

Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Pengangkutan Teh dari PTPN IV Kayu Aro ke Pelabuhan Belawan

Sri Nopriani¹, Yuliana Safitri²

^{1,2} Program Studi Matematika, Universitas Jambi, Jambi 36361, Indonesia

Corresponding Email*: yuliana.safitri@unja.ac.id

Abstrak

Penentuan rute distribusi yang efisien merupakan permasalahan penting dalam kegiatan logistik perusahaan perkebunan. PTPN IV Regional 4 menghadapi tantangan dalam pengangkutan teh dari Pabrik Teh Kayu Aro menuju Pelabuhan Belawan akibat jarak tempuh yang panjang dan keterbatasan jalur yang dapat dilalui kendaraan angkut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute pengangkutan teh terpendek guna meningkatkan efisiensi distribusi. Pendekatan yang digunakan didasarkan pada teori graf dengan memodelkan jalur distribusi ke dalam graf berbobot positif, di mana simpul merepresentasikan titik persimpangan dan sisi menunjukkan jarak antar lokasi. Penentuan lintasan terpendek dilakukan menggunakan Algoritma Dijkstra karena sesuai untuk graf dengan bobot non-negatif. Data jarak antar lokasi diperoleh dari *Google Maps* dan dianalisis menggunakan tahapan Algoritma Dijkstra. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute terpendek pengangkutan teh adalah A–B–C–F–G–I–J–K dengan total jarak 981,3 km. Penerapan algoritma membantu perencanaan rute distribusi yang lebih efisien sehingga dapat mengoptimalkan jarak tempuh.

Kata Kunci: Dijkstra, distribusi, graf, lintasan, transportasi

Abstract

Determining an efficient distribution route is a crucial issue in the logistics activities of plantation companies. PTPN IV Regional 4 faces challenges in transporting tea from the Kayu Aro Tea Factory to Belawan Port due to the long distance and limited routes that can be traversed by transport vehicles. This study aims to determine the shortest tea transportation route to improve distribution efficiency. The approach used is based on graph theory by modeling the distribution route into a positive-weighted graph, where nodes represent intersection points and edges indicate the distance between locations. The shortest path determination is carried out using the Dijkstra Algorithm because it is suitable for graphs with non-negative weights. Distance data between locations was obtained from Google Maps and analyzed using the Dijkstra Algorithm stages. The results show that the shortest route for tea transportation is A–B–C–F–G–I–J–K with a total distance of 981,3 km. The application of the algorithm helps plan a more efficient distribution route so as to optimize the distance traveled.

Keywords: Dijkstra, distribution, graph, path, transportation

Received :06-02-2026 Revised :20-04-2026 Accepted :25-04-2026 Published :30-04-2026

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia kerja menuntut keterampilan menganalisis dan memecahkan masalah dengan penerapan ilmu matematika. Penerapan ini tidak hanya digunakan untuk menghitung atau menganalisis keuangan suatu instansi, tetapi juga banyak digunakan di bidang logistik dan distribusi. Salah satu contohnya adalah PT Perkebunan Nusantara IV Regional 4 (PTPN IV Regional 4) pada kegiatan pengangkutan hasil produksi seperti sawit, teh, dan kopi yang sering terkendala dalam menentukan rute pengangkutan yang optimal. Mengatasi permasalahan tersebut, penerapan matematika relevan dalam menentukan rute pengangkutan teh yang didistribusikan PTPN IV Regional 4 untuk memenuhi permintaan lokal maupun ekspor. Salah satunya adalah pengangkutan teh dari Pabrik PTPN IV Kayu Aro menuju Pelabuhan Belawan. Rute ini melibatkan perjalanan darat jarak jauh yang melewati berbagai kota dan provinsi, sehingga memerlukan perencanaan rute pengangkutan yang matang agar pengiriman dapat berjalan lancar dan efisien sampai ke tujuan.

