

## **Penentuan Rute Jalur Distribusi Spasial Produk Air Mineral Aguamor (Studi Kasus: PT. Cherylindo Nusa Persada Kota Kupang)**

**Cheryl Louisa Loedwyca Hiskia<sup>1\*</sup>, Charitas Fibriani<sup>2</sup>**  
 Sistem Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia  
 \*e-mail *Corresponding Author*: 6820118@student.uksw.edu

### **Abstract**

*The determination of spatial distribution routes for mineral water products is an important process in the mineral water business to ensure that products can be delivered to consumers efficiently and in a timely manner. In this process, factors such as distance, travel time, population density, and road infrastructure are considered to select the most effective and efficient routes. The determination of distribution route paths can be done using digital mapping technology and spatial analysis, which allows for the evaluation of various distribution routes. Spatial data such as road maps, population data, and consumer locations can be input into a Geographic Information System (GIS) to facilitate analysis and decision-making.*

*There are several methods that can be used in determining distribution route paths, including heuristic methods, mathematical optimization, and genetic algorithms. Heuristic methods are usually used to select the nearest or fastest routes, while mathematical optimization and genetic algorithms are used to select the most efficient routes.*

*In the determination of distribution route paths, there are several methods that can be used, including heuristic methods, mathematical optimization, and genetic algorithms. Heuristic methods are typically used to select the closest or fastest routes, while mathematical optimization and genetic algorithms are used to select the most efficient routes.*

**Keywords:** *Geographic Information System; Route Mapping; Google Maps API; Mineral Water*

### **Abstrak**

Penentuan rute jalur distribusi spasial produk air mineral adalah suatu proses penting dalam bisnis air mineral untuk memastikan bahwa produk dapat dikirimkan ke konsumen dengan efisien dan tepat waktu. Dalam proses ini, faktor-faktor seperti jarak, waktu tempuh, kepadatan populasi, dan infrastruktur jalan dipertimbangkan untuk memilih rute yang paling efektif dan efisien. Penentuan rute jalur distribusi dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi pemetaan digital dan analisis spasial yang memungkinkan pengevaluasian berbagai jalur distribusi yang berbeda. Data-data spasial seperti peta jalan, data populasi, dan lokasi konsumen dapat dimasukkan ke dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memudahkan analisis dan pengambilan keputusan. Dalam penentuan rute jalur distribusi, terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, antara lain metode heuristik, optimasi matematis, dan algoritma genetika. Metode heuristik biasanya digunakan untuk memilih rute yang paling dekat atau paling cepat, sedangkan metode optimasi matematis dan algoritma genetika digunakan untuk memilih rute yang paling efisien.

**Kata kunci:** *Sistem Informasi Geografis; Pemetaan Rute; Google maps API; Air Mineral.*

### **1. Pendahuluan**

Air yang dikenal dengan rumus kimia H<sub>2</sub>O merupakan unsur sederhana dalam kehidupan namun berperan sangat penting. Tubuh manusia tidak mampu bertahan lama tanpa air, karena 55-60% berat badan manusia merupakan air. Bahkan pada tubuh anak-anak kandungan airnya lebih besar daripada orang dewasa, karena pada proses penuaan manusia kehilangan air [1]. Air minum dalam kemasan atau sering disebut dengan air mineral merupakan bentuk inovasi teknologi yang menjadi salah satu pilihan praktis bagi masyarakat

untuk memenuhi kebutuhan air setiap hari. Oleh karena itu standar Kementerian Kesehatan Republik Indonesia telah menetapkan standar baku mutu untuk air mineral yang harus dipenuhi sebelum air mineral tersebut dipasarkan dan dikonsumsi oleh konsumen. Standar ini ditetapkan untuk memastikan bahwa air mineral yang dikonsumsi aman dan memenuhi persyaratan kesehatan yang telah ditetapkan.

Daerah-daerah di Nusa Tenggara Timur merupakan daerah rawan kekeringan sehingga membuat masyarakat di NTT kesulitan untuk mendapatkan air bersih layak konsumsi karena tingginya kandungan kapur pada air terkhususnya di ibukota provinsi NTT yaitu Kota Kupang. Untuk mengonsumsi air dari sumbernya, masyarakat harus melakukan tahapan-tahapan seperti merebus dan menyaring air sebelum benar-benar bisa dikonsumsi. Hal ini kemudian menyebabkan tingginya permintaan air mineral dalam kemasan yang terhitung lebih praktis untuk digunakan. Kota Kupang sendiri memiliki salah satu pabrik air mineral dalam kemasan yaitu PT. Aguamor Timorindo yang memiliki produk air mineral bernama Aguamor yang kemudian akan didistribusikan oleh PT. Cherylindo Nusa Persada.

