkel mobil di wilayah Kota Bandar Lampung untuk mencari lokasi bengkel terdekat [3]. Penelitian terbaru yaitu pada tahun 2020 yaitu menganalisis sebaran lokasi Stasiun Pengisian Bahan bakar Umum (SPBU) di kabupaten Gorontalo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran titik lokasi SPBU di Kabupaten Gorontalo membentuk pola seragam (linear) dan jarak lokasi antar SPBU termasuk dalam kriteria sangat jauh [5].

Ketiga penelitian terdahulu menghasilkan sistem informasi geografis yang baik, namun belum mampu menyelesaikan permasalahan *Travelling Salesman Problem* (TSP) dalam memberikan rekomendasi pertamini dan bengkel *service* terdekat dari posisi pengendara karena belum adanya implementasi algoritma di dalamnya. Dari kekurangan pada penelitian terdahulu, maka pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem informasi geografis yang akan menyelesaikan permasalahan TSP dalam memberikan rekomendasi pertamini dan bengkel *service* terdekat dengan mengimplementasikan algoritma *Dijkstra*. Algoritma *Dijkstra* adalah algoritma *greedy* (serakah) yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam jalur terpendek menggunakan grafik berarah dengan bobot tepi dihargai non-negatif. Penelitian ini memilih mengimplementasikan algoritma *Dijkstra* dikarenakan berdasarkan hasil penelitian pada tahun 2021 didapatkan hasil bahwa algoritma *Dijkstra* lebih unggul dalam proses pencarian rute [6].

2. Landasan Teori

Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan sebuah sistem komputer yang digunakan untuk memanipulasi data geografi. Sistem ini diimplementasikan dengan perangkat keras dan perangkat lunak komputer yang berfungsi untuk akuisisi dan verifikasi data, kompilasi data, penyimpanan data, perubahan dan pembaharuan data, manajemen dan pertukaran data, manipulasi data, pemanggilan dan persentasi data serta analisa data [7]. Secara umum pengertian SIG adalah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. SIG berbasis komputer sangat membantu ketika data geografis yang tersedia merupakan data dalam jumlah dan ukuran besar, dan terdiri dari banyak tema yang saling berkaitan [8].

Global Positioning System (GPS)

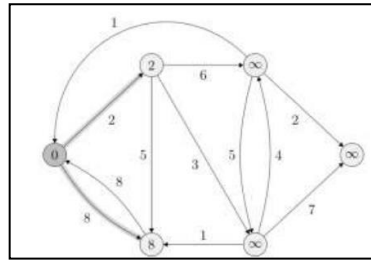
Global Positioning System (GPS) adalah suatu sistem navigasi satelit yang terdiri dari 24 satelit beroperasi dan 3 satelit cadangan. Ke-24 satelit itu mengorbit bumi pada jarak 20.200 km dan waktu orbit 12 jam, sambil memancarkan sinyal berita gelombang radio yang diterima oleh alat penerima (*receiver*) [11]. Sedangkan alat untuk menerima sinyal satelit yang dapat digunakan oleh pengguna secara umum dinamakan *GPS Tracker* atau *GPS Tracking*, dengan menggunakan alat ini maka dimungkinkan *user* dapat melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan *real time* [10].

API Google Maps

API *Google Maps* adalah sebuah layanan (*service*) yang diberikan oleh Google kepada para pengguna untuk memanfaatkan *Google Maps* dalam mengembangkan aplikasi. API *Google Maps* menyediakan beberapa fitur untuk memanipulasi peta, dan menambah konten melalui berbagai jenis *services* yang dimiliki, serta mengijinkan kepada pengguna untuk membangun aplikasi enterprise di dalam websitenya [12] [13].