Namun, jalur pengangkutan teh ada kalanya menghadapi tantangan jarak tempuh yang cukup panjang

dengan melewati berbagai jalur, sementara tidak semua jalan dapat dilalui oleh kendaraan truk. Penentuan jalur sering menimbulkan risiko berupa peningkatan biaya transportasi, keterlambatan pengiriman, serta penggunaan sumber daya yang tidak efisien[1]. Dalam aktivitas distribusi, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah efisiensi agar mampu memenuhi permintaan teh dari berbagai wilayah. Penggunaan rute terpendek merupakan salah satu solusi yang efektif, yang dapat dianalisis dengan menerapkan algoritma yang dipelajari dalam ilmu matematika. Jalur terpendek dapat dipahami sebagai nilai terkecil suatu jalur, yaitu jumlah nilai semua komponen jalur, sehingga untuk menentukan jalur terpendek, seseorang dapat memilih rute dengan jarak terpendek dari titik awal ke titik akhir[2]. Algoritma Dijkstra merupakan metode yang banyak digunakan untuk menentukan jalur terpendek pada graf berbobot positif antara dua simpul[3].

Algoritma Dijkstra mengharuskan semua bobot sisi dalam graf bernilai non-negatif, karena keberadaan bobot negatif dapat menyebabkan proses penyelesaian menjadi tidak konsisten sehingga algoritma gagal menghasilkan solusi yang valid dan jarak yang dihitung dapat dianggap tak terhingga atau tidak terdefinisi[4]. Dalam penelitian ini, setiap jarak antar persimpangan pada rute transportasi teh dari PTPN IV Kayu Aro ke Pelabuhan Belawan direpresentasikan sebagai bobot positif dalam kilometer, yang memenuhi persyaratan utama penggunaan algoritma Dijkstra. Algoritma Bellman-Ford sering dipilih dalam penelitian yang melibatkan jaringan jalan kompleks dengan bobot negatif[5]. Sebaliknya, penelitian ini menggunakan bobot jarak positif, sehingga algoritma Dijkstra menjadi lebih relevan. Oleh karena itu, penerapan Dijkstra sangat sesuai dalam kasus pengangkutan teh. Dengan menerapkan algoritma ini, perusahaan diharapkan dapat merencanakan rute distribusi yang lebih efisien sehingga biaya, waktu, dan sumber daya dapat dioptimalkan, serta memastikan kelancaran pengiriman untuk memenuhi permintaan teh.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Teori Graf

Simpul (verteks) dalam teori graf merupakan titik yang merepresentasikan objek dalam suatu struktur graf atau jaringan. Graf merupakan struktur matematis yang digunakan untuk merepresentasikan hubungan antar objek. Sebuah graf G dipresentasikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , dengan notasi $G = (V, E)$, dimana V adalah himpunan verteks (simpul) yang tidak kosong, sedangkan E adalah himpunan pasangan simpul yang menunjukkan adanya hubungan atau keterkaitan antara dua simpul dalam graf[6]. Dengan demikian, graf digunakan untuk merepresentasikan interaksi atau jarak antar titik dalam suatu sistem. Kemampuan ini membuat graf sangat berguna dalam berbagai konteks, termasuk analisis jalur, jaringan sosial, dan sistem logistik. Sejak tahun 1736, sejak Leonhard Euler berhasil mengatasi masalah jembatan Königsberg dengan pendekatan graf, penggunaan graf telah diterapkan dalam permasalahan matematika[7].

2.2 Lintasan Terpendek

Lintasan dalam graf menunjukkan hubungan antar simpul, di mana lintasan yang dimulai dan diakhiri pada simpul yang sama disebut lintasan tertutup, sedangkan lintasan dengan simpul awal dan akhir berbeda disebut lintasan terbuka[8]. Lintasan terpendek adalah lintasan dengan bobot total terkecil dari simpul asal ke simpul tujuan dibandingkan lintasan alternatif lainnya. Pemilihan jalur terpendek antara node menjadi penting, mengingat bahwa jalur terpendek dapat mengoptimalkan waktu perjalanan maupun biaya. Dalam representasi grafis suatu graf, jalur terbaik umumnya ditentukan oleh bobot total terkecil, seperti jarak antar persimpangan.