Tingginya permintaan produk oleh masyarakat sekitar dan kurangnya perencanaan jalur pendistribusian produk tentu menyulitkan pihak distributor untuk mendistribusikan produk secara efisien. Oleh karena itu diperlukan sebuah langkah untuk menyusun data geografis dan sumber daya manusia yang saling bekerja sama secara efektif mengacu pada kolaborasi yang efisien antara informasi geografis dan orang-orang yang terlibat dalam aktivitas yang terkait dengan pengumpulan, penyimpanan, perbaikan, pembaruan, manajemen, manipulasi, integrasi, analisis, dan visualisasi data geografis. Perancangan SIG akan dibuat dalam bentuk pemetaan yang merupakan perancangan SIG akan dibuat dalam bentuk pemetaan yang merupakan pengelompokan beberapa area yang saling bersangkutan dengan letak geografis seperti dataran tinggi, pegunungan, sumber daya dan potensi penduduk yang mempengaruhi sosial kultural dimana mereka mempunyai ciri khas pada pemanfaatan skala yang tepat. Dalam penelitian ini akan memanfaatkan aplikasi *Google Maps* API. Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, berikut adalah beberapa permasalahan yang ditemukan di PT. Cherylindo Nusa Persada di Kota Kupang, Bagaimana Membuat Sistem Informasi Geografis Penentuan Rute Jalur Distribusi Parsial Produk Air Mineral Aquamor. Tujuan dari Penelitian ini yakni Rute Jalur Distribusi Parsial Produk Air Mineral menggunakan Website.

Penelitian yang dilakukan memiliki manfaat sebagai berikut, memberi kemudahan untuk sales dalam melakukan pengiriman dan mengetahui daerah Distribusi Produk Aquamor. Dalam penelitian ini, dilakukan penggunaan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan fokus pada penentuan rute jalur menggunakan *Google Maps* API. Pendekatan ini memungkinkan pembatasan masalah agar lebih terfokus dan dapat disederhanakan. dan Penelitian tertuju pada Admin gudang dan Driver Distribusi. Metode penentuan jalur yang digunakan dalam *Google Maps* API menggunakan algoritma dijkstra, oleh sebab itu algoritma dijkstra digunakan sebagai perhitungan penentuan jalur distribusi. Cara kerja sederhana dari algoritma dijkstra adalah menentukan jalur terpendek antara dua titik dalam grafik yang berbobot.

## 2. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang terkait dari Peneliti Hariska Paunsyah, Husni Mubarak, Rahmi Nur Shofa. Membahas tentang lokasi masih kurang sehingga menyebabkan donator sulit dalam menyalurkan dana bantuannya. Pembangunan pada SIG di penelitian ini bertujuan untuk memberikan kemudahan pada donator dalam mendapatkan informasi tentang keberadaan Panti Sosial di Kota Tasikmalaya. Penerapan algoritma Dijkstra bertujuan untuk menghitung jarak paling pendek dari tempat donatur ke Panti Sosial, supaya donatur lebih mudah menyalurkan bantuan. Pembangunan SIG ini memanfaatkan pendekatan Object Oriented Programming dengan metode Extreme Programming, karena didasarkan pada kebutuhan donatur. SIG ini membantu donatur menemukan jalur terpendek menuju Panti Sosial. Perbedaan dengan Penelitian ini adalah mencari panti sosial berarti hanya mencari 1 titik tujuan agar mempermudah Donatur sedangkan Penelitian ini mencari jalur terbaik untuk Distribusi [2].

Penelitian terdahulu lainnya dari Mochamad Alvi Hamdani, Suharjanto. Membahas Mengenai Kota Bandung menjadi salah satu kota terbesar dengan banyak pesona di area Jawa Barat. Secara geografis Bandung terletak pada ketinggian 768 mdpl dan bagian selatan merupakan dataran rendah dengan ketinggian 675 mdpl. Iklim yang dimiliki Bandung cenderung lembab dan sejuk hal ini berpengaruh pada cuaca disana. Wisata unik yang beraneka ragam serta didukung dengan berbagai fasilitas yang ada, Pembuatan sistem

informasi geografis berbasis web yang memanfaatkan Google Maps API dan PHP bertujuan untuk mempermudah wisatawan dalam mendapatkan informasi tentang pariwisata serta memberikan pemasukan yang besar bagi pemerintah, Perbedaan dengan Penelitian ini adalah Memberikan Informasi Wisata di Kota Bandung beserta jaraknya sedangkan Penelitian ini Memberikan Rute terbaik dan Jarak terdekat dalam Distribusi Air Mineral [3].

