

**Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek
Pengiriman Alat Kesehatan di Dinas Kesehatan Provinsi Jambi**

*Implementation of the Dijkstra Algorithm to Determine the Shortest Route for
Delivery of Medical Equipment at the Jambi Provincial Health Service*

Nadila Fibriyanti^{1*}, Corry Sormin²

¹Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Jambi

²Dosen Program Studi Matematika Universitas Jambi Indonesia

e-mail: nadilafibriyanti9@gmail.com

Abstrak

Pengantaran alat kesehatan di Dinas Kesehatan Provinsi sering mengalami keterlambatan pengantaran, akibatnya efisiensi waktu sangat berpengaruh pada biaya distribusi. Rencana yang tepat diperlukan dengan pengoptimalan jarak agar waktu tempuh akan semakin singkat. Pengoptimalan jarak pengantaran alat kesehatan dapat dioptimalkan dengan pencarian rute terpendek dengan menggunakan Algoritma Dijkstra. Pada penelitian ini dilakukan pencarian rute terpendek untuk pengantaran alat kesehatan Dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi Menuju Dinas Kesehatan Kota Jambi. Jalan yang dilalui dimodelkan dalam graf untuk mencari jarak terpendek untuk sampai dengan tepat waktu pada lokasi tujuan. Algoritma Dijkstra sangat tepat untuk digunakan untuk memetakan jalan dengan pencarian lintasan yang paling pendek. Berdasarkan hasil pencarian rute terpendek dengan menggunakan Algoritma Dijkstra, didapatkan jaraknya 8,0 km. Dengan jarak yang harus ditempuh yaitu Dinas Kesehatan Provinsi Jambi-Simpang Bank Indonesia – Simpang 4 Broni – Simpang Kawat – Tugu Keris Siginjau – Dinas Kesehatan Kota Jambi.

Kata Kunci: Algoritma Dijkstra, Rute Terpendek, Alat Kesehatan.

Abstract

Delivery of medical equipment to the Provincial Health Service often experiences delivery delays, as a result, time efficiency greatly influences distribution costs. A proper plan is needed with distance optimization so that the travel time will be shorter. Optimizing the delivery distance for medical devices can be optimized by finding the shortest route using the Dijkstra Algorithm. In this research, a search was carried out to find the shortest route for delivering medical equipment from the Jambi Provincial Health Service to the Jambi City Health Service. The path traveled is modeled in a graph to find the shortest distance to arrive at the destination location on time. Dijkstra's algorithm is very appropriate to use to map roads to search for the shortest path. Based on the results of searching for the shortest route using the Dijkstra algorithm, the distance was 8.0 km. The distance that must be covered is Jambi Provincial Health Service - Simpang Bank Indonesia - Simpang 4 Broni - Simpang Kawat - Keris Siginjau Monument - Jambi City Health Service.

Keywords: Dijkstra's Algorithm, Shortest Route, Medical Devices.

Pendahuluan

Masalah alami yang dijelaskan dalam topik graf adalah mengenai jalur/lintasan terpendek dari satu simpul ke simpul lainnya. Dimana Edsger Wybe Dijkstra mengembangkan sebuah algoritma untuk menemukan lintasan terpendek dari sebuah simpul ke semua simpul lainnya dalam graf berbobot dengan bobot positif. Beberapa

algoritma dalam teori graf diantaranya Breadth First Search (DFS), Bellman-Ford Algorithm, Floyd Warshall Algorithm, Ford-Fulkerson Algorithm, etc. (Dondi et al., 2018).

Rencana yang tepat diperlukan untuk pencarian rute terpendek pada pengantaran alat kesehatan menuju ketempat tujuan. Pada pengantaran alat kesehatan di Dinas Kesehatan Provinsi Jambi mengalami keterlambatan kedatangan karena driver yang tidak mengetahui rute yang akan dilalui, untuk itu pengoptimalan jarak sangat perlu dilakukan agar tidak berimbas pada biaya pengantaran. Dengan demikian, diperlukan rute yang optimal agar pengantar alat kesehatan dapat sampai dengan tepat waktu.