Algoritma Dijkstra

Algoritma yang paling banyak digunakan untuk menentukan masalah pemilihan *route*, baik penentuan *route* terpendek maupun *route* yang paling optimal adalah algoritma *Dijkstra*. Algoritma *Dijkstra* menawarkan *node-node* yang dilalui untuk mencari *route* terpendek dari *node* awal hingga *node* tujuan. Berdasarkan nilai minimum bobot bagian yang diberikan pada serangkaian tahapan-tahapan solusi. Setiap graf terdapat sumber node untuk kemudian secara strategi algoritma *greedy* dilakukan pencarian minimal bobot terkecil sehingga didapati nilai terpendek yang merupakan *route* atau jarak terpendek. Contoh graf yang telah siap untuk memberikan jalur *route* terpendek dapat dilihat pada gambar 1 [14].



Gambar 1. Ilustrasi Contoh Graf *Non-Directional*

Pada gambar 1, ditunjukkan bahwa titik awal adalah 0 dan kemungkinan jalur yang dapat dilalui adalah pada titik 2 dan 8. Titik nomor 2 memiliki nilai jarak sebesar 2, sedangkan titik 8 memiliki jarak sebesar 8, maka jalur terdekat yang akan dimulai adalah pada titik nomor 2 [14].

3. Metode Penelitian

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:

a. Metode Observasi dan Wawancara

Melakukan observasi dan wawancara secara langsung ke beberapa pertamini dan bengkel *service* di kota Medan untuk mengumpulkan data-data lokasi, fasilitas, dan jam operasional sehingga dapat dipetakan pada sistem informasi geografis yang dibangun.

b. Metode Studi Pustaka

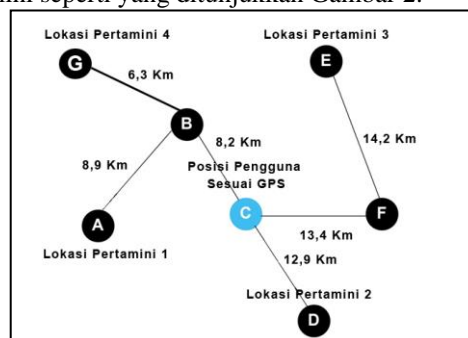
Mengumpulkan data-data teori melalui jurnal, media cetak, ataupun sumber-sumber referensi dari internet

Analisis Sistem

Analisis sistem pada penelitian ini terbagi menjadi 3 tahapan proses yaitu:

- Analisis sistem berjalan yaitu melakukan analisis sistem berjalan yang digunakan saat ini oleh pengendara sepeda motor dalam melakukan proses pencarian informasi pertamini dan bengkel *service*.
- Analisis algoritma yang digunakan yaitu algoritma *Dijkstra* dengan memaparkan cara kerja dari algoritma tersebut menyelesaikan permasalahan *Travelling Salesman Problem (TSP)* dalam memberikan rekomendasi pertamini dan bengkel *service* terdekat.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah salah satu metode pencarian rute optimum yaitu metode *Dijkstra*. Analisis metode yang digunakan akan menguraikan cara kerja dari metode *Dijkstra* dalam memberikan rekomendasi pertamini dan bengkel *service* terdekat. Berikut ini contoh implementasi metode *Dijkstra* dalam contoh kasus sederhana. Asumsikan terdapat bentuk *graph* pemetaan geografis dari pengguna terhadap beberapa lokasi pertamini seperti yang ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk *Graph* Pemetaan

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 terdapat 7 *vertex* yang terhubung oleh masing-masing *edge*, dimana setiap *edge* diasumsikan sudah memiliki jaraknya masing-masing.

