

Pencarian Rute Terpendek pada Distribusi *Raw Material* Metode Dijkstra di PT. SHP

Muhammad Faizal Nurriky¹, Sofia Dwiagnes², dan Nitta Fitria Anggraeni³

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama, Bandung, Indonesia

¹faizalnurky@gmail.com, ²sofiadwiagnes@gmail.com, ³nitta.fa@gmail.com

Abstrak

Perusahaan dapat memilih jasa makloon untuk memproduksi produknya. Jasa ini akan membantu perusahaan dalam memangkas modal usaha. Paling tidak, perusahaan tidak perlu mengalokasikan dana besar untuk membangun pabrik sehingga perusahaan dapat langsung menjalankan bisnisnya. Dengan menggunakan jasa makloon, beberapa kebijakan perusahaan mengirimkan bahan bakunya kepada perusahaan yang menyediakan jasa makloon. Dalam proses pengiriman bahan baku, perusahaan harus mempertimbangkan jalur transportasi yang akan dilewati untuk meminimumkan biaya transportasi. Maka harus dicari jalur transportasi terpendek agar jarak yang ditempuh menjadi optimal dan ongkos yang harus dikeluarkan dapat diminimalisir. PT. SHP yang berlokasi di daerah Cikampek kabupaten Karawang akan menggunakan jasa makloon di PT. UJA yang berlokasi di Padalarang Bandung. Metode yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah menggunakan algoritma Dijkstra. Dari banyaknya jalur alternatif yang dimiliki perusahaan, dicari jarak terpendek yang nanti menjadi solusi paling optimal bagi perusahaan.

Kata kunci: Dijkstra, Transportasi, Biaya

Abstract

Companies can choose macloon services to produce their products. This service will help companies in cutting business capital. At least, the company does not need to allocate large funds to build a factory so that the company can directly run its business. By using macloon services, several company policies send raw materials to companies that provide macloon services. Sending raw materials, companies must consider the transportation route to be passed to fulfill the purpose function of the transportation itself, which is the minimum cost. Then the shortest transportation route must be sought so that the distance traveled is optimal and the costs incurred can be minimized. PT. SHP, which is located in Cikampek, Karawang regency, will use the services of a telephone at PT. UJA located in Padalarang, Bandung. The method used to overcome this problem is using Dijkstra's algorithm. Of the many alternative paths owned by the company, the shortest distance is sought, which then becomes the most optimal solution for the company.

Keywords: Dijkstra, Transportation, Cost

1. Pendahuluan

PT. SHP merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri makanan. Perusahaan ini memproduksi makanan bernutrisi yang berbahan dasar susu. Perusahaan ini berdomisili di Kawasan Industri di daerah Cikampek Kabupaten Karawang. Biaya *overhead* yang tinggi serta permintaan yang terus meningkat, menjadikan PT. SHP harus menggunakan jasa makloon kepada perusahaan lain dalam rangka penyelesaian produksi produk-produk makanan berbahan dasar susu tersebut. Perusahaan yang menjadi penyedia jasa adalah PT UJA yang berdomisili di Padalarang, Bandung. PT. SHP harus memastikan setiap produk yang dibuat merupakan produk-produk berkualitas. Maka dari itu, PT. SHP memilih untuk mengirimkan bahan baku produknya ke PT. UJA.

Untuk meminimalisir ongkos transportasi pengiriman bahan baku, PT. SHP harus menentukan jalur-jalur yang memadai dengan mempertimbangkan optimalisasi biaya transportasi. Salah satu variabel yang mempengaruhi biaya transportasi adalah jarak. Sehingga perusahaan harus memilih jalur dengan jarak terpendek. Diasumsikan jarak terpendek merupakan jalur paling optimal bagi perusahaan untuk mengeluarkan biaya transportasi dengan menggunakan metode Dijkstra.

