

Penerapan Algoritma Greedy dalam Optimasi Keuntungan Perusahaan Pengiriman Barang

Windy Amelia - 13512091

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

windyamelia@students.itb.ac.id

Abstrak—Perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pengiriman barang sudah banyak ada di kota besar maupun kota kecil. Bagi orang yang ingin mengirim barang untuk kepentingan pribadi atau kepentingan umum dapat dipermudah dengan adanya jasa pengiriman barang tersebut. Tarif untuk mengirim barang juga relatif murah dengan dihitung per kilogram. Hal ini juga menguntungkan konsumen (pengirim barang) jika jarak dari kota asal ke kota tujuan sangat jauh atau berbeda pulau karena bisa saja tidak hanya membutuhkan transportasi darat, tetapi transportasi udara dan laut yang membutuhkan biaya yang cukup mahal bagi perusahaan. Algoritma greedy dapat diterapkan agar perusahaan tetap menghasilkan keuntungan yang sebesar-besarnya dengan mengunjungi banyak kota dari kota asal hingga menuju ke kota tujuan. Metode ini berguna untuk sekaligus mengirimkan barang dalam satu kali perjalanan yang mana barang-barang tersebut kota-kotanya berbeda.

Index—Algoritma greedy, kota, keuntungan, biaya transportasi.

I. PENDAHULUAN

Pada zaman yang sudah modern ini kita dapat mengirimkan barang menggunakan jasa pengiriman barang. Banyak perusahaan dalam bidang jasa pengiriman barang seperti JNE, TIKI, DHL, dan sebagainya yang sudah berkembang di kota-kota Indonesia. Sejauh apapun dari kota asal ke kota tujuan, barang yang dititipkan melalui kurir dapat sampai ke alamat yang dituju. Biaya yang dibayar untuk mengirimkan barang melalui jasa pengiriman barang juga cukup murah jika dibandingkan dengan mengirimkan barang sendiri.

Dalam sehari perusahaan jasa pengiriman barang tidak hanya mengirimkan barang dalam jumlah sedikit. Rata-rata barang yang harus dikirim dalam sehari mempunyai alamat yang berbeda-beda dan kota yang berbeda. Untuk mengirimkan barang yang banyak, perusahaan membutuhkan kurir yang banyak juga dan transportasi yang banyak. Jika pengiriman barang dilakukan antar kota, biasanya digunakan transportasi darat. Transportasi yang digunakan terdapat GPS untuk memudahkan kurir dalam melacak tempat yang dituju. Dengan menggunakan GPS, rute yang digunakan ialah jarak terdekat dari kota

asal ke kota tujuan. Mencari jarak terdekat dengan tujuan agar perusahaan dapat menghemat dalam modal biaya pengiriman barang. Padahal hanya dengan memikirkan jarak terdekat, perusahaan masih kurang mendapat keuntungan yang besar. Jika pengiriman barang tiap dari satu kota ke satu kota lainnya membutuhkan satu buah transportasi, perusahaan akan membutuhkan banyak transportasi dalam satu hari. Hal ini tentu akan membuat perusahaan lebih boros. Untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar, algoritma greedy dapat diterapkan pada pengiriman barang yaitu dengan memilih rute perjalanan yang mengunjungi kota lebih banyak dengan jarak yang terdekat karena dengan memilih jarak terdekat saja tidak menghasilkan keuntungan yang optimal. Dalam hal ini barang yang memiliki kota tujuan sejalur pada rute perjalanan dapat digabungkan dalam satu transportasi saja.

II. TEORI DASAR

A. Algoritma Greedy

Secara harfiah, greedy artinya rakus atau tamak. Algoritma greedy merupakan metode yang biasanya digunakan untuk memecahkan persoalan optimasi. Yang dimaksud persoalan optimasi adalah persoalan yang mencari solusi optimum. Algoritma greedy merupakan jenis algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dengan mencari nilai maksimum sementara pada setiap langkahnya. Nilai sementara ini dikenal dengan istilah lokal maksimum.

