

Penerapan Metode Dijkstra untuk Menentukan Jalur Lintasan Terpendek Kota Kisaran Menuju Objek Wisata Simalungun

Zepri Pratama^{1*}, Dedy Hartama¹, Muhammad Ridwan Lubis², Sundari Retno Andani³, Ika Okta Kirana¹

¹Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

²Program Studi Komputerisasi Akuntansi, AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

³Program Studi Manajemen Informatika, AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: ^{1*}zepripratama@gmail.com

Abstrak—Kota Kisaran merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Sumatera Utara, dan objek wisata simalungun merupakan destinasi wisata yang terletak di Kabupaten Simalungun Provinsi Sumatera Utara. Tujuan dari makalah ini adalah untuk menentukan jalur lintasan terpendek atau rute alternatif dari kota Kisaran (Titik Awal) menuju salah satu Objek Wisata di Simalungun yang mengambil 18 sampel destinasi wisata. Metode yang digunakan pada usulan makalah ini adalah metode Dijkstra yang sering digunakan oleh para peneliti maupun akademisi untuk menentukan rute terpendek atau jalur tercepat pada sebuah perjalanan (ekspedisi). Data penelitian yang digunakan hanya dari Google Map untuk menghitung setiap jalur lintasan antar kota menuju objek wisata di kabupaten Simalungun. Aplikasi yang digunakan adalah program web PHP untuk simulasi akhir tampilan proses mencari jalur terpendek. Hasil dari penelitian ini berupa informasi agar penduduk kota Kisaran lebih mengetahui rute terpendek dan tercepat untuk menuju objek wisata yang ada di Kabupaten Simalungun.

Kata Kunci: Dijkstra, Rute Terpendek, Objek Wisata, Kota Kisaran, Kabupaten Simalungun

Abstract—Kisaran City is one of the cities in North Sumatra Province, and Simalungun tourism object is a tourist destination located in Simalungun Regency, North Sumatra Province. The purpose of this paper is to determine the shortest path or alternative route from the town of Kisaran (the starting point) to one of the tourist objects in Simalungun which took 18 samples of tourist destinations. The method used in this proposed paper is the Dijkstra method which is often used by researchers and academics to determine the shortest route or the fastest route on a journey (expedition). The research data used is only from the Google Map to calculate each route between cities to tourist objects in Simalungun district. The application used is a PHP web program to simulate the final display of the process of finding the shortest path. The results of this research are in the form of information so that the residents of Kisaran city will know better about the shortest and fastest route to get to tourist objects in Simalungun Regency.

Keywords: Dijkstra, Shortest Route, Tourist Object, Kisaran City, Simalungun Regency

1. PENDAHULUAN

Algoritma Dijkstra merupakan sebuah metode yang mampu menyelesaikan masalah untuk mencari sebuah rute terdekat yang akan dilalui oleh setiap orang untuk menentukan tujuan lokasi. Algoritma Dijkstra salah satu algoritma yang begitu efektif untuk menentukan lintasan terpendek dari suatu lokasi ke lokasi lainnya, prinsip dari algoritma Dijkstra ini yakni menentukan dua lintasan yang paling kecil [1]. Algoritma Dijkstra juga merupakan metode yang mampu menentukan jalur awal menuju jalur akhir. Jalur lintasan terpendek merupakan suatu cara untuk mencari keputusan tertentu untuk menuju suatu tempat atau lokasi, dimana lokasi dikategorikan sebuah kunjungan atau tempat bertemunya seseorang dalam satu titik tujuan. Jalur terpendek sangatlah penting dalam penyusunan sistem dengan jalur terpendek dapat dihitung dari hal-hal yang memiliki nilai profit tinggi serta menentukan dan meminimalkan jarak [2]. Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma Kecerdasan Buatan yang mampu menyelesaikan masalah-masalah yang kompleks seperti halnya SPK [3]–[12], Data Mining [13]–[22], JST [23]–[32] dan sebagainya.

Objek wisata merupakan tempat seseorang berkunjung dan menikmati rasa keindahan alam semesta untuk menghilangkan rasa jenuh yang ada di setiap aktivitas sehari-hari, objek wisata ini juga dimana tempat yang tepat untuk berlibur oleh sanak keluarga. Makalah ini mengangkat judul objek wisata dalam menentukan rute yang paling terpendek jarak tempuhnya dari titik awal kota Kisaran menuju objek-objek wisata yang ada kabupaten Simalungun, agar penduduk masyarakat kota Kisaran maupun masyarakat daerah lain yang sedang berada di Kota Kisaran mengetahui objek wisata yang ada di kabupaten Simalungun dan dapat mengunjunginya dengan cepat dan dapat memilih alternatif rute perjalanan yang diinginkan.

Penelitian terkait masalah penelitian ini diantaranya tentang Sistem Informasi Geografis Pencarian Rute Terpendek Kampus Teknik di Kota Malang dengan Menggunakan Algoritma Ant Colony. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini bahwa rute terpendek di kota Malang untuk penentuan rute kampus sejauh 4.94 KM dari penentuan rute kedua [33]. Selanjutnya penelitian untuk menentukan Rute Terpendek menuju daerah Tujuan Wisata dengan menggunakan Algoritma Semut. Penelitian ini menggunakan 5 kota sebagai contoh, dengan titik awal Kota 1 (K1) dan titik tujuan Kota 5 (K5). Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan algoritma semut terhadap penentuan rute terpendek, diperoleh rute terpendek dan tercepat oleh semut 4 dengan rute K1→K4→K5 dengan jarak tempuh 140 KM [34]. Penelitian selanjutnya yang berkaitan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Algoritma Dijkstra untuk menentukan rute wisata tercepat ke Kota Semarang, dengan adanya panduan rute tercepat menuju objek destinasi wisata di kota Malang menggunakan algoritma Dijkstra maka perjalanan wisatawan menjadi lebih efisien [35]. Riset tentang penentuan rute terpendek menuju pusat perbelanjaan yang berada di kota Jakarta menggunakan algoritma Dijkstra memberikan hasil yang akurat 93 % yang dilakukan hasil perhitungan oleh peneliti [36]. Riset tentang implementasi algoritma Dijkstra untuk menentukan rute

terpendek fasilitas kesehatan BPJS kota Bengkulu memberikan gambaran aplikasi web informasi mana yang paling dekat untuk tempat tinggal peserta BPJS kesehatan [37].