Metode pengujian dengan melibatkan teori djikstra ini telah dilakukan oleh beberapa pneliti dan menghasilkan hasil jarak yang cukup baik. Penentuan rute terpendek yang dilakukan oleh (Kusuma et al., 2019), digunakan untuk pengantaran barang di wilayah jabodetabek. Pengujian ini dikontrol dengan menggunakan beberapa koordinat di setiap wilayah yang akan dituju sehingga memudahkan dalam mendapatkan hasil rute terpendek yang paling baik

2. Metode

Jaringan merupakan sebuah sistem yang terdiri dari rangkaian noda dan kegiatan yang disimbolkan kedalam sebuah titik dan tanda panah dengan titik awal atau *origin* (*O*), arah atau *path* (*P*) dan tujuan atau destinasi (*D*). Jaringan-jaringan ini memiliki sejumlah garis dan noda dengan pasangan-pasangan tertentu (Munir, 2005). Noda disebut dengan simpul (*vertice*) dan garis disebut busur atau cabang (*link*). Garis tersebut diberi label menggunakan nama kedua

Info Makalah:

Dikirim : 04-16-20;

Revisi 1 : 04-17-20;

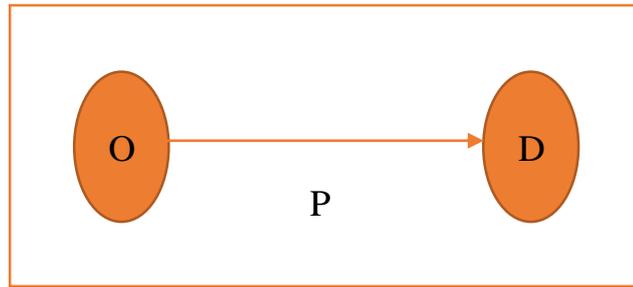
Diterima : 06-08-20.

Penulis Korespondensi:

Telp : +62-821-2461-1078

e-mail : faizalnurky@gmail.com

simpul yang terdapat pada kedua ujungnya. Sumber atau *origin* merupakan noda awal bagi busur-busurnya. Tujuan atau *destination* sebagai noda yang dituju oleh busurnya.



Gambar 1. *Origin ke Destination* (Munir, 2005)

Transportasi berarti perpindahan yang dialami suatu barang atau manusia dari suatu tempat ke tempat yang lain. Secara harafiah, transportasi berarti mengangkut atau membawa sesuatu ke sebelah lain, dari suatu tempat ke tempat yang lain. Artinya, transportasi merupakan suatu jasa yang dipergunakan sebagai alat untuk memperoleh keuntungan-keuntungan ekonomis dalam berbagai kegiatan usaha dan hubungan kemasyarakatan, begitu pula dalam distribusi bagi perusahaan (Miro, 2012).

Metode yang tepat dalam penentuan jalur transportasi terpendek adalah dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra ditemukan oleh Edsger W. Dijkstra dan dipublikasi pada tahun 1959 pada sebuah jurnal *Numerische Mathematik* yang berjudul "A Note on Two Problems in Connexion with Graphs". Algoritma ini sering digambarkan sebagai algoritma *greedy*. Algoritma ini digunakan dalam memecahkan permasalahan untuk jarak terpendek (*shortest path problem*) untuk *graph* berarah dimana setiap arahnya memiliki nilainya masing-masing sesuai dengan panjangnya jarak yang ditempuh. Metode ini membentuk sebuah jaringan yang terdiri dari rangkaian noda (*node*) dan arah (*arrow*). Algoritma Dijkstra bekerja dengan cara menghitung semua *vertex* atau titik yang tersedia. Algoritma Dijkstra dapat menemukan jalur terpendek pada *graph* yang memiliki *vertex* dan jarak antar *vertex* yang memiliki bobot positif. (Wibowo & Wicaksono, 2012).