Untuk mengoptimalkan jarak yang ditempuh dengan mencari rute terpendek. Tujuan dari pengotimalan jarak dengan menggunakan rute terpendek adalah untuk menemukan rute terdekat dari lokasi tujuan menuju lokasi pengantaran dengan waktu tempuh yang cepat. Algoritma-algoritma untuk penyelesaian masalah jalur terpendek adalah Algoritma Dijkstra, Algoritma *Greedy Best First Search* (Greedy BFS), Algoritma *A Star*, Algoritma *Breadth First Search* (BFS), Algoritma *Depth First Search* (DFS) dan algoritma pencarian rute terpendek lainnya (Ramadhan dkk., 2018).

Adapun penelitian yang relevan terhadap kasus pencarian rute terpendek pernah dilakukan oleh Harahap, dkk (Harahap, 2019), merupakan persoalan dalam menemukan jalur terpendek seiring dengan penghematan waktu yang tersingkat. Rute yang ditempuh akan menjadi permasalahan untuk sampai dengan cepat pada tempat yang akan dituju.. Kita akan menentukan titik-titik manakah yang harus dilalui sehingga mendapatkan tempat tujuan dengan jarak terpendek dan penggunaan waktu yang tersingkat dengan menggunakan Algoritma Dijkstra. Pencarian lintasan terpendek merupakan persoalan optimasi. Bobot atau nilai pada sisi grap bisa dinyatakan sebagai jarak antar kota. Lintasan terpendek adalah proses minimalkan bobot pada rute yang ditempuh.

Dengan adanya penelitian tersebut, penulis tertarik untuk menggunakan Algoritma Dijkstra untuk menemukan rute terpendek berdasarkan rute yang dilalui. Hal ini dikarenakan Algoritma Dijkstra sangat tepat digunakan pada masalah pencarian rute terpendek yakni meminimalisir biaya yang digunakan dari titik awal menuju titik tujuan. Dengan demikian, Algoritma Dijkstra adalah salah satu metode yang cocok untuk mencari rute terpendek pada pengiriman alat kesehatan di Dinas Kesehatan Provinsi Jambi sehingga dapat dijadikan sebagai kajian untuk penyelesaian masalah rute terpendek pada kasus yang lainnya. Dengan menggunakan matriks ketetanggaan untuk menemukan hasil akhir dari pencarian rute terpendek, matriks ketetanggaan merupakan salah satu matriks yang diperoleh dari merepresentasikan suatu graf dengan cara melihat hubungan antar simpul yang ada pada graf tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dan jenis data yang digunakan adalah data sekunder. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pengantaran alat kesehatan di Dinas Kesehatan Provinsi Jambi. Data pada penelitian ini diperoleh

dari catatan perjalanan yang ditempuh selama pengantaran alat kesehatan yang tersimpan di *Excel*.

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengumpulan data pengantaran alat kesehatan di Dinas Kesehatan Provinsi Jambi.
2. Melakukan pemodelan graf dari data pengantaran alat kesehatan dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi menuju Dinas Kesehatan Kota Jambi.
3. Melakukan pencarian rute terpendek dari graf yang telah dimodelkan dengan menggunakan Algoritma Djikstra.
4. Menarik kesimpulan dari hasil pencarian rute terpendek pada rute pengantaran alat kesehatan di Dinas Kesehatan Provinsi Jambi.