Berdasarkan latar belakang serta penelitian-penelitian terkait yang telah diuraikan, maka diusulkan makalah ini untuk menentukan jalur lintasan terpendek dari Kota Kisaran menuju Objek Wisata yang ada di kabupaten Simalungun.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Pengumpulan Data

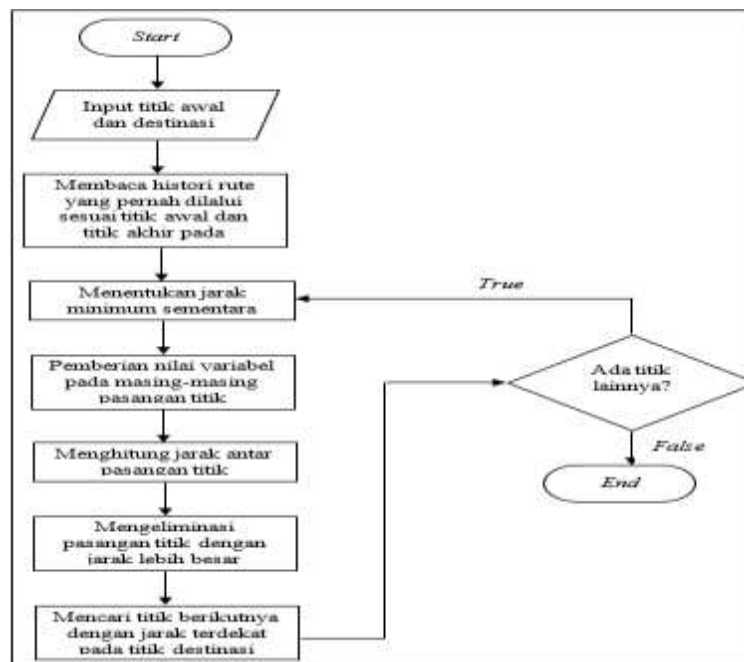
Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data skunder yang sudah ada di google map secara digital. Dataset yang diambil dari google map adalah data digital dan akan dipindahkan menjadi data ke excel.

Tabel 1. Data Objek Wisata Kisaran - Simalungun

No	ObjekWisata	Jenis Wisata	Kabupaten	Latitude	Longitude
1	Kota Kisaran	Pusat Kota	Asahan	2.9831633	99.6278715
2	Simarjarunjung	Pemandangan	Simalungun	2.8178556	98.7755840
3	Tinggi Raja	Alam	Simalungun	3.1483333	98.7808333
4	Tigaras	Pantai	Simalungun	2.7871288	98.8059596
5	Haranggaol	Pantai dan Pemandangan	Simalungun	2.8719851	98.6683097
6	Kawah Putih	Alam	Simalungun	3.1496524	98.7866167
7	Air Terjun Katasa	Alam	Simalungun	2.8572056	99.223861
8	Air Terjun Tonduhan	Alam	Simalungun	2.8097465	99.1884996
9	Kebun Teh Sidamanik	Pemandangan	Simalungun	2.8563119	98.9078674
10	Pemandian Aek Manik	Alam	Simalungun	2.8652362	98.9202413
11	Air Terjun Bah Biak	Alam	Simalungun	2.8345981	98.8972507
12	Pemandian Alam Swimbath	Pemandangan	Simalungun	3.1154527	99.1815498
13	Pemandian Alam Sejuk Pas	Alam	Simalungun	2.9697147	99.1684603
14	Pemandian Alam ManigomNauli	Alam	Simalungun	2.9812984	99.0635066
15	Tanjung Unta	Pemandangan	Simalungun	2.7721265	98.8083073
16	Aek Nauli	Alam	Simalungun	2.7177555	98.9401007
17	Bukit Gundul Sipiso-piso	Pemandangan	Simalungun	2.9238045	98.5355527
18	Pantai Paris	Pantai	Simalungun	2.7874848	98.8059001
19	Perdagangan	Rute 1	Asahan	3.1707177	99.3284683
20	Serbelawan	Rute 2	Simalungun	2.7707297	99.3419777
21	Mandoge	Rute 3	Asahan	3.1338	99.147491