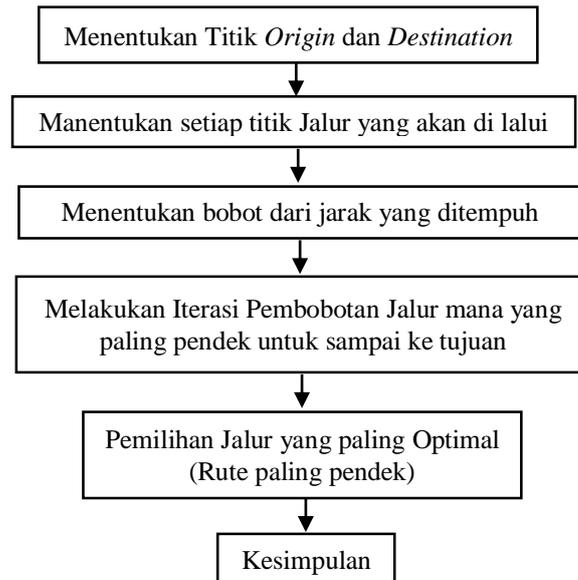
Cara kerja algoritma Dijkstra memakai strategi *greedy*, dimana pada setiap langkah dipilih sisi dengan bobot terkecil yang menghubungkan sebuah simpul lain yang belum terpilih. Algoritma Dijkstra membutuhkan parameter berupa tempat asal dan tempat tujuan (Junanda et al., 2016). Algoritma Dijkstra akan menentukan titik node yang menjadi awalan (*origin*) dan memberikan nilai atau bobot ke node yang terdekat hingga node selanjutnya satu persatu (Munir, 2005) Logika pada Algoritma Dijkstra sebagai berikut:

1. Dari titik awal ke setiap titik lainnya diberikan nilai bobot (jarak), dengan cara menset nilai 0 pada node awal dan nilai tak hingga terhadap node lain yang belum memiliki bobot nilai.
2. Set node awal sebagai node keberangkatan kemudian ukur jarak dari node awal ke setiap node yang ada.
3. Dari node keberangkatan, pertimbangkan node lain yang belum dihitung jaraknya dari titik keberangkatan. Misalnya, dengan nilai keberangkatan O ke A memiliki nilai bobot jarak 3 dan dari A ke node D berjarak 2, maka jarak ke D melewati A menjadi $3+2=5$.
4. Hitung setiap jarak terhadap node lain. Nilai jarak yang telah tersimpan merupakan nilai jarak terpendek terakhir sehingga tidak perlu mengulang data kebelakang.
5. Set node belum terjamah dengan jarak terkecil (dari node keberangkatan) sebagai node keberangkatan selanjutnya dan lanjutkan dengan kembali ke step 3.

Penelitian penentuan jalur terpendek dari PT.SHP menuju PT.UJA tentunya terdiri dari beberapa tahapan penelitian, diantaranya dengan pencarian rute dan visualisasi pada *maps*. Jalur terpendek pengiriman bahan baku untuk makloon didasarkan pada pencarian jalur terpendek menggunakan metode Dijkstra. Metode ini dapat menentukan jalur-jalur mana saja yang dapat dilalui oleh truk, sehingga dapat dibuat rekomendasi pemilihan jalur terpendek untuk meminimalisasi pengiriman biaya bahan baku tersebut.

Proses pertama yaitu menentukan titik awal atau *origin* sebagai node awal yaitu PT. SHP itu sendiri dan juga *destination* yang hendak dituju yaitu PT. UJA. Selanjutnya dilakukan penentuan titik-titik atau node yang jalurnya dapat mencapai ke tempat tujuan dengan memperhatikan jarak tempuhnya. Truk akan berangkat dari origin melalui node-node hingga sampai ke tujuan akhir. Didapatkan nilai dari setiap jalur yang dilalui kemudian diambil nilai dari bobot terkecil yakni jarak terpendek dari setiap jalur yang dilalui oleh truk untuk sampai ke *destination*.

Gambaran alur proses pencarian jalur terpendek pengiriman bahan bangunan seperti gambar berikut:



Gambar 2. Flowchart Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Origin - Destination

Pemetaan setiap jalur distribusi dari PT.SHP sebagai origin, yaitu sumber dikirimnya barang *raw material* menuju *destination* yaitu PT. UJA merujuk pada tabel berikut:

Tabel 1. Origin, Destination dan Jalur Distribusi

Noda	Tempat	Keterangan
O	PT.SHP	Origin
A	Gerbang Tol Cikampek	Jalur Distribusi
B	Kantor Kepala Desa Babakan Cikao, Purwakarta	Jalur Distribusi
C	Alun Alun Purwakarta	Jalur Distribusi
D	Gerbang Tol Sadang	Jalur Distribusi
E	Gerbang Tol Jatiluhur	Jalur Distribusi
F	Kantor Kepala Desa Sawit, Purwakarta	Jalur Distribusi
G	Kantor Kepala Desa Cipada Kab. Bandung Barat	Jalur Distribusi
H	Gerbang Tol Padalarang	Jalur Distribusi
I	PT. UJA	Destination