Hasil dan Pembahasan

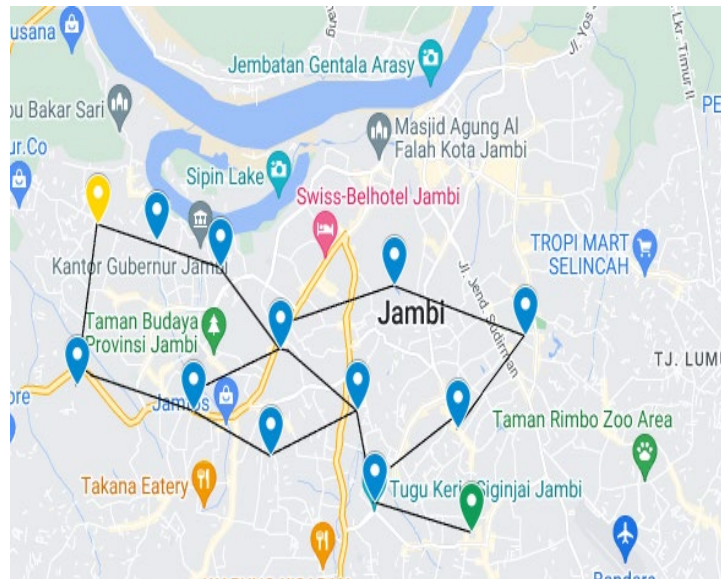
Data untuk pengukuran jarak per lokasi dilakukan dengan aplikasi Google My Maps. Ilustrasi setiap lokasi yang harus dilalui untuk pengantaran alat kesehatan, titik awal keberangkatan dan lokasi akhir sebagaimana pada Gambar 1. Area yang diberi warna kuning merupakan titik lokasi awal, area yang diberi warna biru merupakan daerah dan titik yang akan dilalui dan area yang diberi warna hijau merupakan area yang akan dituju untuk pengantaran alat kesehatan seperti Vitamin C, Polymerase (PCR) dan Tablet Penambah Darah. Kegiatan pengantaran alat kesehatan untuk disalurkan kepada puskesmas-puskesmas yang berada dilingkungan Kota Jambi terlebih dahulu disalurkan kepada Dinas Kesehatan Kota Jambi yang rutin dilakukan setiap satu bulan sekali.



Gambar 1. Visualisasi rute pendistribusian alat kesehatan

Dimana pada gambar diatas adalah rute yang harus ditempuh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi yang disimbolkan dengan huruf A menuju Dinas Kesehatan

Kota Jambi Yang disimbolkan dengan huruf B. Setelah itu melakukan penghubungan sisi pada rute pada lintasan yang dimodelkan dalam graf.



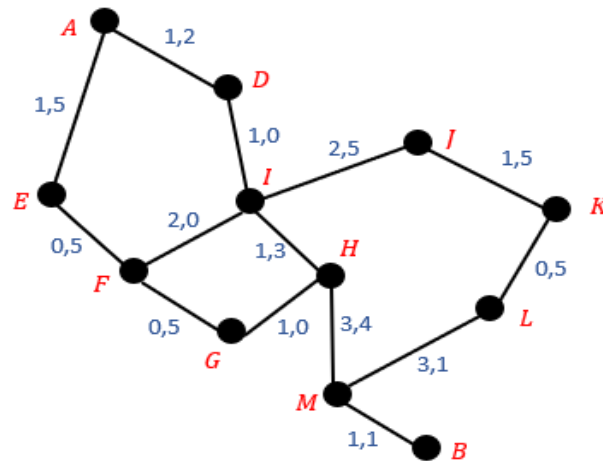
Gambar 2. Rute Perjalanan Yang dimodelkan Dalam Graf

Graf berbobot adalah graf yang akan dibentuk, dimana bobot diberikan di setiap sisinya berdasarkan jarak antara ruas jalan (dengan satuan kilometer) yang dimodelkan dalam jarak antar titik pada ruas jalan yang dilewati, seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Jarak Antar Titik

No	Titik	Jarak
1	A-D	1,2 Km
2	A-E	1,5 Km
3	D-I	1,0 Km
4	E-F	0,5 Km
5	F-I	2,0 Km
6	F-G	0,5 Km
7	I-H	1,3 Km
8	I-J	2,5 Km
9	G-H	1,0 Km
10	H-M	3,4 Km
11	J-K	1,5 Km
12	K-L	0,5 Km
13	L-M	3,1 Km
14	M-B	1,1 Km

Berdasarkan data rute yang telah dijabarkan pada Tabel 2, dan dibuat graf berarah sesuai jalur jalan dan berikan bobot nilai pada masing-masing sisi sesuai dengan nilai jarak. Sehingga tampilan model grafnya seperti yang ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 3. Graf rute pengiriman alat kesehatan dinkes provinsi jambi