Prinsip algoritma greedy ialah *“take what you can get now!”*. Prinsip tersebut artinya ialah setiap langkah dalam algoritma greedy akan mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan kemudian berharap bahwa dengan memilih lokal maksimum pada setiap langkah akan berakhir dengan maksimum global. Pilihan yang telah diambil dalam suatu langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya. Biasanya algoritma greedy memberikan solusi yang mendekati nilai optimum dalam waktu yang cepat.

Elemen-elemen pada algoritma greedy ada lima, yaitu :

1. Himpunan kandidat (C)
2. Himpunan solusi (S)
3. Fungsi seleksi (*selection function*)
4. Fungsi kelayakan (*feasible*)
5. Fungsi obyektif

Himpunan kandidat berisi elemen-elemen pembentuk solusi sedangkan himpunan solusi berisi kandidat-kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan. Kandidat-kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal dipilih dengan fungsi seleksi. Kandidat yang sudah dipilih pada suatu langkah tidak pernah dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya. Dengan fungsi kelayakan akan memeriksa apakah suatu kandidat yang dipilih dapat memberikan solusi yang layak, yakni kandidat tersebut serta himpunan solusi yang sudah terbentuk tidak melanggar kendala yang ada. Kandidat yang termasuk layak akan dimasukkan ke dalam himpunan solusi sedangkan kandidat yang tidak layak dibuang tanpa dipertimbangkan kembali. Kemudian fungsi obyektif yaitu fungsi yang memaksimalkan atau meminimalkan nilai solusi

Ada dua macam persoalan optimasi pada algoritma greedy, yaitu persoalan maksimasi dan minimasi. Contoh persoalan maksimasi ialah Integer Knapsack, yaitu memilih objek yang masing-masing memiliki berat dan keuntungan dimana objek-objek yang dipilih total beratnya tidak melebihi batasan yang diberikan dan keuntungan yang didapatkan paling besar. Sedangkan contoh persoalan minimasi ialah masalah penukaran uang. Misalkan diberikan uang senilai A, tukar A dengan koin-koin yang ada, kemudian menentukan jumlah minimal koin yang diperlukan untuk penukaran tersebut. Contoh lain penggunaan greedy ialah menentukan lintasan dengan jarak terdekat pada suatu graf. Dalam kasus tersebut banyak contoh-contoh algoritma lain yang menggunakan strategi greedy seperti algoritma prim, algoritma kruskal, dan algoritma djikstra. Dari contoh Integer Knapsack terdapat beberapa strategi greedy secara heuristic yang dapat digunakan, seperti :

1. Greedy by profit → Setiap langkah memilih objek yang mempunyai keuntungan terbesar.
2. Greedy by weight → Setiap langkah memilih objek yang mempunyai berat teringan.
3. Greedy by density → Setiap langkah memilih objek yang mempunyai pi/wi terbesar.

Kadang-kadang maksimum global bukan merupakan solusi optimum (terbaik), tetapi sub-optimum atau pseudo-optimum. Hal ini dikarenakan algoritma greedy tidak beroperasi secara menyeluruh terhadap semua alternatif solusi yang ada dan mungkin terdapat beberapa fungsi seleksi yang berbeda sehingga kita harus memilih fungsi yang benar dan tepat jika algoritma bekerja dan menghasilkan solusi optimal.

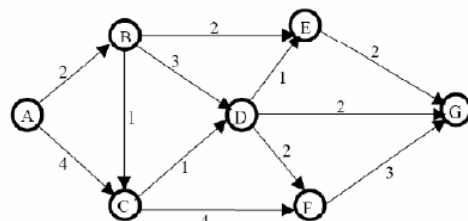
Berikut Pseudo-code untuk algoritma greedy :

```
function greedy(input C:
    himpunan_kandidat) → himpunan_kandidat
{ Mengembalikan solusi dari persoalan
  optimasi dengan algoritma greedy
  Masukan: himpunan kandidat C
  Keluaran: himpunan solusi yang bertipe
  himpunan_kandidat
}
Deklarasi
x : kandidat
S : himpunan_kandidat
Algoritma:
S ← {} { inisialisasi S dengan
kosong }
while (not SOLUSI(S)) and (C ≠ {} ) do
    x ← SELEKSI(C) { pilih
    sebuah kandidat dari C }
    C ← C - {x} { elemen
    himpunan kandidat berkurang satu }
    if LAYAK(S ∪ {x}) then
        S ← S ∪ {x}
    endif
endwhile
{SOLUSI(S) or C = {} }

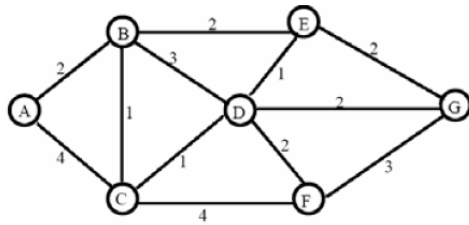
if SOLUSI(S) then
    return S
else
    write('tidak ada solusi')
endif
```