2.2 Alur Kerangka Kerja Penelitian

Alur kerangka kerja penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



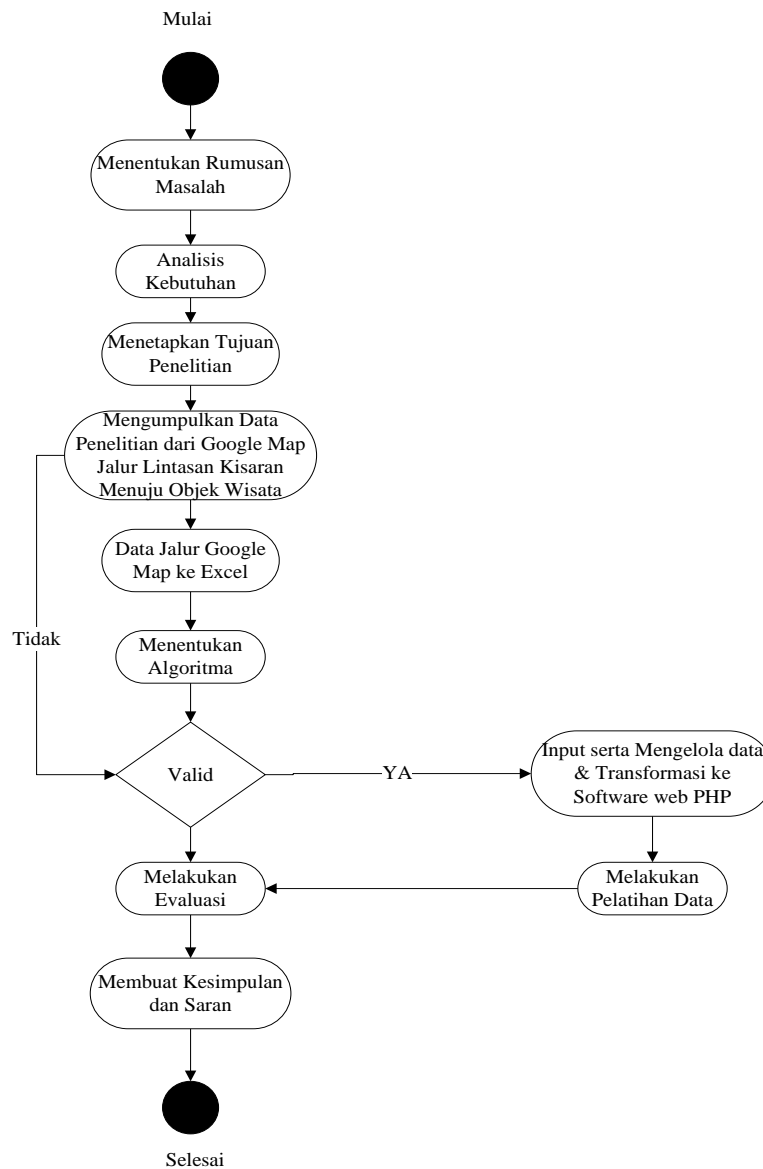
Gambar 1. Alur Kerangka Kerja Penelitian [38]

Berdasarkan kerangka alur kerja penelitian yang disajikan pada gambar 1, dapat dijelaskan bahwa:

- Menentukan titik yang akan menjadi node awal, kemudian memberi bobot jarak pada titik pertama ke node terdekat satu persatu, Dijkstra akan melakukan pengembangan pencarian dari satu titik ketitik lain dan ketitik selanjutnya tahap demi tahap.
- Memberi nilai bobot (jarak) untuk setiap titik ketitik lainnya, kemudian set nilai 0 pada node awal dan nilai tak hingga terhadap node lain (belum terisi).
- Set semua node yang belum dilalui dan mengatur node awal sebagai "Titik keberangkatan".
- Dari node keberangkatan, pertimbangkan node tetangga yang belum dilalui dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan. Jika jarak ini lebih kecil dari jarak sebelumnya (yang telah terhitung nilainya) hapus data lama, simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru.
- Setelah selesai mempertimbangkan setiap jarak terhadap node tetangga, tandai titik yang telah dilalui sebagai "Node yang dilalui". Titik yang sudah dilalui tidak akan pernah dicek kembali, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan yang paling minimal bobotnya.
- Atur "Titik yang belum dilewati" dengan jarak terkecil (dari titik keberangkatan) sebagai "Node Keberangkatan" selanjutnya dan ulangi langkah 5 hingga node tujuan tercapai.

2.3 Diagram Aktivitas Kerja Penelitian

Diagram analisis aktivitas kerja penelitian ini berisi tentang bagaimana alur tahapan-tahapan pada penelitian ini yang sedang dilakukan dan keterkaitan dengan software yang diperlukan yakni Bahasa Pemrograman Web PHP untuk melakukan proses penelitian data.



Gambar 2. Diagram Aktivitas Kerja Penelitian

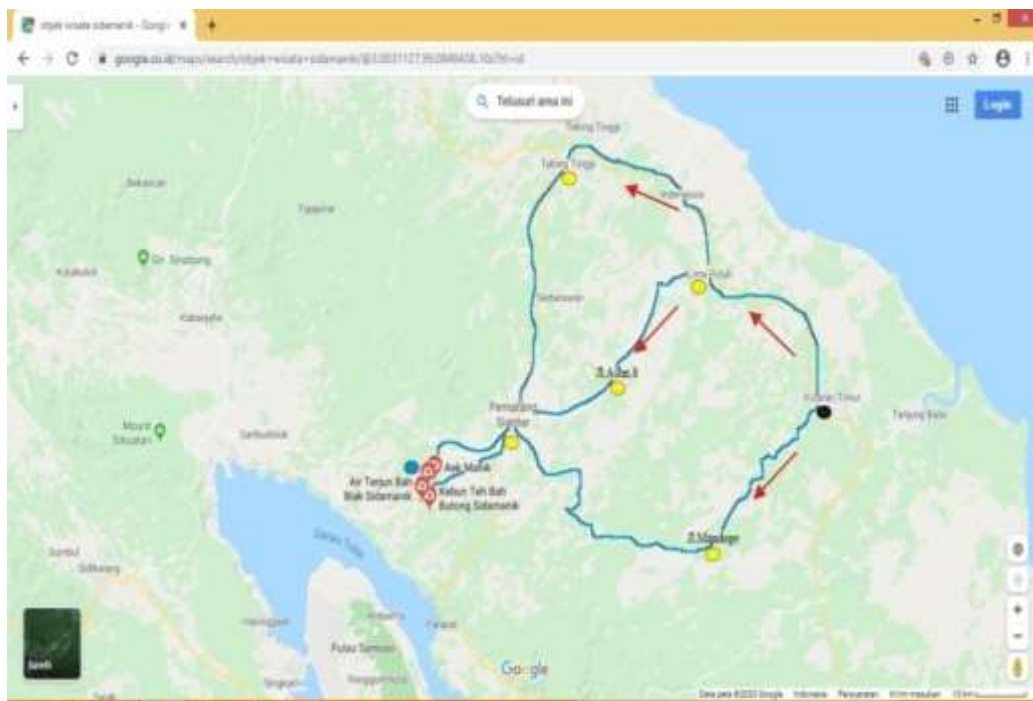
Keterangan :

- Peneliti memulai dalam menentukan materi dan pengumpulan materi.