Penelitian Selanjutnya dari Daniel Udjulawa Mdp Mengenai kecerdasan buatan menjadi salah satu cabang ilmu komputer dimana ilmu ini bekerja dengan cara mengajari komputer untuk menyelesaikan tugas atau berpikir seperti manusia. Contoh penerapannya pada game Pathfinding dimana AI bekerja untuk menentukan jalur terpendek antar dua titik. Metode Fuzzy Logic juga memiliki kemampuan untuk melakukan pemetaan terhadap ruang masukan tertentu ke dalam ruang keluaran yang tepat. Penelitian ini memanfaatkan metode Prototype diaman tahap yang dikerjakan mulai dari analysis kebutuhan, mendesain kebutuhan, mendesain prototype, implementasi, hingga pengujian. Tujuan utama penelitian ini adalah membandingkan kinerja algoritma Dijkstra dan algoritma A Star dalam menyelesaikan permainan Pac-Man. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma A Star memberikan skor tertinggi dalam permainan ini. Algoritma Dijkstra menghasilkan 1 kali keberhasilan dengan skor 3940, 4100, dan 3350, tetapi mengalami 2 kali kegagalan. Sementara itu, algoritma A Star mengalami 1 kali kegagalan dan 2 kali keberhasilan dengan skor yang lebih tinggi. 3450, 4300,2350, Perbedaan dengan Penelitian ini adalah Mereka membandingkan 2 Algoritma yaitu Algoritma Dijkstra dan A Star sedangkan Penelitian ini menggunakan Algoritma Dijkstra sebagai Hasil pengujian untuk menentukan apakah rute tersebut sudah menjawab permasalahan atau belum [4].

Penelitian yang terkait Rosyid Ridlo Al Hakim, Muhammad Haikal Satria, Yanuar Zulardiansyah Arief, Agung Pangestu, Arie Jaenul, Revita Desi Hertin, Dian Nugraha Mengenai Dijkstra adalah algoritma rakus yang memberikan pilihan dari beberapa rute terpendek yang tersedia dan kemudian memberikan solusi. Penerapan Algoritma Dijkstra dalam kehidupan sehari-hari sangat beragam. Kajian ini mengumpulkan hasil penelitian mengenai penerapan Algoritma Dijkstra untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari seperti masalah jalur terpendek, makalah mini review ini dapat menjelaskan kajian Algoritma Dijkstra untuk berbagai hal, diantaranya penyelesaian rute terpendek bi-objektif, rute multi-objektif, evakuasi darurat, grafik Dijkstra, koneksi antar fitur LBS, distribusi rute terbaik, dan solusi fuzzy, Perbedaan penelitian ini dengan Penelitian saya adalah menggunakan Algoritma Dijkstra sebagai Algoritma penentuan jalur terpendek sedangkan Penelitian ini menggunakan Algoritma Dijkstra sebagai Pengujian Rute [5].

Penelitian Selanjutnya dari Muhammad Taufiq Ismail, Septi Andryana, Aris Gunaryati. Virus corona mulai masuk di Indonesia tanggal 2 Maret 2020 dan terjadi 445.302 kasus yang menunjukkan hasil positif di Jakarta per tanggal 12 Juni 2021. Wisma atlet telah ditetapkan pemerintah menjadi rumah sakit darurat di Jakarta dan sejumlah rumah sakit di Jakarta telah ditunjuk sebagai rumah sakit rujukan untuk penanganan Covid-19, rumah sakit di Jakarta menjadi rumah sakit rujukan Covid-19, namun disayangkan terdapat banyak masyarakat yang masih kurang informasi mengenai rumah sakit yang menjadi rujukan untuk penanganan Covid-19 karena jika sewaktu-waktu dibutuhkan masyarakat masih kebingungan mencari. Oleh karena itu dibuatlah aplikasi C-Hos (Covid-19 Hospital) berbasis android dengan memanfaatkan Algoritma Dijkstra untuk mencari rute terpendek. Dari pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali diperoleh akurasi ketepatan rute sebesar 100%, Perbedaan Penelitian ini dengan Penelitian yang saya lakukan adalah memberikan Informasi Rumah Sakit Covid sedangkan Penelitian Menentukan Rute terdekat dalam distribusi air mineral [6].