2.3 Algoritma Dijkstra

Algoritma adalah prosedur yang terdiri dari tahapan-tahapan yang terorganisir dengan tujuan utama memecahkan suatu masalah secara efektif[9]. Algoritma Dijkstra adalah salah satu algoritma yang dapat menyelesaikan permasalahan pada graf. Selanjutnya algoritma ini dapat menentukan jalur terpendek dari satu simpul ke simpul lain pada graf berbobot. Algoritma ini diperkenalkan oleh Edsger W. Dijkstra pada

tahun 1959 dan menjadi dasar dalam banyak aplikasi jaringan dan transportasi. Bobot yang digunakan adalah jarak antar persimpangan dalam kilometer dengan nilai positif. Hal ini memungkinkan pembaruan jarak yang konsisten di setiap iterasi. Menurut [10], Langkah-langkah penerapan algoritma Dijkstra:

1. Inisialisasi awal, tetapkan simpul A sebagai titik awal ($v = A$) dan berikan label permanen dengan nilai 0. Semua simpul lainnya diberi label sementara berupa ∞ , yaitu nilai yang secara definisi lebih besar dari pada bilangan riil berapa pun.
2. Proses iteratif
 - a. Dari kumpulan simpul yang belum dikunjungi, pilih simpul dengan nilai jarak sementara paling kecil.
 - b. Lakukan perhitungan jarak dari simpul tersebut ke setiap simpul tetangganya. Nilai sementara untuk masing-masing tetangga diperbarui menggunakan rumus:

$$l(v) = \min(l(v), l(u) + w(u, v)) \quad (1)$$

Keterangan:

$l(v)$ = Jarak sementara dari simpul awal ke simpul v

$l(u)$ = Jarak dari simpul awal ke simpul u

$w(u, v)$ = Bobot atau jarak antar simpul u dan v

- c. Jika $l(u) + w(u, v) < l(v)$, maka nilai $l(v)$ diperbarui dengan nilai jarak yang terkecil tersebut.
3. Penetapan simpul permanen, setelah pembaruan, pilih kembali simpul dengan label sementara paling kecil. Simpul ini kemudian ditetapkan sebagai simpul permanen berikutnya. Bila terdapat lebih dari satu simpul dengan nilai minimum yang sama, salah satu dapat dipilih secara bebas.
4. Proses ini diulang dengan memperbarui jarak dan memilih simpul dengan jarak sementara terkecil. Simpul tersebut kemudian ditetapkan simpul permanen. Pengulangan berlanjut hingga seluruh simpul memperoleh simpul permanen, atau dapat dihentikan lebih awal apabila simpul tujuan telah memperoleh simpul permanen, yang menandakan bahwa jalur terpendek menuju simpul tujuan telah ditemukan.
5. Hasil perhitungan, setelah simpul tujuan ditetapkan permanen, diperoleh lintasan terpendek dari simpul awal menuju simpul tujuan, termasuk urutan simpul yang harus dilewati.

3. Metode Penelitian

3.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dokumen SPP terkait biaya pengangkutan teh pada bagian Pengadaan dan TI. Penulis juga mewawancarai staf yang menangani hal ini untuk memahami jalur yang biasa digunakan. Selanjutnya data mengenai jarak antar lokasi diperoleh dari peta digital (Google Maps) untuk memetakan jalur yang dapat dilalui oleh truk pengangkut teh. Pengambilan data ini mengabaikan kondisi lalu lintas padat, kemacetan, maupun faktor dinamis lainnya, sehingga jarak yang digunakan dalam pemodelan graf merepresentasikan jarak antar simpul dalam satuan kilometer. Hasil pengumpulan data memberikan informasi berupa simpul (verteks) yang mewakili titik persimpangan atau lokasi penting, sisi (edge) yang merepresentasikan jalur atau hubungan antar titik, serta bobot jarak tempuh yang digunakan dalam pemodelan graf untuk implementasi Algoritma Dijkstra.