Dengan interpretasi verteks sebagai berikut

Tabel 2. Interpretasi Verteks

Verteks	Interpretasi
A	Dinas Kesehatan Provinsi jambi
D	Simpang Bank Indonesia
E	Jl. Mayjen Sutoyo
F	Jl. Kol. Amir Hamzah
G	Jl. Hos Cokroaminoto
H	Simpang Kawat
I	Simpang 4 Broni
J	Jl. Sumantri Brojonegoro
K	Lorong Teladan
L	Jl. Pangeran Hidayat
M	Tugu Keris Siginjau
B	Dinas Kesehatan Kota Jambi

Pencarian rute terpendek dengan menggunakan Algoritma Dijkstra bertujuan untuk menemukan rute yang paling optimal. Penyelesaian diawali dengan memilih titik awal yaitu Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Jambi yang disimbolkan dengan *A*, kemudian tempat yang akan dilewati disimbolkan dengan huruf *D, E, F, G, H, I, J, K, L, M*, dan titik akhir yaitu Dinas Kesehatan Kota Jambi yang disimbolkan dengan *B*,serta menguraikan semua titik maupun sisi. Adapun langkah-langkah pencarian rute terpendek dengan Algoritma Dijkstra sebagai berikut (Cantona dkk., 2020) :

1. Menentukan titik pusat dilanjutkan dengan menentukan bobot pada titik pusat ke titik yang terhubung. Algoritma Dijkstra akan melakukan pengembangan untuk

menentukan bobot antar titik serta menuju titik selanjutnya.

2. Menentukan bobot dari setiap titik yang terhubung kemudian titik yang sudah terpilih diberi tanda, untuk masing-masing titik yang belum terhubung ditulis tak hingga (∞).
3. Mengatur seluruh titik yang belum pernah dilalui dan titik pusat sebagai titik keberangkatan.
4. Pada titik keberangkatan, hitung titik lainnya yang terhubung dan belum pernah dilalui kemudian pertimbangkan jarak dari titik keberangkatan. Jika jaraknya lebih kecil dari jarak sebelumnya maka data sebelumnya akan dihapus dan data yang disimpan adalah data yang baru.
5. Menandai titik yang sudah dilalui dengan sembarang warna. Titik yang sudah dilalui tidak perlu dicek kembali, karena bobot yang disimpan adalah bobot yang paling kecil.
6. Mengatur titik yang belum dilalui dengan bobot terkecil sebagai titik keberangkatan, untuk keberangkatan selanjutnya dapat mengulangi langkah bagian c.

Berikut merupakan iterasi untuk menemukan rute terpendek menggunakan Algoritma Dijkstra dari titik *A* ke titik *B*.

1. Iterasi Pertama

Pada perhitungan iterasi pertama dimulai dengan titik *A* sebagai titik awal yang bernilai 0. Titik *A* ini bertetangga dengan titik *D* dengan bobot 1,2 dan bertetangga pula dengan titik *E* dengan bobot 1,5 dan memberi nilai ∞ pada titik yang tidak bertetangga dengan titik *A*. Berikut adalah tabel pencarian iterasi pertama.

Tabel 3. Perhitungan iterasi pertama

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	E
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞

Setelah dilakukan iterasi pertama, nilai perhitungan yang terkecil yaitu nilai *A* bernilai 0, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks *A* karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

2. Iterasi Kedua

Berdasarkan iterasi pertama, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik *D* dengan nilai 1,2*A*. Titik *D* ini bertetangga dengan titik *A* dengan bobot 1,2, sehingga pada kolom *D* diisi 1,2*A*. Titik *D* juga bertetangga dengan titik *I* dengan bobot 2,2, maka pada tabel iterasi kolom *I* diberi nilai 2,2*D*. Berdasarkan iterasi sebelumnya, kolom *E* telah diberi nilai yaitu 1,5*A*, dan nilai ini tetap dipertahankan pada iterasi dua. Sedangkan titik lainnya, yaitu titik *F, G, H, J, K, L, M, B* tidak bertetangga dengan titik *D*, sehingga pada kolom tersebut diberi nilai ∞ . Berikut adalah tabel iterasi kedua.

