

PENDISTRIBUSIAN BARANG FARMASI MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA (STUDI KASUS : PT. AIR MAS CHEMICAL)

Sulindawaty¹, Trinanda Syahputra²

¹ Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara Medan
AMIK Royal Kisaran

¹Jl. St. Iskandar Muda No.1 Medan

sulindawaty@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari Algoritma Dijkstra dan Algoritma Prim di dalam pencarian jalur terpendek pendistribusian barang yang dilakukan oleh CV. Air Mas Chemical. Tujuan dari penelitian ini untuk dapat membantu instansi tempat saya melakukan penelitian di dalam kegiatan operasionalnya terutama di dalam penyaluran barang. Algoritma Dijkstra dan Algoritma Prim dapat mengidentifikasi setiap jalur yang dilewati dan dikomparasi antara kedua algoritma tersebut sehingga dapat terlihat dari jalur penyaluran barang terpendek. Sebelum dilakukan analisis menggunakan algoritma-algoritma tersebut, data awal pendistribusian barang di olah terlebih dahulu dengan tools bantu yaitu Google Maps dan WpfGraph. Google Maps berfungsi sebagai penentu jarak dan arah dari objek distribusi barang sedangkan WpfGraph berfungsi untuk mentransformasi data Google Maps menjadi jalur-jalur distribusi barang dan implementor Algoritma Dijkstra dan Algoritma Prim.

Kata Kunci : Algoritma Dijkstra, Algoritma Prim, Jalur Terpendek, Google Maps, WpfGraph.

PENDAHULUAN

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu metode untuk mencari lintasan terpendek dari sebuah simpul lainnya dalam graf yang hanya memiliki bobot positif. Penerapan algoritma Dijkstra diterapkan dalam penentuan lintasan terpendek, misalnya menentukan rute terpendek dari satu gedung kegedung yang lain (Salaki, 2011).

Algoritma Prim adalah sebuah algoritma dalam teori graf yang mencari sebuah *minimum spanning tree* untuk menyelesaikan masalah-masalah TSP contohnya adalah penggantian system jaringan telepon, rute pengambilan surat dari kotak pos dan sebagainya (Fadli, 2008).

Permasalahan transportasi serta kebijakan inventori merupakan suatu keputusan kunci dalam lingkup system logistik. Selain biaya untuk pembelian barang, pada umumnya transportasi juga menyerap biaya yang cukup besar. Salah satu cara mengurangi biaya transportasi adalah dengan melakukan penentuan rute pengiriman yang efisien (Mulyono, 2010).

Permasalahan TSP (*Travelling Salesman Problem*) adalah permasalahan seorang salesman harus mengunjungi semua kota, tiap kota hanya dikunjungi sekali. Tujuannya adalah untuk menentukan rute terpendek (Amin, 2008).

Ada beberapa cara yang tidak lazim dalam memecahkan masalah ini. Algoritma Dijkstra

merupakan salah satu algoritma untuk menyelesaikan permasalahan lintasan terpendek dan algoritma Prim cara yang umum digunakan untuk membentuk pohon merentang minimum.

CV. Air Mas Chemical adalah perusahaan yang bergerak pada pendistribusian bahan baku kimia untuk wilayah Medan. Pengiriman barang dapat dilakukan dengan mengunjungi beberapa tempat saja sesuai dengan wilayah.

LANDASAN TEORI

1. Teori Graf

Teori *graph* dimulai dengan masalah jembatan *Konigsberg*, pada tahun 1735. Masalah ini mengarah pada konsep Grafik *Eulerian*. *Euler* membahas permasalahan jembatan *Konigsberg* dan dibangun suatu struktur untuk memecahkan masalah yang disebut grafik *Eulerian*. Konsep pohon, (grafik terhubung tanpa siklus) diterapkan oleh *Gustav Kirchof* pada tahun 1845 dan ia menggunakan ide grafik teoritis dalam perhitungan arus dalam jaringan listrik atau sirkuit. Kemudian pada tahun 1856, Thomas. P. Kirkman dan William R. Hamilton mempelajari siklus pada polyhydra dan menemukan konsep yang disebut grafik Hamiltonian dengan mempelajari perjalanan yang mengunjungi tempat tertentu tepat satu kali (Shirinivas, 2010).