3.2 Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek

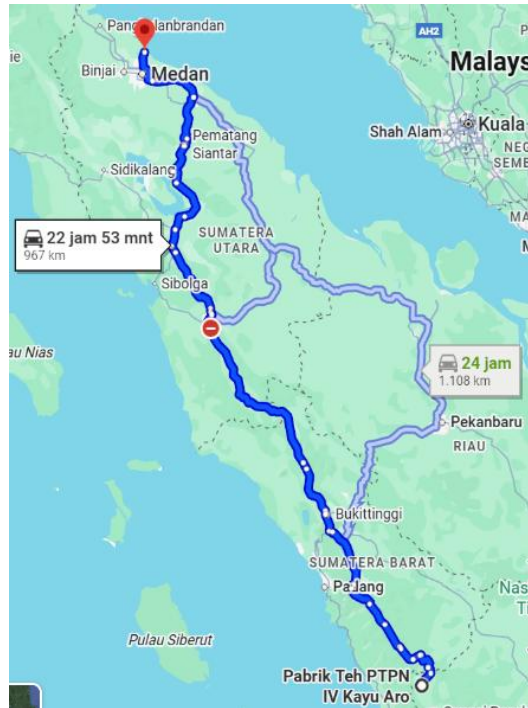
Tahap inti penelitian adalah penerapan Algoritma Dijkstra untuk mencari rute terpendek pengangkutan teh.

3.3 Penentuan Jalur Terpendek

Setelah seluruh iterasi perhitungan selesai, akan didapatkan jalur dengan jarak minimum dari titik awal (Pabrik Teh Kayu Aro) menuju titik tujuan (Pelabuhan Belawan).

4. Hasil dan Pembahasan

Tahap pertama yaitu menentukan titik awal dan titik tujuan, serta memanfaatkan Google Maps untuk melihat jalur yang mana saja yang dapat dilalui oleh truk untuk pengangkutan teh. Pada gambar 1 ditampilkan peta rute pengangkutan teh dari Pabrik Teh Kayu Aro PTPN IV menuju Pelabuhan Belawan, selanjutnya akan dimodelkan dalam bentuk graf.



Gambar 1. Peta jalur dari pabrik PTPN IV Kayu Aro ke Pelabuhan Belawan
Sumber: Google Maps (Juli 2025)

4.1 Pemodelan Rute dalam Bentuk Graf

Rute pengangkutan teh ini digambarkan dalam bentuk graf berbobot, selanjutnya untuk mempermudah penggunaan algoritma Dijkstra, setiap simpul atau titik pada graf direpresentasikan agar lebih sederhana dalam proses perhitungannya nanti. Selanjutnya, perhitungan jarak terpendek dilakukan secara manual dengan mengikuti setiap tahapan algoritma Dijkstra. Data titik yang digunakan dalam pemodelan graf dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Keterangan titik pada graf

No	Titik	Representasi	Alamat
1	A	Pabrik Teh PTPN IV Kayu Aro	Jl. Lintas Sungai Penuh-Padang, Bedeng VIII, Kec. Kayu Aro, Kab. Kerinci, Jambi.
2	B	Simpang Taman Kota Padang Aro	Jl. Durian Tarung, Lubuk Gadang, Kec. Sangir, Kab. Solok Selatan, Sumatera Barat.
3	C	Pos Lintas Lubuk Selasih	Jl. Raya Padang-Solok, Batang Barus, Kec. Gn. Talang, Kab. Solok, Sumatera Barat.
4	D	Pertigaan Simpang Riau	Jl. Lintas Sumatera, Muaro Takung, Kec. Kamang Baru, Kab. Sijunjung, Sumatera Barat.
5	E	Simpang 3 Nasional Simancung	Jl. Lintas Sumatera, Padang Sibusuk, Kec. Kupitan, Kab. Sijunjung, Sumatera Barat.
6	F	Simpang Taman Gaduik	Jl. By Pass Bukittinggi, Kenagarian, Gadut, Kec. Tilatang Kamang, Kab. Agam, Sumatera Barat.