B. Graf

Graf adalah himpunan vertex (V) yang elemennya disebut simpul dan himpunan sisi (E) yang menghubungkan simpul. Berdasarkan arah pada sisi, graf dibagi menjadi dua, yaitu graf berarah dan graf tak-berarah. Graf berarah ialah graf yang setiap sisinya mempunyai arah, sedangkan graf tak-berarah ialah graf yang tidak satupun sisinya memiliki arah. Graf berbobot ialah graf yang setiap sisinya diberi sebuah nilai.



Gambar 1. Graf berarah dan berbobot

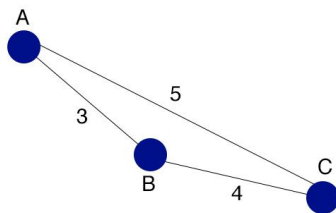


Gambar 2. Graf tidak berarah dan berbobot

III. ANALISIS PEMECAHAN MASALAH

A. Analisis Elemen-elemen Algoritma Greedy

Proses pengiriman barang yang dilakukan perusahaan jasa pengiriman barang dapat menggunakan algoritma greedy untuk mendapatkan keuntungan perusahaan lebih besar dan keefektifan yang meningkat. Rute perjalanan pengiriman barang antar kota dapat direpresentasikan menggunakan graf. Graf yang digunakan ialah graf tidak berarah berbobot. Simpul dalam graf menunjukkan kota sedangkan jarak antar simpul menunjukkan jarak antar kota. Jarak antar simpul menentukan keuntungan yang didapatkan dari pengiriman barang antar kota dengan menghitung tarif dari kota A ke kota B dikali berat seluruh barang yang akan dikirimkan ke kota B. Kemudian akan dikurangi dengan harga bensin per liter dikali berapa liter bensin yang terpakai dari kota A ke kota B. Keuntungan tersebut merupakan keuntungan untuk satu kendaraan dalam satu sisi (dilihat pada graf).



Gambar 3.1 Contoh graf rute perjalanan

Algoritma greedy yang digunakan untuk memecahkan persoalan tersebut yaitu dengan greedy by profit (yang biasanya digunakan untuk persoalan knapsack). Dalam hal ini profit yang dimaksud ialah keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan dalam pengiriman barang dari kota A ke kota B. Jadi untuk setiap langkah keputusan yang akan dipilih yang memiliki keuntungan yang lebih besar.

Elemen-elemen algoritma greedy pada persoalan ini yaitu :

1. Himpunan kandidat (C)

Himpunan kandidat dalam persoalan ini adalah himpunan rute yang dapat dilalui dari kota asal ke kota tujuan.

2. Himpunan solusi (S)

Solusi dari persoalan ini berupa rute yang dapat sampai ke kota tujuan dengan keuntungan paling besar.

3. Fungsi seleksi (*selection function*)

Fungsi seleksi dalam persoalan ini ialah memilih kota yang mendapatkan keuntungan lebih besar dan kota yang belum pernah dikunjungi.

4. Fungsi kelayakan (*feasible*)

Fungsi kelayakannya ialah memeriksa apakah kota tersebut sudah pernah dikunjungi sebelumnya.

5. Fungsi Obyektif

Fungsi obyektif dalam persoalan ini ialah mengunjungi kota terbanyak dari kota asal menuju kota tujuan.

Rute perjalanan pengiriman barang dalam persoalan ini memiliki konsep yaitu setiap mengunjungi kota akan mengirimkan barang-barang ke kota tersebut dahulu baru melanjutkan perjalanan ke kota berikutnya. Hal tersebut dilakukan berulang kali sampai kota tujuan dituju.