2. Lintasan Terpendek (Shortest Path)

Pencarian rute terpendek merupakan suatu masalah yang paling banyak dibahas dan dipelajari sejak akhir tahun 1950. Pencarian rute terpendek ini telah diterapkan di berbagai bidang untuk mengoptimasi kinerja suatu sistem, baik untuk meminimalkan biaya atau mempercepat jalannya suatu proses. Salah satu aplikasi pencarian rute terpendek yang paling menarik untuk dibahas adalah pada masalah transportasi (Purwananto, 2005).

Masalah lintasan terpendek berkonsentrasi pada mencari lintasan dengan jarak minimum. Untuk menemukan lintasan terpendek dari node sumber ke node lain adalah masalah mendasar dalam teori graf. Dalam masalah lintasan terpendek, diasumsikan bahwa pengambilan keputusan yang pasti tentang parameter (jarak, waktu dan lain-lain) antara node yang berbeda.

Dalam pencarian rute terpendek, penghitungan dapat dilakukan dengan beberapa macam algoritma. Secara garis besar algoritma penghitungan rute terpendek dibagi menjadi dua kelas berdasarkan metode pemberian labelnya, yaitu algoritma label *setting* dan algoritma label *correcting*. Metode label *setting* menentukan label jarak sebagai jarak permanen pada setiap iterasinya, sedangkan metode label *correcting* menentukan label jarak sebagai temporal pada setiap iterasi sampai langkah akhir ketika semua node telah melewati proses pemeriksaan, maka labelnya akan ditentukan sebagai permanen (Purwanto, 2005).

3. Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra, ditemukan oleh ilmuwan komputer asal Belanda Edsger Dijkstra pada tahun 1959, algoritma Dijkstra pencarian grafik yang memecahkan masalah jalur terpendek dari satu sumber dengan nilai jalur yang dihasilkan tidak negatif, dan menghasilkan pohon jalur terpendek. Algoritma ini sering digunakan dalam pencarian rute. Untuk sumber simpul (*node*) tertentu dalam grafik, algoritma menghasilkan jalur dengan biaya terendah (yaitu lintasan terpendek) antara *vertex* dan *vertex* lainnya. (Subadra.N, 2011).

4. Algoritma Prim

Algoritma Prim adalah algoritma dalam teori graf yang mencari pohon rentang minimum untuk sebuah graf berbobot yang terhubung. Ini berarti menemukan subset dari tepi yang membentuk sebuah pohon yang mencakup setiap titik, di mana berat total semua tepi di pohon diminimalkan. Jika grafik tidak terhubung, maka ia menemukan hutan rentang minimum (pohon rentang minimum untuk setiap komponen terhubung) (Subadra, 2011).

Konsep dasar yang digunakan dalam algoritma Prim adalah pada setiap langkah, pilih

sisi dari graf G yang berbobot minimum, tetapi sisi tersebut tidak membentuk sirkuit di T (Prima, P, 2010).

5. Pengumpulan Data dan Informasi

Dalam pengumpulan data dilakukan observasi yaitu pengamatan secara langsung di tempat penelitian sehingga permasalahan yang dapat diketahui secara jelas. Kegiatan wawancara dilakukan dengan koordinator divisi lapangan pada perusahaan. Pengamatan langsung untuk mengetahui kondisi yang sedang berjalan diperusahaan. Sedangkan wawancara dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh informasi mendalam mengenai kondisi yang sedang berjalan diperusahaan.