Penelitian yang selanjutnya berjudul Yohanes Fito, Andy Saputra, Aldo Saputra, Palangka Raya. Di awal kemunculannya telepon genggam berfungsi sebatas sebagai pengirim pesan singkat dan panggilan telepon, namun sekarang sudah berkembang menjadi smartphone yang menyamai komputer kemampuannya. Smartphone sendiri memiliki system operasi sendiri salah satunya android. Berbagai aspek kehidupan telah dipengaruhi oleh smartphone, salah satunya dalam mencari tempat dengan smartphone. Banyak masyarakat Indonesia yang telah menggunakan smartphone dengan system operasi android, hal ini dibuktikan dari data Wawai Marketing bahwa pengguna android di Indonesia mencapai 41 juta di akhir tahun 2015. Pengguna yang banyak ini dipengaruhi oleh fitur yang dimiliki android seperti GPS dan peta online yang digunakan oleh aplikasi pencari lokasi. Aplikasi pencarian lokasi mampu menampilkan daftar tempat-tempat di sekitar pengguna. Perancangan pada sistem ini memanfaatkan Google Maps API. Informasi yang dihasilkan menggunakan data dari Google

Place API. Java menjadi Bahasa pemrograman yang digunakan disini. Aplikasi ini akan diimplementasikan pada smartphone dengan system operasi android. Aplikasi ini akan menampilkan informasi berupa daftar museum di sekitar pengguna, Perbedaan dari Penelitian ini adalah Mencari Museum sekitar daerah pengguna aplikasi sedangkan Penelitian ini Menentukan Jarak serta Rute Distribusi Air Mineral [7].

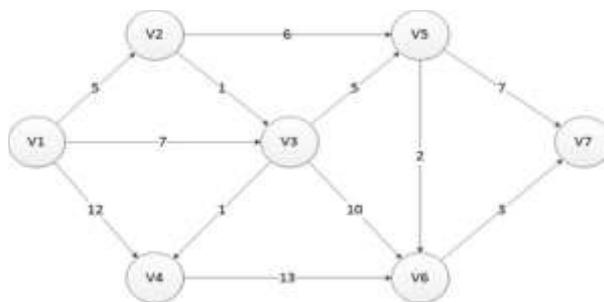
Penelitian yang terkait yaitu Khairil Anam, Ony Dwi Hartono. Kabupaten Sumenep merupakan salah satu daerah kabupaten di Pulau Madura sedang mengalami perkembangan sektor pariwisatanya dan meningkat secara signifikan. Daya Tarik wisata alam dan budayanya menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan. Objek wisata yang indah tidak kalah dengan budaya karapan sapinya. Keadaan wisatanya beraneka ragam seperti keindahan alam yang meliputi bukit-bukit tinggi, pantai-pantai, puncak-puncak asta tinggi, serta beragam potensi lautan. Wisata yang sedang populer disana antara lain Wisata Pulau Gili Labak Pantai Sembilan dan Gili memiliki kandungan oksigen salah satu yang terbaik di dunia. Tujuan daripada penelitian ini sendiri yaitu membangun Sistem Informasi berbasis android dengan Algoritma Dijkstra, dengan harapan hasilnya mampu Memberikan bantuan, mempermudah, dan mempercepat wisatawan dalam mencari serta mendapatkan informasi tentang lokasi objek wisata di Kabupaten Sumenep. Berdasar uji coba yang dilakukan diperoleh akurasi sebesar 95%, Perbedaan Penelitian adalah Mencari Objek Wisata terdekat dari Pengguna Aplikasi, Sedangkan Penelitian ini menentukan Jarak dan Rute terdekat proses Distribusi Air Mineral [8]. Studi terkait melibatkan laporan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan. Bagian ini juga mencakup perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang sedang dilakukan oleh penulis, sehingga memungkinkan untuk memahami perbedaan penelitian yang dilakukan.

### 3. Metodologi

#### 3.1 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra adalah sebuah metode yang digunakan untuk mencari jalur terpendek dalam suatu graf. Algoritma ini dinamai berdasarkan nama ilmuwan komputer terkenal, Edsger W. Dijkstra, yang mengembangkannya pada tahun 1956. Dijkstra pada tahun 1956 [10]. Graf adalah kumpulan titik dan garis yang menghubungkan antara dua titik. Pada aplikasi Google Maps, graf direpresentasikan oleh jalan-jalan yang ada di peta dan titik-titik yang mewakili tempat tujuan dan asal. Algoritma Dijkstra kemudian digunakan untuk mencari jalur terpendek antara kedua titik tersebut dengan menghitung jarak terpendek antara setiap titik pada graf. Setelah algoritma Dijkstra selesai, Google Maps API kemudian memberikan hasil pencarian jalur terpendek tersebut dalam bentuk peta dan petunjuk arah. Proses ini memungkinkan pengguna Google Maps untuk mengetahui jarak dan rute terpendek dari satu lokasi ke lokasi lain [11].

Contoh bagaimana algoritma dijkstra bekerja akan dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1. Algoritma Dijkstra [12]

Langkah-langkah algoritma Dijkstra yang terdapat pada Gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Pilihlah satu titik sebagai node awal dan berikan bobot jarak antara node awal dan setiap node terdekat secara bertahap. Dijkstra akan melakukan eksplorasi pencarian dari satu titik ke titik lainnya dan ke titik berikutnya dalam setiap tahap.