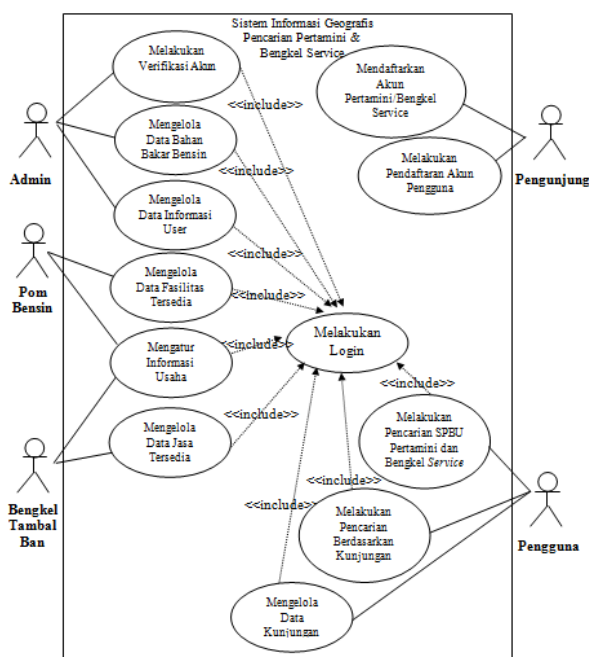
Pada Gambar 2, ditunjukkan bahwa terdapat beberapa *vertex* yakni *vertex* A yang merupakan lokasi pertamini 1, *vertex* B, *vertex* C yang merupakan lokasi posisi pengguna sesuai koordinat GPS, *vertex* D yang merupakan lokasi pertamini 2, *vertex* E yang merupakan lokasi pertamini 3, dan *vertex* G yang merupakan lokasi pertamini 4. Masing-masing *vertex* terhubung dengan *vertex* lainnya dan memiliki nilai bobot *edge* yang diasumsikan sebagai jarak. Sesuai dengan metode *Dijkstra*, maka akan dilakukan proses iterasi hingga mendapatkan rekomendasi pertamini yang paling terdekat dari posisinya.

Tabel 1. Perhitungan dan Rekomendasi Jarak Terdekat Metode *Dijkstra*

Iterasi	Vertex Sumber	Vertex Yang Dikunjungi	Perhitungan Jarak (Km)
1	C	C → B → A (Lokasi Pertamina 1)	8,2 + 8,9 = 17,1
2	C	C → D (Lokasi Pertamina 2)	12,9
3	C	C → F → E (Lokasi Pertamina 3)	13,4 + 14,2 = 27,7
4	C	C → B → G (Lokasi Pertamina 4)	8,2 + 6,3 = 14,5

Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa ketika melakukan iterasi pencarian rute terdekat, maka didapatkan bahwa lokasi Pertamina 2 yang paling dekat dengan jarak 12,9 Km. Maka secara otomatis sistem akan memberikan rekomendasi jalur dari C ke D sehingga lokasi Pertamina 2 menjadi lokasi Pertamina yang paling dekat dari lokasi pengguna dan akan direkomendasikan kepada pengguna.

- c. Analisis sistem usulan yaitu menggambarkan sistem usulan yang akan dibangun beserta fitur-fitur yang tersedia yang dimodelkan dengan menggunakan *tools* pemodelan aplikasi *Use Case Diagram*.

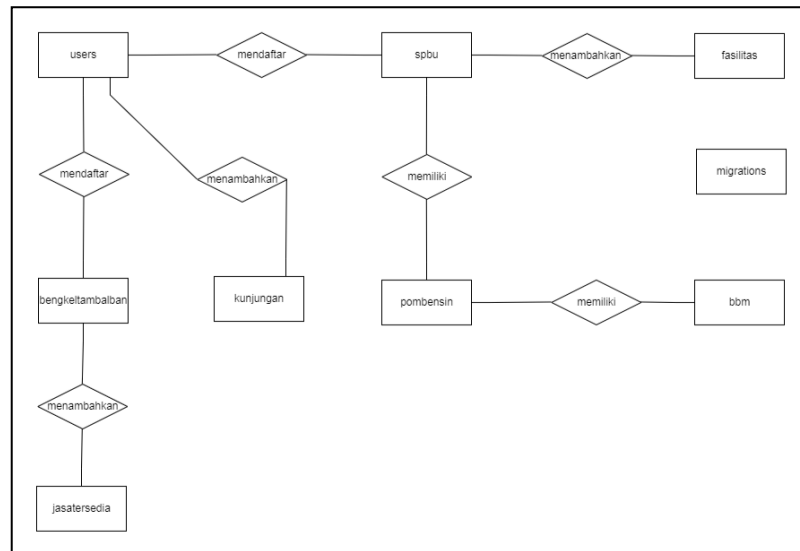


Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Usulan

Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini terbagi menjadi 2 tahapan yaitu:

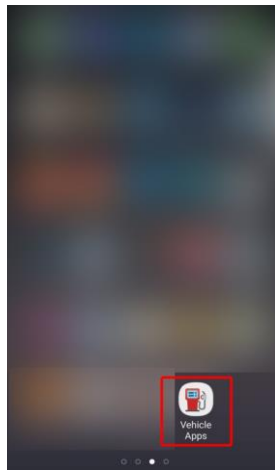
- a. Perancangan *prototype* tampilan dengan menggunakan *software* Balsamiq Mockup 3.
- b. Perancangan basis data yang menunjukkan relasi antar tabel dari setiap basis data yang dimodelkan dengan menggunakan *tools* Entity Relationship Diagram (ERD).



Gambar 4. Entity Relationship Diagram Sistem Usulan

4. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian yang telah didapatkan yaitu berupa dibangunnya sebuah sistem informasi geografis pencarian pertamina dan bengkel *service* dengan teknologi GPS dan algoritma *Dijkstra*. Sistem yang dibangun dapat dijalankan melalui *apps* pada *smartphone* seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini berupa sebuah ikon dari sistem informasi geografis yang dibangun.

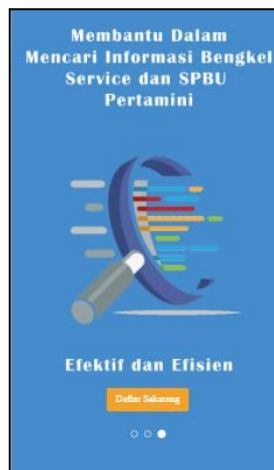


Gambar 5. Ikon Apps Sistem

Setelah ikon tersebut ditekan, maka pengguna akan diarahkan ke tampilan aplikasi. Berikut ini akan ditampilkan hasil tampilan yang akan digunakan oleh *user* pengunjung:

a. Tampilan Awal Untuk *User* Pengunjung

Tampilan awal berisikan *slideshow* pengenalan aplikasi yang terdiri dari 3 buah *slide* foto. Untuk melihat foto-foto berikutnya dapat dilakukan dengan *swipe* kiri dan untuk melihat foto pengenalan aplikasi sebelumnya *swipe* kanan.

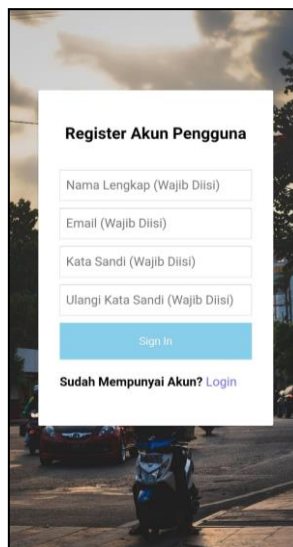


Gambar 6. Tampilan Awal Untuk *User* Pengunjung

Apabila ingin memulai menggunakan aplikasi dapat dilakukan dengan menekan tombol daftar sekarang, kemudian sistem akan mengarahkan pengguna ke tampilan *register* akun pengguna.