Tabel 5. Perhitungan Iterasi Kedua

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞

Setelah dilakukan iterasi kedua, nilai yang paling terkecil yaitu 1,2A yang berada di titik D, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks D karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

3. Iterasi Ketiga

Berdasarkan iterasi kedua, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik E dengan nilai 1,5A. Titi E ini bertetangga dengan titik A dengan bobot 1,5, sehingga pada kolom E diisi 1,5A. Titik E juga bertetangga dengan titik F dengan bobot 2, maka pada tabel iterasi kolom F diberi nilai 2E. Berdasarkan iterasi sebelumnya, kolom I telah diberi nilai yaitu 2,2D, dan nilai ini tetap dipertahankan pada iterasi tiga. Sedangkan titik lainnya, yaitu titik G, H, K, L, M, B, G, tidak bertetangga dengan titik E, sehingga pada kolom tersebut diberi nilai ∞ . Berikut adalah tabel iterasi ketiga.

Tabel 6. Perhitungan Iterasi Ketiga

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞

Setelah dilakukan iterasi ketiga, nilai perhitungan yang terkecil yaitu 1,5A berada di titik E, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks E karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

4. Iterasi Keempat

Berdasarkan iterasi ketiga, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik F dengan nilai 2E. Titik F ini bertetangga dengan titik E dengan bobot 2, sehingga pada kolom F diisi 2E. Titik F juga bertetangga dengan titik I, maka pada tabel iterasi, nilai kolom I pada iterasi sebelumnya tetap dipertahankan karena memiliki nilai terkecil dan bertetangga juga dengan titik G dengan bobot 2,5, maka pada tabel iterasi kolom G diberikan nilai 2,2F. Sedangkan titik lainnya, yaitu H, J, K, L, M, B tidak bertetangga dengan titik F, sehingga pada kolom tersebut diberi nilai ∞ . Berikut adalah tabel iterasi keempat.

Tabel 7. Perhitungan Iterasi Keempat

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞

Setelah dilakukan iterasi ketiga, nilai yang paling terkecil yaitu 2E yang berada di titik F, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks F karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

5. Iterasi Kelima

Berdasarkan iterasi keempat, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik I dengan nilai 2,2D. Titik I ini bertetangga dengan titik D dengan bobot 2,2, sehingga pada kolom I diisi 2,2D. Titik I juga bertetangga dengan titik H dengan bobot 3,5, maka pada tabel iterasi kolom H diberi nilai 3,5I, dan bertetangga dengan titik J dengan bobot 4,7, maka pada tabel iterasi kolom J diberi nilai 4,7I. Berdasarkan iterasi sebelumnya, kolom G telah diberi nilai yaitu 2,5F, dan nilai ini tetap dipertahankan pada iterasi lima. Sedangkan titik lainnya, yaitu titik K, L, M, B, tidak bertetangga dengan titik I, sehingga pada kolom tersebut diberi nilai ∞. Berikut adalah tabel iterasi kelima.

Tabel 8. Perhitungan iterasi kelima

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	3,5I	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞

Setelah dilakukan iterasi kelima, nilai yang paling terkecil yaitu 2,2D yang berada di titik I, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks I karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

6. Iterasi Keenam

Berdasarkan iterasi kelima, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik G dengan nilai 2,5F. Titik G ini bertetangga dengan titik F dengan bobot 2,5, sehingga pada kolom G diisi 2,5F. Titik F juga bertetangga dengan titik H, dengan bobot yang sama pada iterasi sebelumnya yaitu 3,5, maka pada tabel iterasi kolom H diberi nilai pada iterasi lima yaitu 3,5I. Berdasarkan iterasi sebelumnya, kolom J telah

diberi nilai yaitu $4,7I$, dan nilai ini tetap dipertahankan pada iterasi enam. Sedangkan titik lainnya, yaitu K, L, M, B tidak bertetangga dengan titik G , sehingga pada kolom tersebut diberi nilai ∞ . Berikut adalah tabel iterasi keenam

Tabel 9. Perhitungan Iterasi Keenam

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	3,5I	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞
6	G					2,5F	3,5I		4,7I	∞	∞	∞	∞

Setelah dilakukan iterasi keenam, nilai yang paling terkecil yaitu $2,2F$ yang berada di titik G , sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks G karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