B. Analisis Keuntungan Terhadap Algoritma Greedy

Dari gambar 3.1 bisa direpresentasikan sebagai contoh yang sederhana. Misalkan kota asalnya adalah simpul A dan kota tujuannya adalah simpul C. Mula-mula dari simpul A akan mengecek masing-masing keuntungan yang didapat dari simpul A ke simpul B dan dari simpul A ke simpul C. Keuntungan dari kota A ke kota B bisa didapat dari rumus :

$$\text{Keuntungan}_{AB} = [\text{tarif yang dibayar pengirim dari kota A ke kota B (per kg)} * (\text{total berat semua barang yang dikirimkan dari kota A ke kota B})] - [\text{harga bensin (per liter)} * \text{bensin yang terpakai dari kota A ke kota B}]$$

Algoritma greedy ini sangat menguntungkan jika jumlah barang yang akan dikirim ke kota B lebih banyak dari pada jumlah barang yang akan dikirim ke kota C. Jika hal tersebut terjadi, dari simpul A akan memilih rute ke simpul B. Di kota B akan mengantarkan barang-barang yang memiliki alamat di kota tersebut ke pusat perusahaan yang berada pada kota tersebut di bagian penerimaan barangnya. Karena kota B bukan merupakan kota tujuan, dari simpul B akan meneruskan perjalanan otomatis ke simpul C karena simpul yang bersisian dengan simpul B hanya simpul C. Dengan penyelesaian ini, perusahaan jasa pengiriman barang mengirimkan barang-barang sekaligus ke dua kota hanya dengan satu kendaraan.

Apabila simpul A memilih rute langsung ke simpul C tanpa ke simpul B terlebih dahulu, maka barang-barang yang memiliki alamat pada kota B harus dikirimkan menggunakan kendaraan lain, dalam arti perusahaan menggunakan dua kendaraan ke kota berbeda padahal kota yang berbeda tersebut dapat dicakup hanya dengan

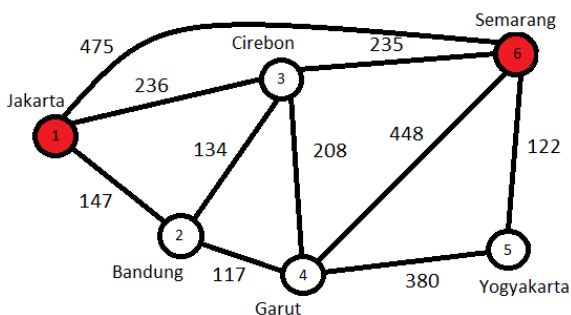
satu kali perjalanan menggunakan satu kendaraan saja. Hal ini bisa saja terjadi ketika jumlah barang ke kota C jauh lebih banyak dari pada barang ke kota B. Jika kasus tersebut terjadi, kemungkinan keuntungan ke dari simpul A ke simpul C lebih besar dari pada keuntungan dari simpul A ke simpul B. Hal ini menyebabkan simpul A langsung ke simpul tujuan, yaitu simpul C tanpa ke simpul B terlebih dahulu.

Dua kasus yang telah disebutkan di atas menunjukkan algoritma greedy tidak selalu optimal dalam menentukan rute perjalanan agar mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya. Dalam persoalan ini, rute perjalanan yang diinginkan ialah mengunjungi kota sebanyak-banyaknya dari kota asal ke kota tujuan. Tetapi kasus-kasus tertentu seperti yang sudah disebutkan menyebabkan algoritma greedy *by profit* tidak selalu optimal. Selain itu, terdapat kerugian juga dengan menggunakan algoritma greedy tersebut apabila dari kota asal ke kota tujuan cukup jauh tetapi tetap menggunakan transportasi darat, kerugiannya adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengantar barang ke kota tujuan sangat lama karena harus mengunjungi kota-kota lain terlebih dahulu. Algoritma greedy ini cocok untuk pengiriman barang dengan banyak kota yang saling berdekatan.