- 2) Berikan nilai bobot (jarak) antar titik, kemudian atur nilai 0 di node awal dan nilai tak hingga pada node lain (belum terisi) (2).
- 3) Atur node-node yang belum dilewati dan atur node pertama sebagai "Node Keberangkatan".
- 4) Bandingkan node berlawanan yang belum dilewati mulai dari node keberangkatan dan hitung jaraknya, jika jaraknya lebih kecil maka data lama otomatis dihapus dan kemudian jarak baru akan disimpan.
- 5) Pertimbangan jarak sudah selesai, beri tanda pada node yang telah dilewati. Node yang dilewati ini tidak dicek Kembali karena jarak yang disimpan adalah jarak dengan bobot minimal.
- 6) Tentukan "Node Keberangkatan" berikutnya sebagai "Node belum dilewati" yang memiliki jarak terkecil dari node keberangkatan, lalu lakukan kembali langkah [12].



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Gambar 2 bisa dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Observasi  
Proses tersebut Peneliti melakukan Observasi di lapangan berguna untuk proses mendapatkan informasi mengenai sistem yang sudah serta melakukan proses evaluasi terhadap sistem serta mendapatkan data pendukung penelitian
- 2) Identifikasi Masalah dan Tujuan  
Pada Proses ini Peneliti melakukan Identifikasi terhadap masalah pada sistem kemudian memberikan Tujuan yang akan dicapai pada Sistem yang akan di Upgrade
- 3) Pengumpulan Data  
Pada Proses ini Pengumpulan Data Peneliti melakukan pengambilan Data, Data yang diambil yaitu Data Outlet yang berguna untuk mengetahui Jarak dan Waktu tempuh dari setiap Outlet.
- 4) Pengolahan Rute Awal  
Pada Proses terakhir Pengolahan Rute Awal disini untuk mengetahui Jarak serta waktu yang akan ditempuh untuk Proses Pengantaran Barang serta menentukan titik awal antar.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi website ini berguna sebagai media pembagian rute tercepat dalam proses distribusi pengiriman barang yang disesuaikan dengan Order dari Customer yang terlebih dahulu melakukan proses Order, sehingga proses dapat berjalan sesuai dengan sistem rute

yang telah dibuat. Pada aplikasi ini penentuan rute menggunakan algoritma djikstra, berikut merupakan cara menentukan rute.

Tentukan titik awal, titik awal pada aplikasi ini adalah gudang dari tempat penelitian, misalnya titik A merupakan gudang, dan titik akhir, misalnya titik F, yang akan dicari jalur terpendeknya. Tentukan jarak dari titik awal ke setiap titik lain di dalam graf. Jarak awal dari titik awal ke titik A adalah 0, sedangkan untuk titik-titik lainnya diisi dengan nilai tak terhingga (infinity). Pilih titik dengan jarak terpendek dari titik awal yang belum pernah dipilih sebelumnya. Misalnya, titik B memiliki jarak terpendek dari titik awal. Perbarui jarak dari titik awal ke titik-titik tetangga dari titik terpilih pada langkah 3. Jika jarak baru yang dihitung lebih pendek dari jarak sebelumnya, maka jarak tersebut diupdate. Ulangi langkah 3 dan 4 sampai seluruh titik yang terhubung dengan titik awal telah dipilih. Jalur terpendek dari titik awal ke titik akhir adalah jalur dengan jumlah jarak terpendek dari titik awal ke setiap titik. Algoritma Dijkstra merupakan algoritma yang cukup efisien untuk mencari jalur terpendek dalam graf yang berbentuk pohon atau yang berukuran tidak terlalu besar.

**Tabel 1.** Input Titik Tujuan Pengantaran

No	Outlet	Keterangan
1	Gudang Barang	Titik Awal
2	Nurainun	Outlet Customer
3	Putri	Outlet Customer
4	Rizky	Outlet Customer
5	Berkat Ada	Outlet Customer
6	Cahaya Arham	Outlet Customer

Tabel 1 merupakan titik tujuan dan titik awal untuk pengantaran barang. Titik berikut sudah diinput ke dalam proses pengantaran, kemudian algoritma djikstra akan melakukan proses untuk penentuan rute dimulai dengan titik awal yaitu Gudang Barang.