b. Tampilan Pendaftaran Akun Pengguna

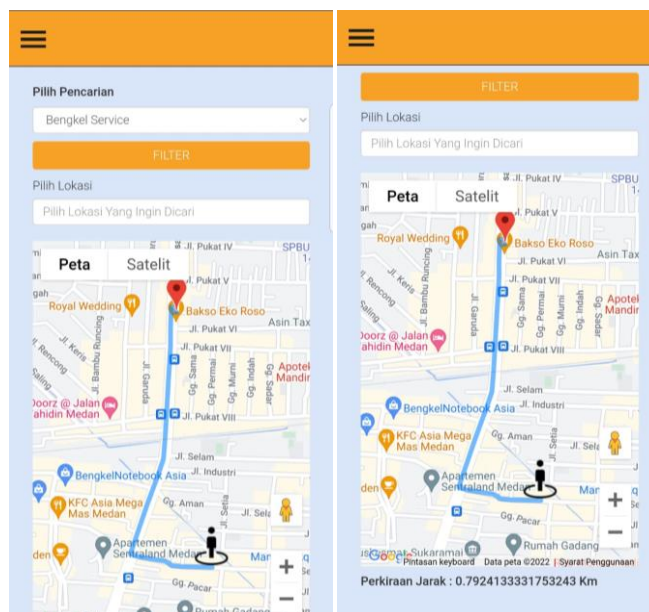
Tampilan pendaftaran akun merupakan tampilan untuk melakukan proses pendaftaran akun pengguna agar dapat menggunakan aplikasi.



Gambar 7. Tampilan Pendaftaran Akun Pengguna

c. Tampilan Pencarian Pertamina/Bengkel *Service*

Tampilan untuk melakukan pencarian pertamini/bengkel *service* dengan penerapan metode *Dijkstra* yang memberikan rekomendasi terdekat kedua tempat tersebut. Pada tampilan ini disediakan pemetaan geografis dari seluruh pertamini/bengkel *service* yang terdaftar yang dipetakan dalam bentuk peta digital *Google Maps*. Terdapat adanya garis berwarna biru yang merupakan rute optimum untuk mendatangi lokasi pertamini/bengkel *service*. Dengan adanya implementasi metode *Dijkstra*, maka diharapkan pengguna bisa mendapatkan rute optimum menuju ke pertamini/bengkel *service* apabila sedang mengalami kendala dengan sepeda motornya



Gambar 8. Tampilan Pencarian Pertamina/Bengkel Service

5. Kesimpulan

Setelah penelitian selesai dilakukan, maka perlu dipaparkan kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan yaitu:

1. Sistem informasi geografis pencarian pertamini dan bengkel *service* sehingga dapat memberikan informasi lokasi kedua tempat tersebut secara cepat, tepat, akurat, dan *up to date* melalui fitur pencarian berbasis pemetaan dan fitur kunjungan yang tersedia.
2. Hasil implementasi algoritma *Dijkstra* pada sistem informasi geografis yang dibangun dapat menampilkan rute optimum secara akurat dan cepat hanya dalam beberapa detik.