- b. Rumusan masalah, peneliti mencari cara untuk memodelkan dalam untuk menentukan lintasan ke objek wisata Simalungun yang ada di sidamanik.
- c. Analisis kebutuhan, penulis mencari yang dibutuhkan dalam menentukan penelitian.
- d. Menetapkan tujuan penelitian, penulis tetap melakukan penelitian untuk lintasan terpendek objek wisata.
- e. Mengumpulkan data penelitian dari google map jalur lintasan kisaran menuju objek wisata, lalu data jalur google map di ubah dalam bentuk excel, penulis lalu melakukan menentukan algoritma, jika data yang dikumpulkan valid maka penulis melakukan input serta mengelola data dan transformasi ke Bahasa Pemrograman Web, software dan peneliti melakukan pelatihan terhadap data dan melakukan evaluasi, dan penulis melakukan tahap terakhir kesimpulan dan saran.

2.4 Pemodelan Algoritma Dijkstra

Model algoritma Dijkstra menggunakan jalur lintasan terpendek dan menggunakan google map, dapat dilihat pada gambar



Gambar 3. Model Algoritma Dijkstra

Berdasarkan gambar 3 dapat dijelaskan bahwa algoritma Dijkstra menggunakan jalur lintasan terpendek, menggunakan google map dapat dipresentasikan kedalam sebuah graph dan disajikan sebagai berikut :

- a. Kota vertex titik awal diberi tanda bulatan berwarna hitam.
- b. Kota vertex titik akhir diberi tanda bulatan berwarna biru.
- c. Sedangkan jalur tanda panah berwarna merah dan berupa bulatan berwarna kuning merupakan jalur antar kotayang akan dilintasi setiap arahnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

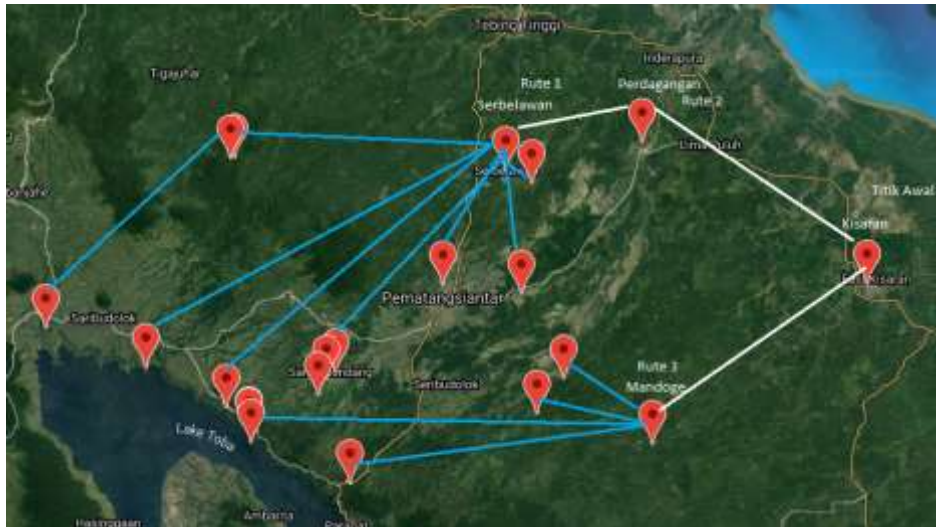
3.1. Penentuan Graph

Tahap penentuan graph pada titik kordinat yang sudah ditentukan berdasarkan penjelasan gambar 1 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rute Kisaran → Wisata Simalungun

No	Titik Awal	Rute	Tujuan	Jarak Titik Awal ke Rute	Jarak Rute ke Tujuan
1	Kota Kisaran	Serbelawan	Simarjarunjung	76,8 KM	69,2 KM
		Perdagangan	Tinggi Raja	50,6 KM	60,8 KM
		Mandoge	Tigaras	47,5 KM	90 KM
		Serbelawan	Haranggaol	76,8 KM	97,3 KM
2	Kota Kisaran	Perdagangan	Kawah Putih	50,6 KM	103 KM
		Mandoge	Air Terjun Katasa	47,5 KM	30,5 KM
		Serbelawan	Air Terjun Tonduhan	76,8 KM	58,1 KM
3	Kota Kisaran	Perdagangan	Kebun Teh Sidamanik	50,6 KM	65,9 KM

No	Titik Awal	Rute	Tujuan	Jarak Titik Awal ke Rute	Jarak Rute ke Tujuan
4	Kota Kisaran	Mandoge	Pemandian Aek Manik	47,5 KM	67,0 KM
		Serbelawan	Air Terjun Bah Biak	76,8 KM	56,2 KM
		Perdagangan	Pemandian Alam Swimbath	50,6 KM	26,4 KM
		Mandoge	Pemandian Alam Sejuk Pas	47,5 KM	51,9 KM
5	Kota Kisaran	Serbelawan	Pemandian Alam Manigom Nauli	76,8 KM	45,4 KM
		Perdagangan	Tanjung Unta	50,6 KM	86,3 KM
6	Kota Kisaran	Mandoge	Aek Nauli	47,5 KM	240 KM
		Serbelawan	Bukit Gundul	76,8 KM	101 KM
		Perdagangan	Pantai Paris	50,6 KM	87,4 KM



Gambar 4. Tampilan Objek Graph

Setelah diperoleh nilai graph dari setiap objek wisata, selanjutnya mengubah nilai dari graph sesuai dengan kordinat yang digunakan. Berikut adalah hasil perhitungan graph dengan pengujian pertama dengan tipe usual:

Tabel 3. Titik Kordinat GPS

Node Awal		Node Akhir	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
3.1338	99.147491	2.8178556	98.7755840
3.1707177	99.3284683	3.1483333	98.7808333
2.7707297	99.3419777	2.7871288	98.8059596
3.1338	99.147491	2.8719851	98.6683097
3.1707177	99.3284683	3.1496524	98.7866167
2.7707297	99.3419777	2.8572056	99.223861
3.1338	99.147491	2.8097465	99.1884996
3.1707177	99.3284683	2.8563119	98.9078674
2.7707297	99.3419777	2.8652362	98.9202413
3.1338	99.147491	2.8345981	98.8972507
3.1707177	99.3284683	3.1154527	99.1815498
2.7707297	99.3419777	2.9697147	99.1684603
3.1338	99.147491	2.9812984	99.0635066
3.1707177	99.3284683	2.7721265	98.8083073
2.7707297	99.3419777	2.7177555	98.9401007
3.1338	99.147491	2.9238045	98.5355527
3.1707177	99.3284683	2.7874848	98.8059001

- a. Mencari Nilai Jarak Terpendek Dari Pengujian Graph Pertama
Berikut adalah nilai pengujian graph pertama yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Jarak Dari Graph Pengujian

No	Node Awal	Node Akhir	Jarak
1	Serbelawan	(B) Simarjarunjung	69,2 KM
2	Perdagangan	(C) Tinggi Raja	60,8 KM

No	Node Awal	Node Akhir	Jarak
3	Mandoge	(D) Tigaras	90 KM
4	Serbelawan	(E) Haranggaol	97,3 KM
5	Perdagangan	(F) Kawah Putih	103, KM
6	Mandoge	(G) Air Terjun Katasa	30,5 KM
7	Serbelawan	(H) Air Terjun Tonduhan	58,1 KM
8	Perdagangan	(I) Kebun Teh Sidamanik	65,9 KM
9	Mandoge	(J) Pemandian Aek Manik	67,0 KM
10	Serbelawan	(K) Air Terjun Bah Biak	56,2 KM
11	Perdagangan	(L) Pemandian Alam Swimbath	26,4 KM
12	Mandoge	(M) Pemandian Alam Sejuk Pas	51,9 KM
13	Serbelawan	(N) Pemandian Alam Manigom Nauli	45,4 KM
14	Perdagangan	(O) Tanjung Unta	86,3 KM
15	Mandoge	(P) Aek Nauli	240 KM
16	Serbelawan	(Q) Bukit Gundul Sipiso-piso	101 KM
17	Perdagangan	(R) Pantai Paris	87,4 KM

- b. Menentukan nilai Star Point, End Point dan Jarak Rute KM
Setelah nilai pengujian didapatkan menggunakan google rute, selanjutnya masuk kedalam tahap penentuan start point dan end point serta jarak KM dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Nilai Start Pont, End Point Dan Jarak Rute Pertama

Start Point, End Point	Jarak Titik Awal ke Rute	Jarak Objek	Hasil Jarak
(B) Simarjarunjung	69,2 KM	76,8 KM	146 KM
(C) Tinggi Raja	60,8 KM	50,6 KM	112 KM
(D) Tigaras	90 KM	47,5 KM	138 KM
(E) Haranggaol	97,3 KM	76,8 KM	175 KM
(F) Kawah Putih	103 KM	50,6 KM	154 KM
(G) Air Terjun Katasa	30,5 KM	47,5 KM	79 KM
(H) Air Terjun Tonduhan	58,1 KM	76,8 KM	135 KM
(I) Kebun Teh Sidamanik	65,9 KM	50,6 KM	117 KM
(J) Pemandian Aek Manik	67,0 KM	47,5 KM	115 KM
(K) Air Terjun Bah Biak	56,2 KM	76,8 KM	133 KM
(L) Pemandian Alam Swimbath	26,4 KM	50,6 KM	77 KM
(M) Pemandian Alam Sejuk Pas	51,9 KM	47,5 KM	100 KM
(N) Pemandian Alam Manigom Nauli	45,4 KM	76,8 KM	134 KM
(O) Tanjung Unta	86,3 KM	50,6 KM	137 KM
(P) Aek Nauli	240 KM	47,5 KM	288 KM
(Q) Bukit Gundul Sipiso-piso	101 KM	76,8 KM	177 KM
(R) Pantai Paris	87,4 KM	50,6 KM	138

- c. Perhitungan Jarak Terpendek Antar Kondisi
Setelah menghitung nilai pengujian maka masuk kedalam tahap perhitungan ini akan didapatkan rute dan pengujian keberapa yang mendapatkan hasil rute dan jarak terpendek seperti yang terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Jarak Terpendek Antar Kondisi

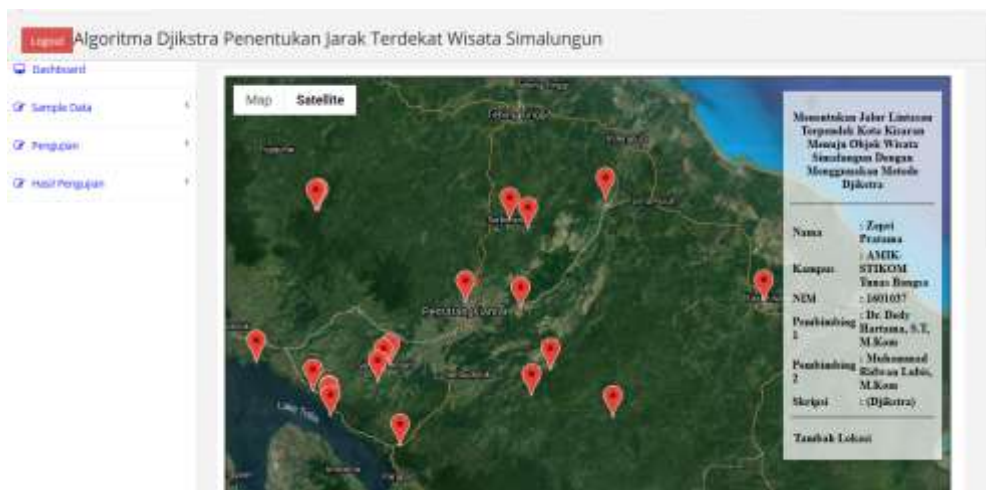
No	Nama Rute	Nama Objek	Jarak Terdekat
1	Kisaran → Mandoge	Air Terjun Katasa	79 KM
2	Kisaran → Perdagangan	Pemandian Alam Swimbath	77 KM
3	Kisaran → Serbelawan	Air Terjun Bah Biak	133 KM