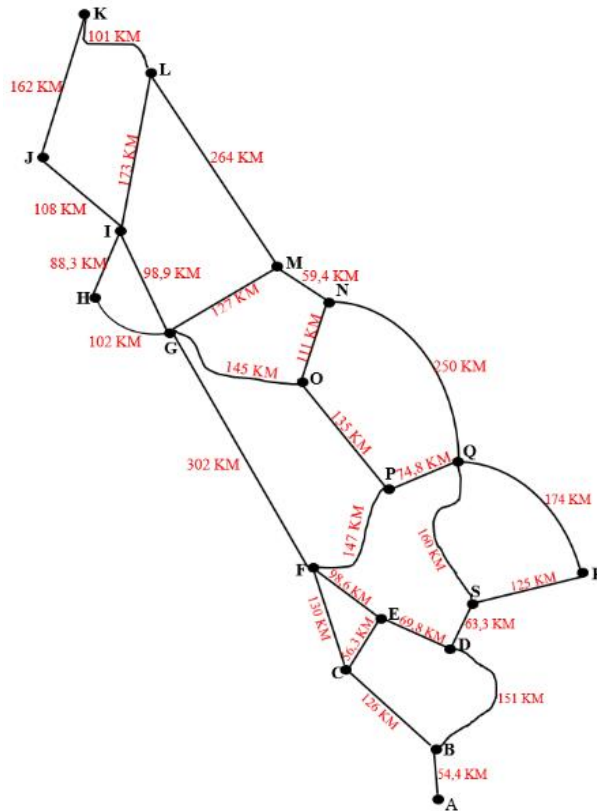
7	G	Simpang Palsabolas	Jl. Tarutung, Padang Sidempuan Marisi, Kec. Angkola Tim., Kab. Tapanuli Selatan, Sumatera Utara.
8	H	SMA HKBP Sibolga	Jl. Sutoyo Siswomiharjo, Kota Beringin, Kota Sibolga, Sumatera Utara.
9	I	Simpang Siborong-borong	Jl. Lintas Sumatera, Ps. Siborong-Borong, Kec. Siborongborong, Kab. Tapanuli Utara, Sumatera Utara.
10	J	Simpang 3 (Tellu)	Jl. Lintas Barat Sumatera, Sitingo, Kec. Sitingo, Kab. Dairi, Sumatera Utara
11	K	Pelabuhan Belawan	Jl. Pelabuhan Raya Belawan No.1, Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara.
12	L	Simpang 4 Pasar Baru	Jl. Lintas Sumatera, Ps. Baru, Kec. Tebing Tinggi, Kota Tebing Tinggi, Sumatera Utara.
13	M	Simpang 3 Bukit	Jl. Lintas Sumatera, Kota Pinang, Kec. Kota Pinang, Kab. Labuhanbatu Selatan, Sumatera Utara.
14	N	Simpang Pujud Bagan Sinembah	Jl. Lintas Sumatera, Bahtera Makmur, Kec. Bagan Sinembah, Kab. Rokan Hilir, Riau.
15	O	Simpang Tambusai	Jl. Dtk. Gusta, Tambusai Tengah, Kec. Tambusai, Kab. Rokan Hulu, Riau.
16	P	Simpang Rantau Berangin	Jl. Bangkinang - Payakumbuh, Merangin, Kec. Kuok, Kab. Kampar, Riau.
17	Q	Bundaran Simpang 3 Monumen	Jl. Lintas Sumatera, Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau.
18	R	Simpang Air Molek Sfp	Jl. Airmolek-Taluk Kuantan, Sidomulyo, Kec. Lirik, Kab. Indragiri Hulu, Riau.
19	S	Bundaran Carano	Jl. Proklamasi, Koto Kari, Kec. Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi, Riau.