IV. IMPLEMENTASI

Algoritma greedy yang dipakai pada perusahaan jasa pengiriman barang merupakan algoritma yang mengutamakan rute dalam perjalanan yang memiliki keuntungan paling besar. Yang telah disebutkan pada bab III yaitu simpul menunjukkan kota dan sisi menunjukkan jarak antar kota. Penggunaan jarak dalam persoalan ini untuk menghitung modal transportasi yang terpakai oleh perusahaan. Dari modal tersebut nantinya akan mendapatkan keuntungan tiap perjalanan antarkota.

A. Kasus Total Berat Barang Tiap Kota Sama



Gambar 4.1 Graf Jalan antar kota

Dari contoh graf di atas, jarak antar simpul (antarkota) merupakan jarak dalam kilometer. Jarak tersebut didapatkan dari pencarian pada google maps.

Untuk merepresentasikan graf di atas dalam

pengiriman barang, kita misalkan pada hari itu kota asal ialah kota Jakarta dan kota tujuan ialah kota Semarang dimana kota Semarang merupakan kota terjauh dari kota Jakarta. Kita juga misalkan pada hari itu ada barang dari Jakarta yang dikirimkan ke setiap kota kecuali kota asal (Jakarta) dengan masing-masing kota memiliki total berat barang sama, yaitu 20 kilogram. Mula-mula kita akan menghitung keuntungan yang didapatkan pengiriman barang antar kota.

$$Keuntungan_{ij} = (C_s * \sum W) - (C_f * F)$$

- i = Kota awal
- j = Kota tujuan
- C_s = Ongkos kirim yang dibayar dari kota i ke kota j (rupiah / kilogram)
- $\sum W$ = total berat semua barang yang dikirimkan dari kota i ke kota j (kilogram)
- C_f = Harga bensin (rupiah / liter)
- F = Total bensin yang terpakai dari kota i ke kota j (liter)

- *) bensin yang dipakai premium
- *) 1 liter menghabiskan 15 kilometer

Contoh :

$$\begin{aligned} Keuntungan_{12} &= (10000 * 20) - (6500 * 9.8) \\ &= 200000 - 63700 \\ &= 136300 \end{aligned}$$

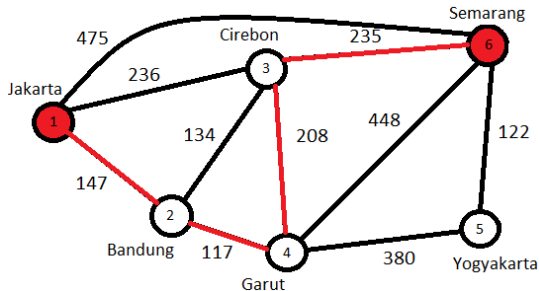
	1	2	3	4	5	6
1		136300	98000	-	-	114100
2	-		142000	209300	-	-
3	-	142000		169800	-	218100
4	-	209300	169800		155300	125800
5	-	-	-	155300		267100
6	-	-	218100	125800	267100	

- *) baris merupakan simpul awal
- *) kolom merupakan simpul tujuan

Tabel 4.1 Daftar keuntungan antar kota

Berdasarkan tabel di atas, dari kota Jakarta akan memilih ke Bandung karena keuntungan ke kota Bandung lebih besar dari pada kota Cirebon. Setelah dari kota Bandung, perjalanan diteruskan ke kota Garut karena keuntungan dari kota Bandung ke kota Garut lebih besar dari pada keuntungan dari kota Bandung ke kota Cirebon. Kemudian di Antara Garut-Cirebon, Garut-Semarang, dan Garut-Yogyakarta, yang menghasilkan keuntungan paling besar adalah Garut-Cirebon. Maka dari kota Garut, dilanjutkan rute perjalanan ke kota Cirebon. Dari kota Cirebon pada graf hanya terhubung dengan kota Semarang. Oleh karena itu dari kota Cirebon langsung ke kota Semarang yaitu kota tujuan dari kota Jakarta tadi. Dengan demikian menggunakan algoritma greedy *by profit* bisa mencakup banyak kota sebelum sampai ke kota

tujuannya yaitu kota Semarang. Jadi rute perjalanan yang dihasilkan dari kota Jakarta ke kota Semarang adalah Jakarta – Bandung – Garut – Cirebon – Semarang. Keuntungan yang didapatkan perusahaan pun jauh lebih besar jika hanya mengantarkan barang dari Jakarta ke Semarang saja (tidak melewati kota-kota lain). Berikut graf yang menunjukkan hasil rute perjalanan :