Berdasarkan tabel 6, dapat dilihat bahwa terdapat 3 objek yang sangat direkomendasikan untuk wisata terbaik berdasarkan 3 rute yang sudah ditentukan yaitu Kisaran → Perdagangan, Kisaran → Serbelawan dan Kisaran → Mandoge dengan jarak terpendek yang didapatkan dari google rute. Maka dapat disimpulkan dari 3 objek diatas yang paling terpendek adalah pada objek Objek Wisata Air Terjun Katasa, Pemandian Alam Swimbath dan Air Terjun Bah Biak

3.2. Algoritma Dijkstra Menggunakan Bahasa Pemrograman WEB GIS (Geografic Information System)

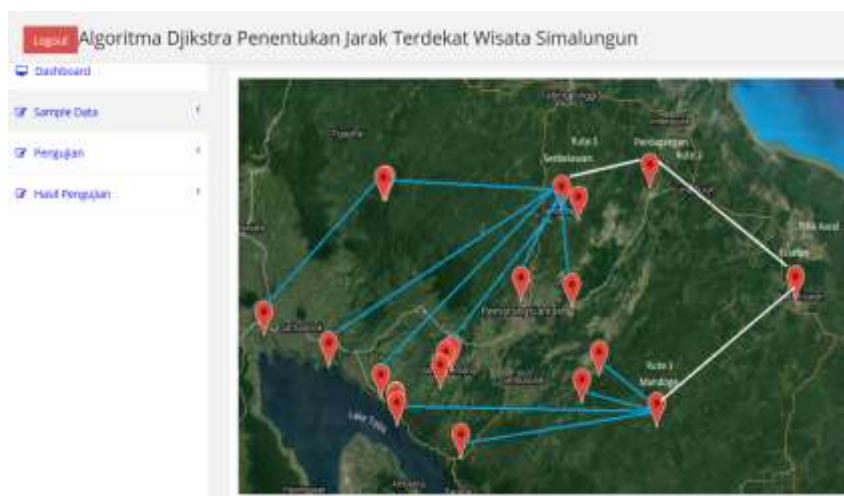
Pada bagian ini berisi tampilan sistem dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Berikut diantaranya :

- a. Data Graph Objek Wisata
Daftar Graph objek wisata merupakan data yang diambil dari data google maps yang direkomendasikan menjadi objek wisata Simalungun.



Gambar 5. Tampilan Daftar Graph Objek Wisata

- b. Daftar Graph
 Daftar Graph merupakan data graph yang sudah ditentukan dan didapatkan dari penentuan objek wisata menggunakan google maps.



Gambar 6. Tampilan Daftar Graph

- c. Daftar Objek Wisata
 Daftar Objek Wisata merupakan data yang diambil data pihak google maps yang dimana berfungsi untuk mengambil data kordinat.

Algorithm Dijkstra Penentuan Jarak Terdekat Wisata Simalungun

Berikut Merupakan Data Objek Wisata Kisaran --> Simalungun

No	Objek Wisata	Latitude	Longitude
1	Sinarjernihang Hound Sky	2.8178034	99.77508409999999
2	Dolak Tinggi Raja	3.1483333	98.78083330000001
3	Tigaras	3.7871288	98.8059594
4	Haranggaol Harison	2.8271851	98.8683097
5	Kawah Putih Dolok Tinggi Raja	3.1496524999999999	98.7866167
6	Kutasa Waterfall	2.8572056	99.223861
7	Air Terjun Tondahan	2.8097465	99.1884996
8	Kebun Teh Bahuborong Salsamenik	2.8563119	98.9078671
9	Pemandian Salsamenik	2.8852362	98.9302413
10	Air Terjun Bah Bah Salsamenik	2.8545881	98.8972587
11	Pemandian alam Siamuthi	3.1154527	99.1815488
12	Pemandian Alam Sejuk Pas	2.9607147999999999	99.1684603
13	Mantika Wisata Duru	1.8411884	98.92100000000001

Gambar 7. Tampilan Daftar Pengujian Pertama

- d. Daftar Perbandingan Jarak Kordinat Objek
 Daftar Perbandingan Jarak Kordinat Objek merupakan penilaian Node Awal dan Node Akhir terhadap masing-masing data graph kordinat yang dibandingkan.

No	Titik Awal	Rute	Tujuan	Jarak Titik Awal ke Rute	Jarak Rute ke Tujuan
1.	Kota Kualan	Serbelawan	Sinarjanjang	76,8 km	98,2 km
		Perdagangan	Tringg Raja	58,4 km	68,8 km
		Mandaye	Tigaruk	47,8 km	98 km
2.	Kota Kualan	Serbelawan	Hananggai	76,8 km	87,7 km
		Perdagangan	Kawah Putih	50,6 km	100 km
3.	Kota Kualan	Serbelawan	Air Terjun Kalasa	47,2 km	30,3 km
		Perdagangan	Air Terjun Tomukan	76,8 km	58,7 km
		Mandaye	Kebun Teh Sidamunk	50,6 km	68,8 km
4.	Kota Kualan	Mandaye	Pemandian Aek Mareh	47,2 km	67,8 km
		Serbelawan	Air Terjun Bah Bak	76,8 km	56,2 km

Gambar 8. Tampilan Daftar Perbandingan Jarak Kordinat Objek

- e. Hasil Jarak Perbandingan Titik Kordinat
 Berikut merupakan Tampilan hasil nilai jarak tiap node awal dan node akhir pertama.