7. Iterasi Ketujuh

Berdasarkan iterasi keenam, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik H dengan nilai $3,5I$. Titik H ini bertetangga dengan titik I dengan bobot $3,5$, sehingga pada kolom H diisi $3,5I$. Titik H bertetangga dengan titik M dengan bobot $6,9$, maka pada tabel iterasi kolom M diberi nilai $6,9H$. berdasarkan iterasi sebelumnya, kolom J telah diberi nilai yaitu $4,7I$, dan nilai ini tetap dipertahankan pada iterasi tujuh. Sedangkan titik lainnya, yaitu K, L, B tidak bertetangga dengan titik H , sehingga pada kolom tersebut diberi tanda ∞ . Berikut adalah tabel iterasi ketujuh.

Tabel 10. Perhitungan Iterasi Ketujuh

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	∞	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞
6	G					2,5F	3,5I		4,7I	∞	∞	∞	∞
7	H						3,5I		4,7I	∞	∞	6,9H	∞

Setelah dilakukan iterasi ketujuh, nilai yang paling terkecil yaitu $3,5I$ yang berada di titik H , sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks H karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

8. Iterasi Kedelapan

Berdasarkan iterasi ketujuh, nilai yang paling kecil adalah titik j dengan nilai $4,7I$. Titik J ini bertetangga dengan titik I dengan bobot $4,7$, sehingga pada kolom J diisi $4,7I$. Titik J bertetangga dengan titik K dengan bobot $6,2$, maka pada tabel iterasi kolom J diberi nilai $6,2J$. Berdasarkan iterasi sebelumnya, kolom M telah diberi nilai yaitu $6,9H$, dan nilai ini tetap dipertahankan pada iterasi delapan. Sedangkan titik lainnya, yaitu L, B tidak bertetangga dengan titik J , sehingga pada kolom tersebut diisi dengan nilai ∞ . Berikut adalah tabel iterasi kedelapan.

Tabel 11. Perhitungan Iterasi Kedelapan

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	3,5I	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞
6	G					2,5F	3,5I		4,7I	∞	∞	∞	∞
7	H						3,5I		4,7I	∞	∞	6,9H	∞
8	J								4,7I	6,2J	∞	6,9H	∞

Setelah dilakukan iterasi kedelapan, nilai yang paling terkecil yaitu $4,7I$ yang berada di titik J , sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks J karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

9. Iterasi Kesembilan

Berdasarkan iterasi kedelapan, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik K dengan nilai $6,2J$. Titik K ini bertetangga dengan titik J yang memiliki nilai $6,2$, sehingga pada kolom K diisi $6,2J$. Titik K juga bertetangga dengan titik L dengan bobot $6,7$, maka pada tabel iterasi kolom L diberi nilai $6,7K$. Berdasarkan iterasi sebelumnya, kolom M telah diberi nilai yaitu $6,9H$, dan nilai ini tetap dipertahankan pada iterasi kesembilan. Sedangkan titik lainnya, yaitu B tidak bertetangga dengan titik K , sehingga pada kolom tersebut diisi dengan nilai ∞ . Berikut adalah tabel iterasi kesembilan.

Tabel 12. Perhitungan Iterasi Kesembilan

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	3,5I	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞
6	G					2,5F	3,5I		4,7I	∞	∞	∞	∞

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
7	H						3,5I		4,7I	∞	∞	6,9H	∞
8	J								4,7I	6,2J	∞	6,9H	∞
9	K									6,2J	6,7K	6,9H	∞

Setelah dilakukan iterasi kesembilan dimana kita mendapatkan nilai yang paling terkecil yaitu 6,2J yang berada di titik K sehingga kita beri warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai dan verteks yang dituliskan adalah verteks K karena memiliki nilai yang terkecil, selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

10. Iterasi Kesepuluh

Berdasarkan iterasi kesembilan, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik L dengan nilai 6,7K. Titik L ini bertetangga dengan titik K yang memiliki nilai 6,7, sehingga pada kolom L diisi 6,7K. Titik L juga bertetangga dengan titik M, maka pada tabel iterasi, nilai kolom M pada iterasi sebelumnya tetap dipertahankan karena memiliki nilai terkecil. Sedangkan titik lainnya, yaitu B tidak bertetangga dengan titik L, sehingga pada kolom tersebut diisi dengan nilai ∞. Berikut adalah tabel iterasi kesepuluh.