Data yang digunakan untuk memulai analisa adalah data konsumen dari CV. Air Mas Chemical, beserta alamatnya sehingga dapat diketahui jaraknya. Data konsumen dari CV. Air Mas Chemical sebanyak 4 wilayah dibagi berdasarkan 21 kecamatan di Kota Medan. Pada analisa metode secara manual hanya wilayah 1.

6. Analisa

Dalam menyelesaikan masalah pendistribusian bahan baku kimia pada CV. Air Mas Chemical. Pada tahap ini akan dianalisa data wilayah, analisa wilayah yang akan diselesaikan menggunakan algoritma Dijkstra dan algoritma Prim. Adapun hal yang pertama dilakukan, adalah menganalisa data yang diperoleh dan membuat graf dari data yang ada.

Di dalam algoritma Dijkstra dan algoritma Prim terdapat beberapa teknik pengolahan data agar mendapatkan hasil yang bernilai. Beberapa langkah-langkah penyelesaian masalah sebagai berikut :

Algoritma Dijkstra :

- Inisialisasikan dengan '0' dan yang sudah terpilih diinisialisasikan dengan '1'.
- Seleksi tabel yang terdiri dari node, status, bobot dan *predecessor*, lengkapi kolom bobot yang diperoleh dari jarak *node*.
- Tetapkan *node* terpilih dengan label permanen dan perbaharui *node*.
- Pada *node* yang sudah terpilih dan merupakan bobot terkecil.

Algoritma Prim :

- Lakukan pengurutan terhadap setiap sisi di graf mulai dari sisi dengan bobot terkecil.
- Mempunyai sisi bobot minimum yang terhubung dengan *node*.
- Pencarian pohon merentang minimum.
- Adanya pohon merentang yang memiliki bobot minimum.

Dalam penyelesaian menggunakan algoritma Dijkstra mencari pohon merentang minimum dan lintasan terpendek untuk kasus wilayah 1, sebagai berikut :

7. Jarak Antar Simpul

Adanya jarak antar titik wilayah 1 Kota Medan sebagai berikut :

Titik Terhubung	Jarak (Km)
0-1	7,2
1-9	5,6
9-8	1,6
8-7	4,6
7-5	17,6
5-6	0,1
1-12	15,0
1-11	10,8
11-10	21,8
10-4	0,4
4-2	8,6
2-3	4,0
4-1	1,7

Untuk analisa kinerja algoritma Dijkstra satu dalam mencari lintasan terpendek dari sebuah simpul lainnya dalam graf yang hanya memiliki bobot positif untuk kasus wilayah 1.

Penyelesaian algoritma Dijkstra :

1. Pada awalnya status dari node yang belum terpilih diinisialisasikan dengan '0' dan yang sudah terpilih diinisialisasikan dengan '1' dimulai dari node 0.
2. Tentukan bobot dari node yang langsung terhubung dengan node sumber yaitu node 0, seperti node 0 ke node 1 = 7,2 Dan node 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 diinisialisasikan dengan "-" karena tidak ada lintasan yang terhubung langsung dengan node 0.
3. *Predecessor* (node sumber) adalah 0, karena jarak dihitung dari node 0, sehingga node 0 disebut sebagai *predecessor*.

8. Langkah Analisa Kinerja Algoritma Dijkstra

Tabel Hasil Iterasi Ke-1 Pada Wilayah 1

Node	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bobot	-	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Predecessor	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Dari tabel diatas pilih node yang memiliki bobot paling kecil dan statusnya masih '0' yang terhubung langsung dengan node sumber yaitu node 1. Untuk node 1 menjadi '1' dan

predecessor-nya masih tetap 0, dan node yang lainnya *predecessor*-nya masih sama. Jika node 1 sudah terpilih, maka node 1 mempunyai bobot 7,2

Tabel Hasil Iterasi Ke-2 Pada Wilayah 1

Node	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bobot	-	7,2											
Predecessor	0	0											