Node Awal		Node Akhir	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
1.1338	99.142491	2.811808	98.775540
1.1707177	98.328485	3.148333	98.788333
2.700287	98.341877	2.181108	98.800986
1.1338	99.142491	2.871961	98.689307
1.1707177	98.328485	3.149624	98.784147
2.700287	98.341877	2.857208	98.238611
1.1338	99.142491	2.897045	98.188896
1.1707177	98.328485	2.863178	98.387824

Gambar 9. Tampilan Hasil Perbandingan Titik Kordinat

- f. Hasil Hasil Nilai Start Point, End Point
 Berikut merupakan Tampilan hasil nilai start point dan end point.

No	Node Awal	Node Akhir	Jarak
1.	Serbelawan	(B) Sinarjanjang	68,2 km
2.	Perdagangan	(C) Tringg Raja	68,8 km
3.	Mandaye	(D) Tigaruk	98 km
4.	Serbelawan	(E) Hananggai	87,3 km
5.	Perdagangan	(F) Kawah Putih	100 km
6.	Mandaye	(G) Air Terjun Kalasa	30,3 km
7.	Serbelawan	(H) Air Terjun Tomukan	58,7 km
8.	Perdagangan	(I) Kebun Teh Sidamunk	68,8 km
9.	Mandaye	(J) Pemandian Aek Mareh	67,8 km
10.	Serbelawan	(K) Air Terjun Bah Bak	56,2 km

Gambar 10. Tampilan Hasil Nilai Start Point, End Point

- g. Hasil Akhir Perbandingan Antar Kondisi
Tampilan hasil akhir perbandingan antar kondisi dapat dilihat pada gambar 11.



NO	Nama Rute	Nama Objek	Jarak Terdekat
1.	Kisaran à Mandoge	Air Terjun Katasa	79 km
2.	Kisaran à Perdagangan	Pemandian Alam Swimbath	77 km
3.	Kisaran à Serbelawan	Air Terjun Bah Biak	133 km

Gambar 11. Tampilan Hasil Akhir Perbandingan Antar Kondisi

Hasil perbandingan menunjukkan sebagian besar hasil perhitungan pada kondisi kedua lebih kecil nilainya dibandingkan kondisi pertama. Semakin kecil data selisih yang dihitung, semakin baik hasil perhitungan dan jarak yang diperoleh menjadi lebih singkat. Dengan begitu, peneliti menyimpulkan bahwa jumlah data akan mempengaruhi kualitas hasil perhitungan jarak terdekat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan dalam artikel ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa menentukan Jalur Lintasan Terpendek Kota Kisaran menuju Objek Wisata Simalungun dengan Menggunakan Metode Dijkstra dapat menjadi pertimbangan pengambil jalur lintasan terpendek dari kota Kisaran menuju objek wisata terdekat. Berdasarkan hasil perhitungan manual dan sistem, diperoleh hasil dengan jarak terpendek adalah : Kisaran menuju rute 3 (Mandoge) menuju objek wisata air terjun Katasa jarak terdekatnya 79 KM. Kisaran menuju rute 2 (Perdagangan) menuju objek wisata pemandian alam Swimbath jarak terdekatnya 77 KM. Kisaran menuju rute 1 (Sebelawan) menuju objek wisata air terjun Bah Biak jarak terdekatnya 133 KM.

REFERENCES

- [1] E. C. Galih and R. A. Krisdiawan, "Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Wisata Kuningan Berbasis Android," vol. 12, pp. 9–19, 2018.
- [2] Z. Delima, H. Budiati, and S. S. Berutu, "Simulasi Rute terpendek Lokasi Pariwisata Di Nias Dengan Metode Breadth First Search Dan Tabuh Search," vol. 1, pp. 30–41, 2016.
- [3] M. Mesran *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan & Data Mining*. Medan: Green Press, 2020.
- [4] D. M. Sinaga, R. R. R. Alfah, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Jurnal Sains dan Informatika," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 129–135, 2018.
- [5] N. Nasution, G. W. Bhawika, A. Wanto, N. L. W. S. R. Ginantra, and T. Afriliansyah, "Smart City Recommendations Using the TOPSIS Method," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 846, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [6] R. Simarmata, R. W. Sembiring, R. Dewi, A. Wanto, and E. Desiana, "Penentuan Masyarakat Penerima Bantuan Perbaikan Rumah di Kecamatan Siantar Barat Menggunakan Metode ELECTRE," *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2020.
- [7] V. V. Sianipar, A. Wanto, and M. Safii, "Decision Support System for Determination of Village Fund Allocation Using AHP Method," *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science) ISSN*, vol. 4, no. 1, pp. 20–28, 2020.
- [8] K. Fatmawati *et al.*, "Analysis of Promotee II Method in the Selection of the Best Formula for Infants Under Three Years," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, Aug. 2019.
- [9] P. Alkhairi, L. P. Purba, A. Eryzha, A. P. Windarto, and A. Wanto, "The Analysis of the ELECTREE II Algorithm in Determining the Doubts of the Community Doing Business Online," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [10] D. R. Sari, N. Rofiqo, D. Hartama, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Analysis of the Factors Causing Lazy Students to Study Using the ELECTRE II Algorithm," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, p. 012007, Aug. 2019.
- [11] M. Widyasuti, A. Wanto, D. Hartama, and E. Purwanto, "Rekomendasi Penjualan Aksesoris Handphone Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer (KOMIK)*, vol. I, no. 1, pp. 27–32, 2017.
- [12] L. P. Purba, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Faktor Terbesar Rendahnya Minat Ber-KB (Keluarga Berencana) dengan Metode ELECTRE II," *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSASI)*, vol. 1, no. 1, pp. 369–374, 2018.
- [13] D. N. Batubara, A. P. Windarto, A. Wanto, D. Hartama, and E. Irawan, "Penerapan Datamining Klustering Pada Perusahaan Industri Mikro di Indonesia," *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, pp. 330–335, 2020.
- [14] N. A. Febriyati, A. D. Gs, and A. Wanto, "GRDP Growth Rate Clustering in Surabaya City uses the K- Means Algorithm," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 276–283, 2020.