6. Daftar Pustaka

- [1] A. S. Perwitasari, "Penjualan motor di Indonesia capai 6,49 juta di 2019," Kompas, 25 Januari 2020. [Online]. Available: <https://industri.kontan.co.id/news/penjualan-motor-di-indonesia-capai-649-juta-di-2019-1>. [Accessed 5 Agustus 2021].
- [2] D. Anggara, "Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Bengkel Sepeda Motor di Jalan Lintas Kabupaten Kuantan Singingi," *Jurnal Perencanaan, Sains, Teknologi dan Komputer (JuPerSaTek)*, vol. IV, no. 1, pp. 29-36, 2021.
- [3] A. F. O. Pasaribu, D. Darwis, A. Irawan and A. Surahman, "Sistem Informasi Geografis Untuk Pencarian Lokasi Bengkel Mobil di Wilayah Kota Bandar Lampung," *Jurnal TEKNOKOMPAK*, vol. XIII, no. 2, pp. 1-6, 2019.
- [4] N. Sahrudin, Sularno and F. K. Edwar, "Aplikasi Sistem Informasi Geografis SPBU di kota Padang berbasis Mobile," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis (Jteksis)*, vol. II, no. 1, pp. 1-9, 2019.
- [5] A. Yusuf and A. G. Koto, "Analisis Sebaran Lokasi Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kabupaten Gorontalo," *Jurnal Sains Informasi Geografi*, vol. III, no. 2, pp. 108-116, 2020.
- [6] R. Umar, A. Yudhana and A. Prayudi, "Analisis Perbandingan Algoritma Dijkstra, A-Star, dan Floyd Warshall Dalam Pencarian Rute Terdekat Pada Objek Wisata Kabupaten Dompu," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. VIII, no. 2, pp. 227-234, 2021.
- [7] H. D. Yunita and D. Cantika, "Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Identifikasi Letak Tower Telekomunikasi Operator Seluler di Bandar Lampung," *Jurnal Cendikia*, vol. XXI, no. 1, pp. 513-522, 2021.
- [8] S. H. Sumantri, M. Supriyatno, S. Sutisna and I. D. K. K. Widana, *Sistem Informasi Geografis (Geographic Information System) Kerentanan Bencana*, Bandung: CV. Makmur Cahaya Ilmu, 2019.
- [9] N. A. Fardiani, H. Sambodo and Bambang, "Determinan Permintaan Bahan Bakar Minyak Pertamina di Kabupaten Banyumas : Perspektif Central Place Theory," *Jurnal Ilmu ekonomi dan Studi Pembangunan (EKONOMIKAWAN)*, vol. XXI, no. 1, pp. 109-121, 2021.
- [10] A. Yasin, F. Hermawanto and M. Abdul, "Aplikasi Pencarian Bengkel (Mapping Bengkel) Berbasis Android di Kota Gorontalo," *JTHI*, vol. VI, no. 1, pp. 46-55, 2021.

- [11] A. Stefano, "Pemanfaatan Global Positioning System (GPS) Untuk Menghitung Panjang Dan Luas Lahan," *Buletin LOUPE*, vol. XVII, no. 1, pp. 67-79, 2021.
- [12] D. R. Utari and A. Wibowo, "Pemanfaatan Google Maps dalam Pembuatan Aplikasi Pemantau Kondisi Jalan dan Lalu lintas," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi (SNASTIKOM)*, 2017.
- [13] M. A. Suryawan and M. Mukmin, "Penerapan Google Maps API pada Aplikasi Android untuk Mengetahui Lokasi Situs Sejarah Benteng Keraton Buton," in *Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIK)*, 2019.
- [14] R. R. A. Hakim, M. H. Satria, Y. Z. Arief, A. Pangestu and A. Jaenul, "Penggunaan Algoritma Dijkstra untuk Berbagai Masalah: Mini Review," *Artificial Intelligence (JGU Thesis)*, pp. 1-10, 2021.
- [15] A. Dennis, B. H. Wisom and D. Tegarden, *Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML*, 5th ed., Danvers: John Wiley & Sons, 2015.
- [16] R. A. Sukamto and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika, 2018.
- [17] L. Rusdiana and H. Setiawan, "Perancangan Aplikasi Monitoring Kesehatan Ibu Hamil Berbasis Mobile Android," *Jurnal SISTEMASI*, vol. VIII, no. 1, pp. 169-175, 2019.
- [18] J. Enterprise, *Mengenal PHP Menggunakan Framework Laravel*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2016.
- [19] Y. Yudhanto and H. A. Prasetyo, *Panduan Mudah Belajar Framework Laravel*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2018.
- [20] Y. Supardi and Sulaeman, *Semua Bisa Menjadi Programmer Laravel Basic*, Jakarta: Elex Media Komputindo, 2019.
- [21] J. Enterprise, *Pengenalan HTML dan CSS*, Jakarta: PT. Elex Media Computindo, 2016.
- [22] S. Hangsun, M. B. Kristanda and M. W. Saputra, *Pemograman Android Dengan Android Studio Ide*, Yogyakarta: Andi, 2016.