Dari tabel diatas didapatkan bahwa node 1 memiliki bobot yang paling kecil dan terhubung dengan node 0 sehingga statusnya akan berubah menjadi '1' dan *predecessor*-nya adalah 0. Jika

node 1 sudah terpilih, maka node 4 mempunyai bobot 8,9 kemudian node 9 bobotnya 12,8 node 11 bobotnya 18,0 dan node 12 mempunyai bobot 22,2. Sehingga diperoleh :

Tabel Hasil Iterasi Ke-3 Pada Wilayah 1

Node	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bobot	-	7,2			8,9					12,8		18,0	22,2
Predecessor	0	0			1					0		0	0

Tabel Hasil Iterasi Ke-4 Pada Wilayah 1

Node	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bobot	-	7,2			8,9					12,8		18,0	22,2
Predecessor	0	0			1					0		0	0

Dari tabel diatas didapatkan bahwa node 9 mempunyai bobot 12,8 sehingga statusnya akan berubah menjadi '1' dan predecessor-nya adalah

1. Jika node 9 sudah terpilih, maka node 11 mempunyai bobot 18,0 paling kecil. Sehingga diperoleh :

Tabel Hasil Iterasi Ke-5 Pada Wilayah 1

Node	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Bobot	-	7,2			8,9					12,8		18,0	22,2
Predecessor	0	0			1					1		0	0

Dari tabel 4.7 didapatkan bahwa node 11 mempunyai bobot 18,0 sehingga statusnya akan berubah menjadi '1' dan predecessor-nya adalah

1. Maka node 10 mempunyai bobot 9,3 paling kecil. Sehingga diperoleh :

Tabel Hasil Iterasi Ke-6 Pada Wilayah 1

Node	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
Bobot	-	7,2			8,9					12,8	9,3	18,0	22,2
Predecessor	0	0			1					1	0	1	0

Dari tabel diatas didapatkan bahwa node 10 mempunyai bobot 9,3 sehingga statusnya akan berubah menjadi '1' dan predecessor-nya adalah

11. Maka node 12 mempunyai bobot 22,2 paling kecil. Sehingga diperoleh :

Tabel Hasil Iterasi Ke-7 Pada Wilayah 1

Node	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Status	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
Bobot	-	7,2			8,9					12,8	9,3	18,0	22,2
Predecessor	0	0			1					1	11	1	0

Dari tabel diatas didapatkan bahwa node 12 mempunyai bobot 22,2 sehingga statusnya akan berubah menjadi '1' dan predecessor-nya adalah 1. Maka node 2 mempunyai bobot 17,5 paling kecil. Sehingga diperoleh :

Tabel lintasan terpendek dari simpul awal ke simpul lainnya dari hasil penyelesaian menggunakan algoritma Prim :

Tabel Lintasan Terpendek dari Simpul Awal Ke Simpul Lainnya Pada Wilayah 1 Menggunakan Algoritma Dijkstra

Simpul Tujuan	Lintasan	Jarak (Km)
0-1	0-1	7,2
0-2	0-1-4-2	17,5
0-3	0-1-4-2-3	21,5
0-4	0-1-4	8,9
0-5	0-1-9-8-7-5	36,6
0-6	0-1-9-8-7-5-6	36,7
0-7	0-1-9-8-7	19
0-8	0-1-9-8	14,4
0-9	0-1-9	18,8
0-10	0-1-11-10	39,8
0-11	0-1-11	18

Tabel Lintasan Terpendek dari Simpul Awal Ke Simpul Lainnya Pada Wilayah 1 Menggunakan Algoritma Prim

Simpul Tujuan	Lintasan	Jarak (Km)
0-1	0-1	7,2
0-2	0-1-4-2	17,5
0-3	0-1-4-2-3	21,5
0-4	0-1-4	8,9
0-5	0-1-9-8-7-5	36,6
0-6	0-1-9-8-7-5-6	36,7
0-7	0-1-9-8-7	19
0-8	0-1-9-8	14,4
0-9	0-1-9	18,8
0-10	0-1-4-10	9,3
0-11	0-1-11	18
0-12	0-1-12	22,2