- [15] F. S. Napitupulu, I. S. Damanik, I. S. Saragih, and A. Wanto, "Algoritma K-Means untuk Pengelompokkan Dokumen Akta Kelahiran pada Tiap Kecamatan di Kabupaten Simalungun," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS) Volume*, vol. 2, no. 1, pp. 55–63, 2020.
- [16] S. Hajar, A. A. Novany, A. P. Windarto, A. Wanto, and E. Irawan, "Penerapan K-Means Clustering Pada Ekspor Minyak Kelapa Sawit Menurut Negara Tujuan," *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, pp. 314–318, 2020.
- [17] A. Wanto *et al.*, *Data Mining : Algoritma dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [18] A. P. Windarto, J. Na, and A. Wanto, "Bagian 2 : Model Arsitektur Neural Network dengan Kombinasi K- Medoids dan Backpropagation pada kasus Pandemi COVID-19 di Indonesia," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 4, pp. 1175–1180, 2020.
- [19] I. S. Damanik, A. P. Windarto, A. Wanto, Poningsih, S. R. Andani, and W. Saputra, "Decision Tree Optimization in C4.5 Algorithm Using Genetic Algorithm," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1255, no. 1, pp. 1–6, Aug. 2019.
- [20] A. Pradipta, D. Hartama, A. Wanto, S. Saifullah, and J. Jalaluddin, "The Application of Data Mining in Determining Timely Graduation Using the C45 Algorithm," *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*, vol. 3, no. 1, p. 31, 2019.
- [21] Sudirman, A. P. Windarto, and A. Wanto, "Data mining tools | rapidminer: K-means method on clustering of rice crops by province as efforts to stabilize food crops in Indonesia," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 420, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [22] M. Anjelita, A. P. Windarto, A. Wanto, and I. Sudahri, "Pengembangan Datamining Klastering Pada Kasus Pencemaran Lingkungan Hidup," *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, pp. 309–313, 2020.
- [23] A. Wanto, J. Na'am, Yuhandri, A. P. Windarto, and Mesran, "Analisis Penurunan Gradien dengan Kombinasi Fungsi Aktivasi pada Algoritma JST untuk Pencarian Akurasi Terbaik," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 2018, pp. 1197–1205, 2020.
- [24] I. C. Saragih, D. Hartama, and A. Wanto, "Prediksi Perkembangan Jumlah Pelanggan Listrik Menurut Pelanggan Area Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 2, no. 1, pp. 48–54, 2020.
- [25] A. A. Fardhani, D. Insani, N. Simanjuntak, and A. Wanto, "Prediksi Harga Eceran Beras Di Pasar Tradisional Di 33 Kota Di Indonesia Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Jurnal Infomedia*, vol. 3, no. 1, pp. 25–30, 2018.
- [26] J. R. Saragih, D. Hartama, and A. Wanto, "Prediksi Produksi Susu Segar Di Indonesia Menggunakan Algoritma Backpropagation," *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 08, no. 01, pp. 58–65, 2020.
- [27] M. Situmorang, A. Wanto, and Z. M. Nasution, "Architectural Model of Backpropagation ANN for Prediction of Population-Based on Sub-Districts in Pematangsiantar City," *International Journal of Information System & Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 98–106, 2019.
- [28] I. Parlina, A. Wanto, and A. P. Windarto, "Artificial Neural Network Pada Industri Non Migas Sebagai Langkah Menuju Revolusi Industri 4.0," *InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 4, no. 1, pp. 155–160, 2019.
- [29] W. Saputra, J. T. Hardinata, and A. Wanto, "Resilient method in determining the best architectural model for predicting open unemployment in Indonesia," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 725, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [30] S. P. Sinaga, A. Wanto, and S. Solikhun, "Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Resilient Backpropagation dalam Memprediksi Angka Harapan Hidup Masyarakat Sumatera Utara," *Jurnal Infomedia*, vol. 4, no. 2, pp. 81–88, 2019.
- [31] A. Wanto and J. T. Hardinata, "Estimations of Indonesian poor people as poverty reduction efforts facing industrial revolution 4.0," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 725, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [32] A. P. Windarto *et al.*, *Jaringan Saraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [33] B. P. T.P and N. O. Frydow, "Sistem Informasi Geografis Pencarian Rute Teependek Kampus Teknik di Kota Malang Dengan Menggunakan Algoritma Ant Colony," vol. 9, no. 1, pp. 39–47, 2017.
- [34] N. L. W. S. R. Ginantra, T. Taufiqurrahman, G. W. Bhawika, I. B. A. I. Iswara, and A. Wanto, "Determination of the Shortest Route Towards the Tourist Destination Area Using the Ant Algorithma," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1339, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [35] T. M. Orlando, "Penerapan Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Wisata Minimum Kota Semarang," no. 13513038, 2015.
- [36] J. Setiawan, R. S. Prakoso, and K. M. Suryaningrum, "Penentuan Rute Terpendek Menuju Pusat Perbelanjaan Di Jakarta Menggunakan Algoritma Dijkstra," vol. 21, no. 3, pp. 156–165, 2019.
- [37] A. Wijaya and E. Kurniawan, "Implementasi Algorithma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Fasilitas Kesehatan Tingkat I (Studi Kasus BPJS Kesehatan Kota Bengkulu)," vol. 15, no. 2, pp. 87–92, 2019.
- [38] E. Kusuma, Jefri, and H. Agung, "Aplikasi Perhitungan Dan Visualisasi Jarak Terpendek Berdasarkan Data Coordinate Dengan Algoritma Dijkstra Dalam Kasus Pengantaran Barang Di Kawasan Jabodetabek," vol. 08, pp. 14–23, 2019.