Selanjutnya hubungan antar titik yaitu sisi memiliki bobot pada graf, bobot tersebut mewakili jarak dalam satuan kilometer dan disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Jarak antar titik pada graf

Titik asal	Titik tujuan	Jarak antar titik (km)	Titik asal	Titik tujuan	Jarak antar titik (km)
A	B	54,4	H	I	88,3
B	C	126	I	J	108
B	D	151	I	L	173
C	E	56,3	J	K	162
C	F	130	K	L	101
D	E	69,8	L	M	264
D	S	63,3	M	N	59,4
E	F	98,6	N	O	111
F	G	302	N	Q	250
F	P	147	O	P	135
G	H	102	P	Q	74,8
G	I	98,9	Q	R	174
G	M	127	Q	S	160
G	O	145	R	S	125

Setelah menentukan daftar simpul (titik) beserta bobot pada setiap sisi, model graf berbobot dapat dibentuk sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Graf inilah yang akan digunakan sebagai dasar untuk pencarian rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra.



Gambar 2. Gambaran graf berbobot dari pabrik PTPN IV Kayu Aro ke Pelabuhan Belawan

4.2 Penerapan Algoritma Dijkstra

Penelitian ini menerapkan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dalam proses pengangkutan teh, dengan menetapkan titik awal yaitu Pabrik Teh PTPN IV Kayu Aro (A) dan titik tujuan Pelabuhan Belawan (K).

Langkah 1: Perhitungan pertama dari titik awal yaitu simpul A, lalu melihat simpul A memiliki simpul tetangga dan menghitung bobotnya.

$$\begin{aligned}
 l(A) &= 0 \text{ (Jarak ke titik awal)} \\
 l(B) &= \min(l(B), l(A) + w(A, B)) \\
 &= \min(\infty, (0 + 54,4)) \\
 &= \min(\infty, (54,4)) \\
 &= 54,4
 \end{aligned}$$

Simpul A hanya bertetangga dengan simpul B, maka simpul selanjutnya adalah B.

Tabel 3. Perhitungan Langkah 1

Verteks	$l(v)$	Verteks	$l(v)$	Verteks	$l(v)$	Verteks	$l(v)$
A	0A	F	∞	K	∞	P	∞
B	54,4A	G	∞	L	∞	Q	∞
C	∞	H	∞	M	∞	R	∞
D	∞	I	∞	N	∞	S	∞
E	∞	J	∞	O	∞		

Langkah 2: Perhitungan selanjutnya dari simpul B, menghitung tetangga yang jaraknya belum diperbarui, yaitu:

$$\begin{aligned}
 l(B) &= 54,4 \\
 l(C) &= \min(l(C), l(B) + w(B, C)) \\
 &= \min(\infty, (54,4 + 126)) \\
 &= \min(\infty, (180,4)) \\
 &= 180,4 \\
 l(D) &= \min(l(D), l(B) + w(B, D)) \\
 &= \min(\infty, (54,4 + 151)) \\
 &= \min(\infty, (205,4)) \\
 &= 205,4
 \end{aligned}$$

Perhitungan selanjutnya diambil jarak terpendek yaitu nilai $l(C)$, maka simpul selanjutnya dari simpul C.