3.2 Paramter Jenis Kendaraan Angkut

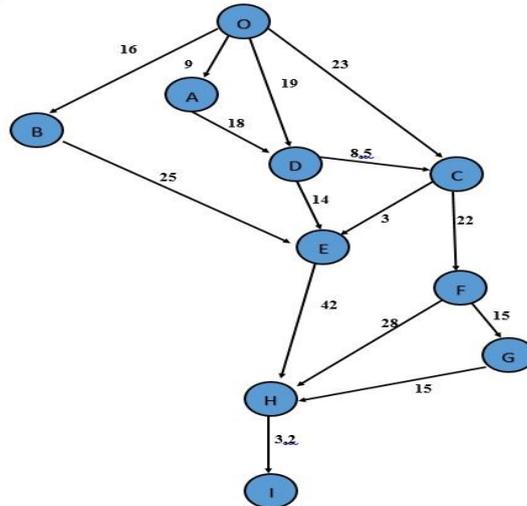
Proses pengiriman *raw material* yang dilakukan oleh PT. SHP tidak lepas dari penggunaan armada. Armada yang digunakan oleh PT. SHP adalah jenis kendaraan truk *CDD Box* dengan 2 gandar. Truk dengan kapasitas angkut 8 Ton ini mengkonsumsi BBM sebanyak 3L perkilometer.



Gambar 3. Truk CDD Box

3.3 Proses Metode Dijkstra

Langkah pertama dalam menentukan jalur transportasi terpendek yaitu melakukan pemetaan awal setiap jalur transportasi dari origin menuju destinasi. Pemetaan setiap jalur terlihat pada gambar sebagai berikut:



Gambar 4. Pemetaan Awal Jalur Distribusi *Origin* Menuju *Destination*.

Tabel 2. Ringkasan Jalur Tempuh yang Terlewati

Jalur Distribusi	Jarak (Km)
O-A	9
O-B	16
O-C	23
O-D	19
A-D	18
B-E	25
D-E	14
D-C	8,5
C-E	3
E-H	42
C-F	22
F-G	16
F-H	28
G-H	15
H-I	3,2

Perhitungan metode djikstra dilakukan secara *looping* dari awal keberangkatan sampai dengan lokasi terakhir (Ardana & Saputra, 2016). Iterasi algoritma djikstra dilakukan dengan memperhatikan jalur terpendek serta parameter ongkos tol serta konsumsi BBM setiap kilometer.

Tabel 3. Iterasi Algoritma Dijkstra

Iterasi	Jalur	Jarak (Km)
Iterasi I	O-A	9
	O-B	16
	O-C	23
	O-D	19
Iterasi II	O-B-E	41
	O-A-D-E	41
	O-D-E	33
	O-D-C-E	30,5
	O-C-E	26

Iterasi	Jalur	Jarak (Km)
Iterasi III	O-B-E-H	83
	O-A-D-E-H	83
	O-D-E-H	75
	O-D-C-E-H	72,5
	O-C-E-H	68
	O-C-F-H	73
Iterasi IV	O-C-F-G-H	73
	O-B-E-H-I	86,2
	O-A-D-E-H-I	86,2
	O-D-E-H-I	78,2
	O-D-C-E-H-I	75,7
	O-C-E-H-I	71,2
	O-C-F-H-I	76,2
O-C-F-G-H-I	79,2	

Perhitungan Iterasi menunjukkan Jalur O-C-E-H-I merupakan jalur terpendek yang dapat di tempuh oleh truk dari titik awal untuk sampai ke destinasi. Maka jalur yang ditempuh truk mulai dari:

1. Alun – Alun Purwakarta
2. Masuk Tol Jatiluhur
3. Keluar Tol Padalarang

Penelitian ini juga memperhatikan biaya total baik bensin maupun biaya tol untuk sampai ke destinasi tersebut. Perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