Gambar 4.2 Hasil Rute Perjalanan

B. Kasus Total Berat Barang Kota Tujuan Paling Besar

Dari Gambar 4.1, rute perjalanan yang dihasilkan dapat berbeda jika barang yang dikirimkan dari kota Jakarta ke kota Semarang lebih banyak dari pada barang yang dikirimkan dari kota Jakarta ke kota-kota lainnya.

Misalkan total berat barang yang dikirimkan dari kota Jakarta ke kota Semarang sebesar 30 kilogram sedangkan total berat barang yang dikirimkan dari kota Jakarta ke kota-kota lainnya masing-masing sebesar 20 kilogram. Sama seperti sebelumnya, mula-mula harus menghitung keuntungan tiap perjalanan antar kota. Keuntungan dari kota Jakarta langsung ke kota Semarang berubah menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan}_{16} &= (C_s * \sum W) - (C_f * F) \\ &= (16000 * 30) - (6500 * (475/15)) \\ &= 480000 - 205800 \\ &= 274200 \end{aligned}$$

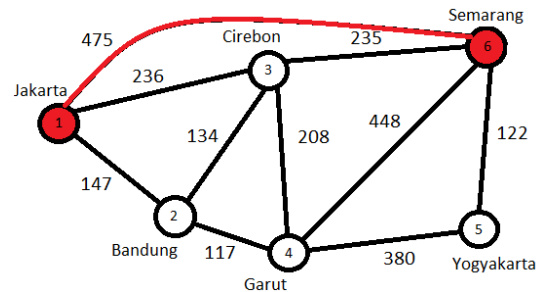
	1	2	3	4	5	6
1		136300	98000	-	-	274200
2	-		142000	209300	-	-
3	-	142000		169800	-	218100
4	-	209300	169800		155300	125800
5	-	-	-	155300		267100
6	-	-	218100	125800	267100	

*) baris merupakan simpul awal
 *) kolom merupakan simpul tujuan

Tabel 4.2 Daftar keuntungan antar kota (2)

Melihat keuntungan yang dihasilkan dari simpul 1 ke simpul 6 lebih besar dibandingkan keuntungan dari simpul 1 ke simpul 2 dan simpul 1 ke simpul 3, maka dari simpul 1 langsung memilih ke simpul 6 yang mana berarti dari

kota Jakarta langsung mengirimkan barang ke kota Semarang tanpa melewati kota-kota lain terlebih dahulu. Dalam kasus seperti ini, algoritma greedy tidak menerapkan secara optimal dalam perusahaan jasa pengiriman barang. Jika kasus ini terjadi, barang-barang yang akan dikirimkan ke kota Bandung, Cirebon, Garut, Yogyakarta, dan Semarang akan menggunakan kendaraan lain. Dalam arti lain, perusahaan menambahkan kendaraan untuk kota-kota yang padahal sejalur dari Jakarta ke Semarang. Berikut graf yang menunjukkan hasil rute perjalanan jika kasus tersebut terjadi :



Gambar 4.3 Hasil Rute Perjalanan (2)

C. Kasus Total Berat Barang Tiap Kota Bervariasi

Dari Gambar 4.1, rute perjalanan bisa berbeda lagi jika total berat barang yang dikirimkan dari kota Jakarta ke kota-kota lainnya masing-masing berbeda. Berikut list berat barang yang dikirimkan dari kota Jakarta :

Nama Kota	Total berat (kg)
Bandung	30
Cirebon	25
Garut	18
Yogyakarta	12
Semarang	13

Tabel 4.3 List berat barang

Dari list berat barang di atas, keuntungan yang akan didapatkan setiap perjalanan antar kota berikut ini :