Tabel 4. Perhitungan Langkah 2

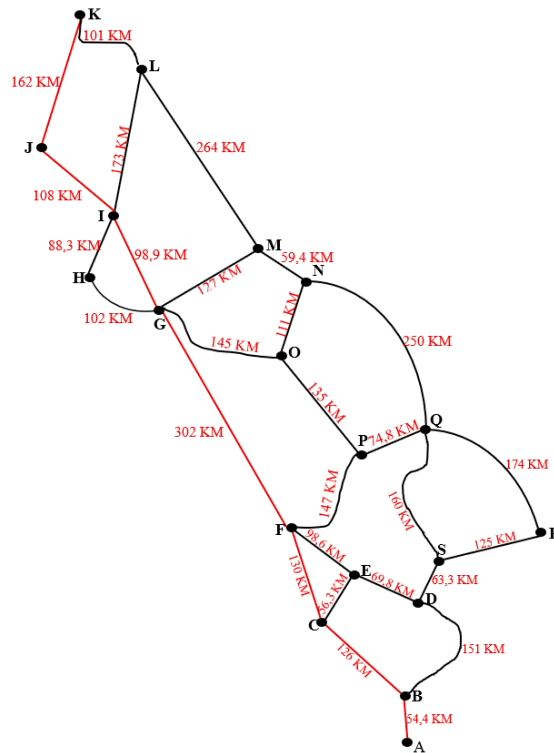
Verteks	$l(v)$	Verteks	$l(v)$	Verteks	$l(v)$	Verteks	$l(v)$
A	0A	F	∞	K	∞	P	∞
B	54,4A	G	∞	L	∞	Q	∞
C	180,4B	H	∞	M	∞	R	∞
D	205,4B	I	∞	N	∞	S	∞
E	∞	J	∞	O	∞		

Langkah pembaruan jarak dan pemilihan simpul minimum diulangi sampai seluruh simpul selesai diproses, atau sampai simpul tujuan (K) memperoleh label permanen karena sudah ditemukan jarak terpendeknya. Langkah-langkah yang terlibat dalam perhitungan ini ditunjukkan pada gambar berikut.

L	Titik	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	A	0A	54,4A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	B	0A	54,4A	180,4B	205,4B	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
3	C	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
4	D	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	268,7D
5	E	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	268,7D
6	S	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	428,7S	393,7S	268,7D
7	F	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
8	R	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
9	Q	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	678,7Q	∞	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
10	P	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
11	O	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	∞	∞	∞	∞	∞	∞	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
12	G	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	714,4G	711,3G	∞	∞	∞	739,4G	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
13	N	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	714,4G	711,3G	∞	∞	∞	738,1N	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
14	I	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	714,4G	711,3G	819,3I	∞	884,3I	738,1N	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
15	H	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	714,4G	711,3G	819,3I	∞	884,3I	738,1N	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
16	M	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	714,4G	711,3G	819,3I	∞	884,3I	738,1N	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
17	J	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	714,4G	711,3G	819,3I	981,3J	884,3I	738,1N	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D
18	L	0A	54,4A	180,4B	205,4B	236,7C	310,4C	612,4F	714,4G	711,3G	819,3I	981,3J	884,3I	738,1N	678,7Q	592,4P	457,4F	428,7S	393,7S	268,7D

Gambar 3. Penerapan algoritma Dijkstra dalam penentuan rute terpendek

Cara membaca tabel ini adalah dengan memperhatikan bahwa setiap kolom merepresentasikan simpul, sedangkan nilai pada sel menunjukkan jarak sementara beserta simpul asal. Sebagai contoh, nilai 54,4A pada kolom B menunjukkan bahwa jarak dari simpul awal A ke B adalah 54,4 melalui A. Berdasarkan perhitungan dengan algoritma Dijkstra tersebut diperoleh rute terpendek untuk pengangkutan teh dari Pabrik Teh PTPN IV Kayu Aro ke Pelabuhan Belawan. Rute terpendek: A – B – C – F – G – I – J – K = 981,3 km. Secara geografis, rute tersebut terdiri atas Pabrik Teh PTPN IV Kayu Aro - Simpang Taman Kota Padang Aro - Pos Lintas Lubuk Selasih - Simpang Taman Gaduik - Simpang Palsabolos - Simpang Siborong-borong - Simpang 3 (Tellu) – Pelabuhan Belawan. Gambaran rute terpendek yang ditandai dengan garis berwarna merah pada graf berbobot dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Graf rute terpendek yang terpilih

4. Kesimpulan

Berdasarkan penerapan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek pengangkutan teh, dengan mempertimbangkan jarak tempuh dari Pabrik Teh Kayu Aro PTPN IV Regional 4 menuju Pelabuhan Belawan, hasilnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rute terpendek} &= A - B - C - F - G - I - J - K \\ &= 981,3 \text{ km} \end{aligned}$$

Rute terpendek: Pabrik Teh PTPN IV Kayu Aro - Simpang Taman Kota Padang Aro - Pos Lintas Lubuk Selasih - Simpang Taman Gaduik - Simpang Palsabolos - Simpang Siborong-borong - Simpang 3 (Tellu) – Pelabuhan Belawan.