**Tabel 2.** Jarak antara titik-titik

	1	2	3	4	5	6
1	0	3,9	5,6	7,0	8,2	4,3
2	3,9	0	1,7	3,1	4,3	3
3	5,6	1,7	0	1,4	2,6	6,6
4	7,0	3,1	1,4	0	1,2	4
5	8,2	4,3	5,7	1,2	0	5
6	4,3	3	6,6	4	5	0

Tabel 2 merupakan Tabel antara jarak antara titik. Kolom yang diwarnai merupakan jarak terpendek antara titik sesuai dengan rute-rute yang sudah ditentukan dengan menggunakan algoritma djikstra sebagai metode penentuan rutenya. Menentukan jarak terpendek menggunakan algoritma djiskstra dimulai dengan perhitungan jarak terpendek antara titik-titik. Diketahui:

$$1 \rightarrow 6 = 1 \rightarrow 2 + 2 \rightarrow 3 + 3 \rightarrow 4 + 4 \rightarrow 5 + 5 \rightarrow 6$$

$$= 3,9 + 1,7 + 1,4 + 1,2 + 5 = 13,2 \text{ km}$$

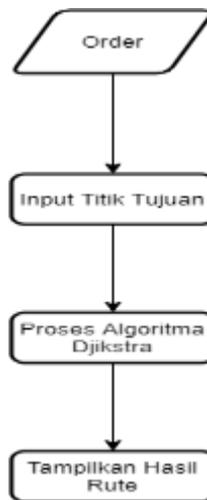
```

Procedure djikstra (w, a, z, L)
L(a) := 0
S := {}
for semua tujuan x≠a do
L(x) := ∞
T := himpunan semua tujuan
while z(T) do
begin
pilih v(T) dengan minimum jarak L(v)
T := T - {v}
S := S Union {v}
for setiap x(T) pada v do
L(x) := min{L(x), L(v)+w(v,x)}
end
end djikstra

```

Gambar 3. Pseudocode Algoritma Dijkstra [14]

Jadi  $W(u,v)$  adalah jarak tak negatif dari titik  $u$  ke titik  $v$ . Biaya (cost) suatu edge dapat dilihat sebagai jarak antara dua simpul, yaitu jumlah jarak semua edge dari lintasan [15]. Untuk sepasang titik  $s$  dan  $t$  di  $V$ , algoritma ini menghitung jarak terpendek dari  $s$  ke  $t$ .

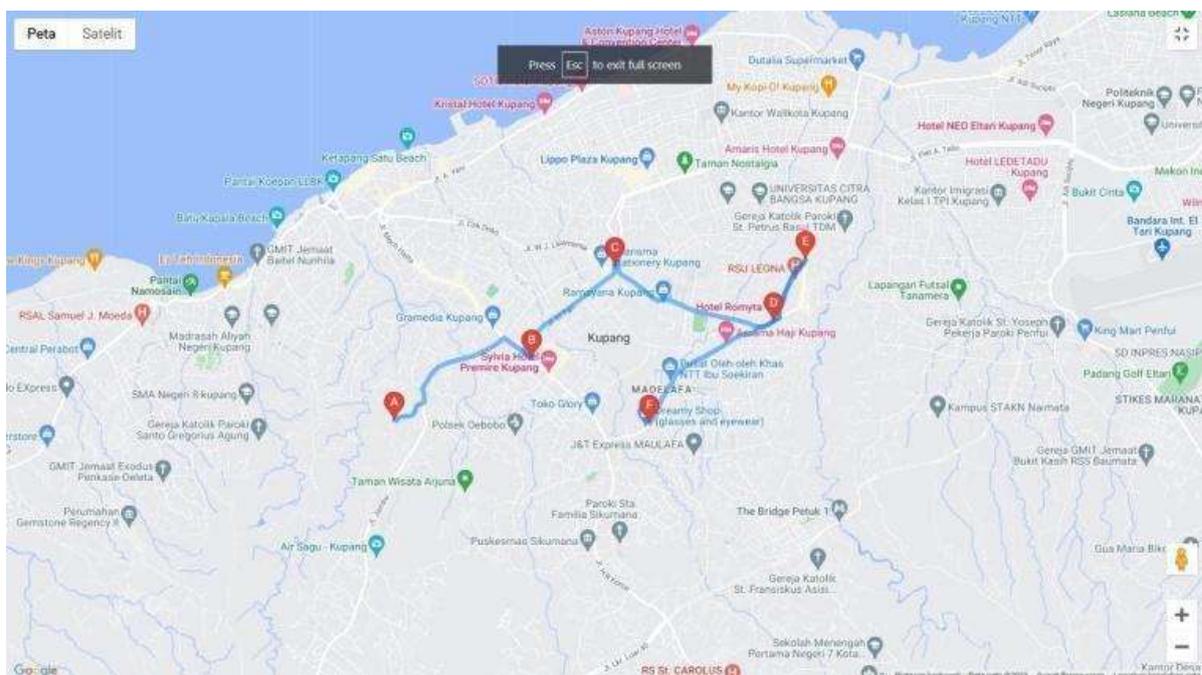


Gambar 4. Alur Proses Bisnis

Tahapan - tahapan flowchart penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Order, order adalah proses dimana admin menerima orderan dari customer dan menginput data ke dalam database.
2. Setelah menerima dan menyimpan data orderan, admin menginput titik rute-rute tujuan pengiriman sesuai dengan data orderan dan sales yang mengantarkan.
3. Setelah penginputan titik rute-rute tujuan selesai, maka secara otomatis algoritma dijkstra akan memproses titik-titik tersebut untuk menentukan rute.
4. Rute-rute yang sudah ditentukan akan ditampilkan ke dalam google maps.