Hasil Analisa Wilayah I Kota Medan Dengan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Prim

Berdasarkan hasil dari metode secara manual yang telah dilakukan diatas, maka didapatkan jarak terpendek dalam distributor bahan kimia pada CV. Air Mas Chemical. Hasil yang sama antar algoritma Dijkstra dan algoritma Prim, dari

bobot pohon merentang minimum yang dihasilkan algoritma Dijkstra adalah 260 Km. Sedangkan algoritma Prim menghasilkan pohon rentang minimum dengan total bobot 230,1 Km. Adanya hasil perbandingan dari satu node ke node lain-nya yang memiliki jarak yang sama maka dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel Hasil Lintasan Terpendek dari Simpul Awal Ke Simpul Lainnya Pada Wilayah 1 Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Prim

Simpul Tujuan	Dijkstra		Prim	
	Lintasan	Jarak (Km)	Lintasan	Jarak (Km)
0-1	0-1	7,2	0-1	7,2
0-2	0-1-4-2	17,5	0-1-4-2	17,5
0-3	0-1-4-2-3	21,5	0-1-4-2-3	21,5
0-4	0-1-4	8,9	0-1-4	8,9
0-5	0-1-9-8-7-5	36,6	0-1-9-8-7-5	36,6
0-6	0-1-9-8-7-5-6	36,7	0-1-9-8-7-5-6	36,7
0-7	0-1-9-8-7	19	0-1-9-8-7	19
0-8	0-1-9-8	14,4	0-1-9-8	14,4
0-9	0-1-9	18,8	0-1-9	18,8
0-10	0-1-11-10	39,8	0-1-4-10	9,3
0-11	0-1-11	18	0-1-11	18
0-12	0-1-12	22,2	0-1-12	22,2
Total Bobot		260	230,1	

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang penulis lakukan terdapat beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Di dalam proses pendistribusian barang yang dilakukan oleh CV. Air Mas Chemical, Algoritma Dijkstra dan Prim sangat membantu untuk menentukan jalur-jalur terpendek dari tempat ketempat tujuan lainnya.
2. Berdasarkan analisa yang ada, dari perspektif jarak tempuh dan jalur yang dilewati, Algoritma Dijkstra lebih memiliki komposisi jalur yang lebih dekat dibandingkan dengan Algoritma Prim.
3. Aplikasi dari WpfGraph dan *Google Maps*, mampu membantu penulis di dalam mensimulasikan jarak terpendek yang mengadopsi Algoritma Prim dan Dijkstra di dalam proses pendistribusian barang.

DAFTAR PUSTAKA

Munir R. (2010). *“Matematika Diskrit Edisi Keempat”*. Penerbit Informatika. Bandung. 354-412.

Deiby T. Salaki (2011). *“Penentuan Lintasan Terpendek Dari FMIPA ke Rektorat dan Fakultas lain di UNSRAT Manado Menggunakan Algoritma Dijkstra”*.

Fadli Hadyan (2008). *“Studi Minimum Spanning Tree dengan Algoritma Prim dan Kruskal”*.

Muliyono Joko, Dkk (2010). *“Perencanaan Rute Transportasi Terpendek Menggunakan Metode Optimasi”*.

Wibisono, Dkk (2010). *“Traveling Salesman Problem”*.

Adiwazsha (2008). *“Penerapan Algoritma Greedy untuk Memecahkan Masalah Pohon Merentang Minimum”*.

Wibisono (2011). *“Matematika Diskrit”*.

Hernawati (2010). *“Algoritma Prim dengan Strategi Greedy”*.

Wirdasari Dian (2011). *“Teori Graph dan Implementasinya dalam Ilmu Komputer”*.

Luh Joni Erawati (2008). *“Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata di Bali dengan Menggunakan Algoritma*

Dijkstra".
Prima (2010). "*Membandingkan Algoritma Prim dan Algoritma Kruskal dalam Pemecahan Masalah Pohon Merentang Minimum*".