Rekomendasi:

- Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi pihak pengelola Pabrik Teh PTPN IV Kayu Aro maupun pihak terkait dalam menentukan rute pengangkutan teh yang lebih efisien sehingga dapat mengoptimalkan jarak tempuh.
- Secara teoritis, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode lain untuk menentukan rute terpendek, seperti A*, Floyd-Warshall, atau Algoritma Bellman-Ford. Metode A* menggunakan heuristik untuk mempercepat pencarian rute, Floyd-Warshall mampu menghitung semua pasangan jalur terpendek sekaligus, sedangkan Bellman-Ford dapat menangani graf dengan bobot sisi negatif. Dengan membandingkan hasilnya, dapat ditentukan metode yang paling optimal dan praktis untuk pengangkutan teh. Agar hasil perencanaan rute lebih akurat dan realistis, disarankan memperhatikan jarak tempuh, kondisi jalan, volume kendaraan, dan akses tol. Hal ini dapat memberikan gambaran kondisi sesungguhnya di lapangan sehingga distribusi pengangkutan teh dapat dioptimalkan, baik dari segi waktu maupun keamanan.

Referensi

- [1] N. S. Azzahra, N. N. Aulia, A. Binarsih, and P. Paduloh, “Analisis Optimasi Jalur Distribusi Menggunakan Pendekatan Tsp (Traveling Salesman Problem) Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Distribusi Pada Toko Uthe Grosir,” *HUMANITIS: Jurnal Humaniora, Sosial dan Bisnis*, vol. 2, Jun. 2024.
- [2] Abdurrahman, A. N. A. Saragih, D. Kartika, N. S. Kanaya, and T. A. A. Nasution, “IMPLEMENTAI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK MENENTUKAN RUTE TERPENDEK DARI UNIVERSITAS NEGERI MEDAN MENUJU THAMRIN PLAZA MEDAN,” *Jurnal Ilmiah Matematika*, vol. 13, no. 1, 2025.
- [3] J. Purba, S. Manurung, J. Girsang, J. A. Gulo, and S. P. Sipayung, “Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terpendek dari SMA 17 Medan Ke Unika St.Thomas,” *Jurnal Minfo Polgan*, vol. 14, no. 1, pp. 1045–1052, Jul. 2025, doi: 10.33395/jmp.v14i1.14963.
- [4] F. Saputra and N. Marlim, “Sistem Informasi Pencarian Service Ac Mobil Menggunakan Algoritma Dijkstra,” *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 1, no. 3, pp. 135–140, 2019.
- [5] R. Munir, *Matematika Diskrit*, 4th ed. Bandung: Informatika Bandung, 2010.
- [6] P. Buhaerah, Z. Busrah, and H. Sanjaya, *TEORI GRAF DAN APLIKASINYA*. Living Spiritual Quotient, 2022.
- [7] E. S. Arga, G. G. Firmansyah, K. Imam, and M. Fauzi, “PENERAPAN ALGORITMA DJIKSTRA PADA PENCARIAN JALUR TERPENDEK,” vol. 1, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://bayesian.lppmbinabangsa.id/index.php/home>
- [8] L. Alfaris *et al.*, *MATEMATIKA DISKRIT*. Padang Sumatra Barat: Get Press Indonesia, 2023.
- [9] C. Vasudev, *Graph Theory with Applications*. New Delhi, 2006.



© The Author(s) 2026. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Editorial of Journal of Mathematics: Theory and Applications, Department of Mathematics, Universitas Sulawesi Barat, Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, S.H., Talumung, Majene 91412, Sulawesi Barat.