Dalam tabel 2 jarak terpendek antara titik-titik dipilih untuk membuat rute, total jarak tempuh pada rute tersebut 13,2 km. Rute tersebut direpresentasikan menggunakan google maps pada gambar 5.



Gambar 5 Rute Distribusi.

## Confusion Matrix

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

Gambar. 6. Confusion Matrix [15].

True Positive (TP): yaitu memprediksi outlet terdekat dan melakukan order

True Negative (TN): yaitu memprediksi outlet jauh dan tidak melakukan pengorderan

False Positive (FP): yaitu memprediksi outlet terdekat dan ternyata prediksi salah outlet tidak melakukan pengorderan

False Negative (FN): yaitu memprediksi outlet dekat ternyata salah outlet jauh dan tidak melakukan order

Tabel 3. Confusion Matrix.

N = 6	Aktual Positif	Aktual Negatif
Prediksi: Positif	TP: 5	FP: 0
Prediksi: Negatif	FN: 1	TN: 0
	6	0

Menghitung nilai Accuracy, precision, recall dan F-1 Score

Accuracy Proses

$$\begin{aligned}
 &= (TP + TN) / (TP + FP + FN + TN) \\
 &= (5 + 0) / (5 + 0 + 1 + 0) \\
 &= 0.83 \\
 &= 0.83 * 100 \% = 83 \%
 \end{aligned}$$

Precision Proses

$$\begin{aligned}
 &= (TP) / (TP + FN) \\
 &= 5 / (5 + 0) \\
 &= 1 * 100 \% = 100 \%
 \end{aligned}$$

Recall Proses

$$\begin{aligned}
 &= TP / (TP + FN) \\
 &= 5 / (5 + 1) \\
 &= 0.83 \\
 &= 0.83 * 100 \% = 83 \%
 \end{aligned}$$

F-1 Score

$$\begin{aligned}
 &= (2 * Recall * Precision) / (Recall + Precision) \\
 &= (2 * 0.83 * 1) / (0.83 + 1) \\
 &= 1.66 / 1.83 \\
 &= 0.91 * 100 \% \\
 &= 91 \%
 \end{aligned}$$

Dari proses pengujian menggunakan Confusion Matrix ada beberapa hal yang dapat dinyatakan bahwa Nilai Akurasi mencapai 83 % Dari data TP (True Positif) kategori terdapat 5 Data sedangkan FN (False Negatif) 1 Data. Hasil Nilai Precision adalah 100 %, hasil Nilai Recall adalah 83%, dan Hasil Nilai F-1 Score 91 % hasil tersebut dapat kita simpulkan Bahwa Outlet yang terdekat dan Serta Order yang paling cepat yang akan dilakukan Proses pengantaran serta model yang telah dapat menjawab permasalahan tersebut.

Pada Gambar 5 merupakan proses generate rute distribusi produk yang dilakukan ditandai dengan menggunakan pin merah beserta abjad dari A sampai F, abjad menandakan jumlah pesanan yang diantar oleh driver/sales, yang secara otomatis ditentukan oleh algoritma djijkstra yang menjadi algoritma perhitungan rute terpendek pada Google Maps API. Driver/sales dapat melakukan distribusi sesuai dengan rute yang telah dibuat. Jarak dari Outlet A ke Outlet B sendiri bisa kita ukur dengan melalui Google Maps yang dapat diakses offline maupun Online. Proses Menghitung jarak dari satu titik ke titik lainnya, serta Pengujian yang dilaksanakan menggunakan Metode Confussion Matrix yang menunjukkan proses Pengantaran akan dilakukan kepada Costumer yang melakukan Proses Order yang pertama serta jarak yang paling dekat akan dilakukan proses pengantaran.

Hasil dari Penelitian yang didapatkan sendiri Proses Penentuan Jarak dan Rute terdekat dalam Proses Distribusi sangat begitu efektif karena sudah melakukan proses Pengujian menggunakan Confusion Matrix, Confusion Matrix merupakan tolak ukur dalam menghitung atau menjawab permasalahan yang ada pada penelitian ini sehingga hasil tersebut bisa dikatakan Valid karena telah menggunakan Data setiap Outlet untuk Proses menentukan rute serta jarak. Ini merupakan Penelitian yang baru karena menggunakan Confusion Matrix sebagai Hasil Pengujian.