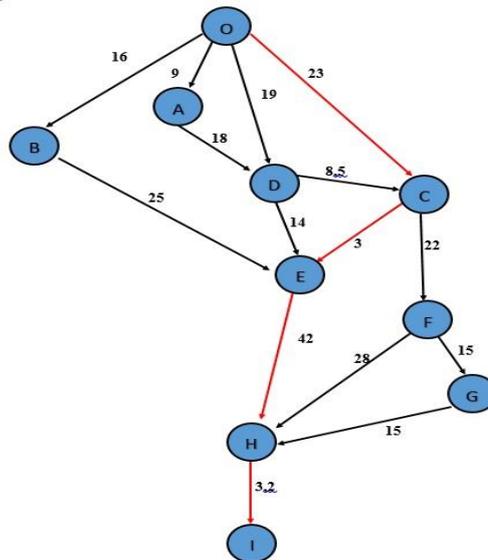
Tabel 4. Ringkasan Jalur Tempuh *Origin* ke *Destination*

Jalur Distribusi	Jarak (Km)	Biaya Bensin (Rp)	Biaya Tol (Rp)	Biaya Total (Rp)
O-B-E-H-I	86,2	1.978.290	40.500	2.018.790
O-A-D-E-H-I	86,2	1.978.290	59.500	2.037.790
O-D-E-H-I	78,2	1.794.690	49.000	1.843.690
O-D-C-E-H-I	75,7	1.737.315	40.500	1.777.815
O-C-E-H-I	71,2	1.634.040	40.500	1.674.540
O-C-F-H-I	76,2	1.748.790	-	1.748.790
O-C-F-G-H-I	79,2	1.817.640	-	1.817.640

Jalur O-C-E-H-I menunjukkan biaya yang paling kecil dalam proses pengiriman dari *origin* menuju destinasi. Jalur O-C-E-H-I menunjukkan perjalanan dari *origin* menuju *destination* dengan jarak total 71,2 KM. Jalur yang dapat dilalui seperti pada tabel dan gambar sebagai berikut:

Tabel 5. Kesimpulan Jalur Tempuh *Origin* ke *Destination*

Jalur Distribusi	Keterangan
Jarak Tempuh	71,2 Km
Kendaraan Angkut	Truk CDD Box
Rute Jalan	O-C-E-H-I
Biaya Transportasi	Rp. 1.674.540



Gambar 5. Jalur Tercepat *Origin* ke *Destination* Metode Dijkstra

Kesimpulan

Penentuan jalur terpendek proses pengiriman *raw material makloon* dari PT. SHP menuju PT. UJA dapat dilakukan dengan menentukan titik pada setiap jalur yang akan ditempuh. Titik yang telah dibuat digunakan untuk menyelesaikan penentuan rute terpendek dengan menggunakan metode Dijkstra. Jalur terpendek yang didapat dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan dalam pengiriman barang dari sisi waktu menjadi lebih cepat dan dari segi biaya pengiriman menjadi lebih optimal. Kedepannya diharapkan penelitian ini dapat dikembangkan lebih baik lagi, karena masih terdapat parameter yang blm dimasukkan seperti faktor kemacetan dan jumlah *raw material* yang diangkut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Widyatama Bandung atas dukungan, serta keterlibatan para ahlinya dalam diskusi pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ardana, D., & Saputra, R. (2016). Penerapan Algoritma Dijkstra pada Aplikasi Pencarian Rute Bus Trans Semarang. *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK 2016)*, 1(Snik), 299–306.
- Junanda, B., Kurniadi, D., Huda, Y., Studi, P., Teknik, P., Teknik, F., & Negeri, U. (2016). PENCARIAN RUTE TERPENDEK MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA PADA SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika & Informatika*, 4(1), 89–93. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/article/view/6014/4686>
- Kusuma, E., Jefri, & Halim Agung. (2019). Aplikasi Perhitungan Dan Visualisasi Jarak Terpendek Berdasarkan Data Coordinate Dengan Algoritma Dijkstra Dalam Kasus Pengantaran Barang. *Jurnal SISFOKOM*, 08(1), 14–23.
- Miro, F. (2012). *Pengantar Sistem Transportasi*. Erlangga.
- Munir, R. (2005). *Matematika Diskrit*. CV Informatika.
- Wibowo, A. G., & Wicaksono, A. P. (2012). Rancang Bangun Aplikasi untuk Menentukan Jalur Terpendek Rumah Sakit di Purbalingga dengan Metode Algoritma Dijkstra. *Jurnal Informatika*, II(1), 21–35. <https://media.neliti.com/media/publications/92729-ID-rancang-bangun-aplikasi-untuk-menentukan.pdf>