Tabel 13. Perhitungan Iterasi Kesepuluh

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	3,5I	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞
6	G					2,5F	3,5I		4,7I	∞	∞	∞	∞
7	H						3,5I		4,7I	∞	∞	6,9H	∞
8	J								4,7I	6,2J	∞	6,9H	∞
9	K									6,2J	6,7K	6,9H	∞
10	L										6,7K	6,9H	∞

Setelah dilakukan iterasi kesepuluh, nilai yang paling terkecil yaitu 6,7K yang berada di titik L, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks L karena memiliki nilai yang terkecil. Selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik-titik yang belum memiliki nilai.

11. Iterasi Kesebelas

Berdasarkan iterasi kesepuluh, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik *M* dengan nilai 6,9*H*. Titik *M* ini bertetangga dengan titik *H* dengan bobot 6,9, sehingga pada kolom *M* diisi 6,9*H*. Titik *M* juga bertetangga dengan titik *B* dengan bobot 8,0, maka pada tabel iterasi kolom *B* diberi nilai 8,0*M*. Berikut adalah iterasi kesebelas

Tabel 14. Perhitungan Iterasi Kesebelas

Iteras i	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	3,5I	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞
6	G					2,5F	3,5I		4,7I	∞	∞	∞	∞
7	H						3,5I		4,7I	∞	∞	6,9H	∞
8	J								4,7I	6,2J	∞	6,9H	∞
9	K									6,2J	6,7K	6,9H	∞
10	L										6,7K	6,9H	∞
11	M											6,9H	8,0M

Setelah dilakukan iterasi kesebelas, nilai yang paling terkecil yaitu 6,9*H* berada di titik *M*, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks *M* karena memiliki nilai yang terkecil, selanjutnya dilakukan pencarian untuk titik *B* yang telah memiliki nilai namun belum memiliki nilai terkecil.

12. Iterasi Kedua Belas

Berdasarkan iterasi kesebelas, titik yang memiliki nilai yang paling kecil adalah titik *b* dengan nilai 8,0*M*. Titik *B* ini bertetangga dengan titik *M* dengan bobot 8,0, sehingga pada kolom *M* diisi 8,0*M*. Semua titik telah memiliki nilai, maka tidak akan dilakukan lagi iterasi. Berikut adalah iterasi keduabelas

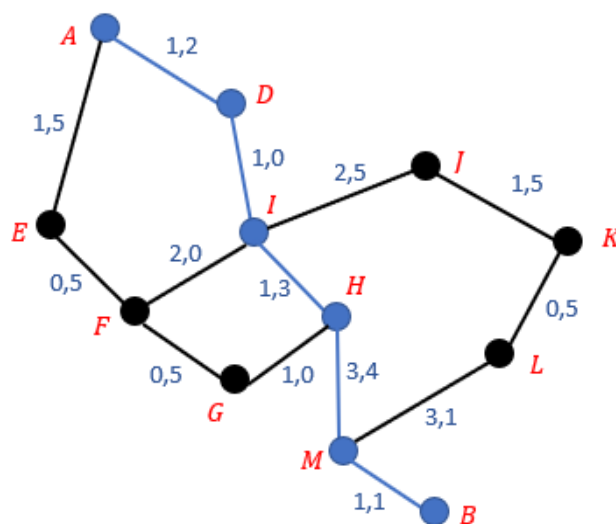
Tabel 15. Perhitungan Iterasi Kedua Belas

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
1	A	0	1,2A	1,5A	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
2	D		1,2A	1,5A	∞	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
3	E			1,5A	2E	∞	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
4	F				2E	2,5F	∞	2,2D	∞	∞	∞	∞	∞
5	I					2,5F	3,5I	2,2D	4,7I	∞	∞	∞	∞

Iterasi	V	A	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	B
6	G					2,5F	3,5I		4,7I	∞	∞	∞	∞
7	H						3,5I		4,7I	∞	∞	6,9H	∞
8	J								4,7I	6,2J	∞	6,9H	∞
9	K									6,2J	6,7K	6,9H	∞
10	L										6,7K	6,9H	∞
11	M											6,9H	8,0M
12	B												8,0M

Setelah dilakukan iterasi keduabelas, nilai yang paling terkecil yaitu 8,0M yang berada di titik B, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks B karena memiliki nilai yang terkecil. Sehingga telah didapatkan nilai pada semua titik yang akan dilalui.