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini mengarah pada Penentuan Rute Jalur dalam Distribusi Produk Air Minum sesuai dengan Order yang dilakukan oleh Customer yang menggunakan Metode Google Maps API sebagai tools untuk menentukan rute dan website berguna untuk menyampaikan informasi agar lebih baik, Hasil dari Pengujian menggunakan Metode Confusion Matriks sendiri mendapatkan hasil yaitu Nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall* dan *F-1 Score* nilai setiap proses 83%, 100%, 83%, 91% dari semua hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa model yang digunakan sangat sesuai dan efektif dalam proses penentuan Rute Jalur Spasial Distribusi Air Mineral, Saran yang diberikan dari peneliti sendiri adalah proses pemesanan dilakukan secara online sehingga lebih efektif.

## Daftar Referensi

- [1] M. G. Yulia, S.TP., "Air Bagi Kehidupan," *Departemen of food technology, faculty of engineering, BINUS University*. 2015.
- [2] H. Paunsyah, H. Mubarak, dan R. N. Shofa, "Penentuan Jalur Terpendek menggunakan Google Maps API pada Sistem Informasi Geografis (SIG) Panti Sosial di Kota Tasikmalaya," *Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS)*, vol. 1, no. 1, pp. 1- 6 2019, doi: 10.37058/innovatics.v1i1.665.
- [3] S. Utomo dan M. A. Hamdani, "Sistem Informasi Geografis (SIG) Pariwisata Kota Bandung menggunakan Google Maps API dan PHP," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. XI, no. 1 pp.1-9, 2021.
- [4] A. W. R. Ramadhan dan D. Udjulawa, "Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Algoritma A Star pada permainan Pac-Man," *Jurnal Algoritme*, vol. 1, no. 1, pp. 12-20 2020, doi: 10.35957/algoritme.v1i1.411.
- [5] R. R. Al Hakim dkk., "Aplikasi Algoritma Dijkstra dalam Penyelesaian Berbagai Masalah," *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 11, no. 1, pp. 42-47 2021, doi: 10.36448/expert.v11i1.1939.
- [6] M. T. Ismail, S. Andryana, dan A. Gunaryati, "Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Pencarian Rute Terpendek Menuju Rumah Sakit pada Aplikasi C-Hos (Covid-19 Hospital)," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 3, pp. 888-895 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3077.
- [7] F. Hadiansyah, "Penerapan Google Maps Api Dan Google Place Api Pada Aplikasi Pencarian Museum Di Sekitar Pengguna," Yogyakarta, pp. 1-10 Feb 2020.
- [8] K. Anam dan O. D. Hartono, "Aplikasi Pemandu Pencarian Wisata Terdekat BerbasisGISAndroidDengan Algoritma Dijkstra," *Jurnal Sains Komputer & Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 91-99, 2019.
- [9] Google, "Buat aplikasi yang mengagumkan menggunakan pengetahuan Google tentang dunia nyata."

- 
- [10] I. Setiyadi, T. B. Adji, dan N. A. Setiawan, "Optimalisasi Algoritma Dijkstra Dalam Menghadapi Perbedaan Bobot Jalur Pada Waktu Yang Berbeda," *Semnasteknomedia Online*, vol. 3, no. 1, pp. 7-31 2015.
- [11] E. W. Dijkstra, L. Beauguitte, dan M. Maisonobe, "E.W. Dijkstra, 1959, A Note on Two Problems in Connexion with Graphs. Numerische Mathematik 1, p. 269271 Version bilingue et commentée," *Numer Math (Heidelb)*, vol. 1, pp. 12-35 2021.
- [12] Y. Primadasa, "Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra Pada Sig Berbasis Web Untuk Distribusi Minuman," *Jurnal KomTekInfo Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [13] A. S. Girsang, "Algoritma Dijkstra," 28 November 2017.
- [14] Risald, A. E. Mirino, dan Suyoto, "Best routes selection using Dijkstra and Floyd-Warshall algorithm," dalam *Proceedings of the 11th International Conference on Information and Communication Technology and System, ICTS 2017*, pp. 1-5 2018. doi: 10.1109/ICTS.2017.8265662.
- [15] W. E. Y. Retnani, D. Istiadi, dan A. Roqib, "Pencarian SPBU Terdekat dan Penentuan Jarak Terpendek Menggunakan Algoritma DIJKSTRA (Studi Kasus di Kabupaten Jember)," *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 89-93 2015, doi: 10.25077/jnte.v4n1.132.2015.