Setelah dilakukan iterasi keduabelas, nilai yang paling terkecil yaitu 8,0M yang berada di titik B, sehingga diberi warna merah karena titik tersebut telah mendapatkan nilai, verteks yang dituliskan adalah verteks B karena memiliki nilai yang terkecil. Sehingga telah didapatkan nilai pada semua titik yang akan dilalui. Berdasarkan hasil perhitungan pada setiap iterasi didapatkan bahwa nilai rute terpendek pada Tabel 15. Untuk titik yang melewati iterasi lebih dari satu kali akan dipilih nilai yang paling kecil. Hasil perhitungan akhir diperoleh untuk sampai pada titik tujuan yaitu 8,0 km. Gambar 4 berikut graf rute yang akan ditempuh berdasarkan hasil akhir perhitungan.



Gambar 7. Graf Rute Akhir Perhitungan

Jadi, rute minimum yang diperoleh berdasarkan pencarian menggunakan Algoritma Dijkstra untuk pengiriman alat kesehatan yaitu A – D – I – H – M – B dengan jarak 8,0 km yang diilustrasikan dengan sisi berwarna biru pada Gambar 7.

Dengan jarak yang harus ditempuh dimulai dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi – Simpang Bank Indonesia – Simpang 4 Broni – Simpang Kawat – Tugu Keris Siginjai – Dinas Kesehatan Kota Jambi.

Simpulan

Melalui penyelesaian masalah optimasi model graf, didapatkanlah kesimpulan bahwa rute terpendek yang diperoleh untuk pengiriman alat kesehatan oleh *driver* di Dinas Kesehatan Provinsi Jambi menuju Dinas Kesehatan Kota Jambi dengan menggunakan Algoritma Dijkstra adalah **8, 0** km. Dengan lintasan yang harus ditempuh dimulai dari Dinas Kesehatan Provinsi Jambi – Simpang Bank Indonesia – Simpang 4 Broni – Simpang Kawat – Tugu Keris Siginjai – Dinas Kesehatan Kota Jambi.

Daftar Rujukan.

- [1] Cantona, A., Fauziah & Winarti. 2020. Implementasi Algoritma Dijkstra Pada Rute Terpendek ke Museum di Jakarta. *Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*. Vol. 1(2): Hal. 134-142.
- [2] Dondi, R., G. Mauri and I, Zoppis. 2018. *Encyclopedia of Bioinformatics and computational Biology: ABC Of Bioinformatics, Elseiver, Catanzaro*.
- [3] Harahap, Muhammad Khoiruddin. (2019). *Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra*. 2, 18-23.
- [4] Mardhotillah, B., Fadli, A., Elisa E., & Zurweni. 2023. Indeks Calinski–Harabasz Analisis Fuzzy C–Means dan K–Means Cluster Kabupaten/Kota di Provinsi Jambi Menurut Potensi Pertambangan, Penggalan, Pengadaan Listrik, dan Gas. *Multi Proximity: Jurnal Statistika*. vol 2. No 1.
- [5] Mardhotillah, B, Elisa, E., Rozi, S. 2022. Implementasi Metode Faktor Ekstraksi dalam Manajemen Anggaran Pemerintah Daerah Dimasa Pandemi Covid 19. *Multi Proximity: Jurnal Statistika*. vol 1. No 1.
- [6] Ramadhan. Z., Zarlis, M., Efendi S. & Siahian. A.P.U. 2018. Perbandingan Algoritma Prim dan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek (*Shortest Path Problem*). *Jurnal Riset Komputer*. Vol. 5(2): Hal. 136-139.
- [7] Mardhotillah, B., Asyhar, R., & Elisa, E. 2022. Filosofi Keilmuan Statistika Terapan pada Era Smart Society 5.0, *Multi Proximity: Jurnal Statistika*. Vol 1. No 2.