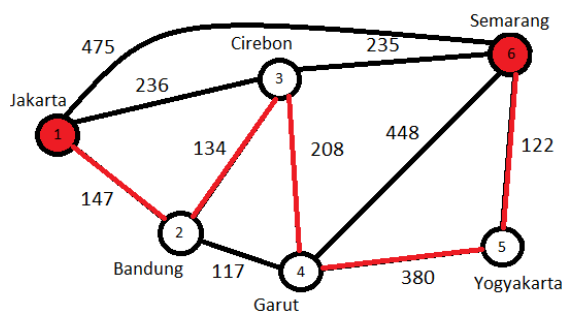
	1	2	3	4	5	6
1		236300	147700	-	-	2100
2	-		191933	183300	-	-
3	-	141900		143800	-	106100
4	-	209300	169800		27300	13800
5	-	-	-	69300		155100
6	-	-	88100	39800	139100	

*) baris merupakan simpul awal
 *) kolom merupakan simpul tujuan

Tabel 4.4 Daftar keuntungan antar kota (3)

Berdasarkan Tabel di atas, dari simpul 1 akan memilih ke simpul 2 karena keuntungan dari simpul 1 ke simpul 2

paling besar dibandingkan simpul 1 ke simpul 3 dan simpul 1 ke simpul 6. Dari simpul 2 akan memilih simpul 3 karena dari simpul 2 ke simpul 3 lebih besar daripada simpul 2 ke simpul 4. Dari simpul 3 akan memilih ke simpul 4 karena keuntungan yang paling besar merupakan ke simpul 4. Karena simpul 2 dan simpul 3 sudah dikunjungi sebelumnya, dari simpul 4 akan memilih ke simpul 5 karena keuntungan dari simpul 4 ke simpul 5 lebih besar daripada keuntungan dari simpul 4 ke simpul 6. Dari simpul 5 sisi yang berhubungan dengannya hanya simpul 6, jadi simpul 5 akan memilih ke simpul 6, yaitu simpul tujuan akhir. Dengan demikian, rute perjalanan yang dihasilkan ialah Jakarta – Bandung – Cirebon – Garut – Yogyakarta – Semarang.



Gambar 4.4 Hasil Rute Perjalanan (3)

Hasil rute perjalanan di atas merupakan hasil yang paling menguntungkan dibandingkan kasus-kasus sebelumnya karena semua kota tercakupi sehingga keuntungan yang didapatkan perusahaan akan lebih besar jika semakin banyak kota yang dikunjungi hanya dengan satu kendaraan.

V. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan implementasi yang sudah dijelaskan di atas, algoritma greedy untuk perusahaan jasa pengiriman barang menghasilkan rute perjalanan yang optimal jika total berat barang yang akan dikirimkan ke setiap jalur kota bervariasi. Namun, jika total berat barang yang akan dikirimkan setiap jalur kota masing-masing sama, algoritma greedy juga cukup bermanfaat karena dalam rute perjalanan mencakupi banyak kota juga walaupun yang dihasilkan kurang optimal.

Algoritma greedy tidak menguntungkan perusahaan jasa pengiriman barang saat total berat yang akan dikirimkan ke kota tujuan akhir sangat kecil atau lebih kecil dari pada total berat barang yang akan dikirimkan ke kota-kota sekitar kota tujuan akhir yang dapat dilalui dalam rute perjalanan. Hal tersebut mengakibatkan perusahaan mensalurkan kendaraan untuk setiap kota yang ternyata beberapa kota dapat dilalui dalam satu rute perjalanan. Dengan demikian, kasus tersebut dapat mengurangi keuntungan yang didapatkan perusahaan atau bahkan dapat merugikan perusahaan.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya karena dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Selain itu, tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Rinaldi Munir dan Ibu Masayu sebagai pembimbing yang telah mendampingi dan memebrikan bantuan. Tidak lupa juga saya ucapkan kepada keluarga, teman, dan orang-orang yang telah membantu selama proses pembuatan makalah ini. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Bandung atas dukungan terhadap selesainya makalah ini.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. 2007. Diktat Kuliah IF2211 Strategi Algoritmik. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- [2] <http://torikiri.wordpress.com/2013/09/10/algoritma-greedy-2/>
- [3] <http://www.carikredit.com/berita/detail/11/07/2013/1575/10-mobil-paling-irit-bahan-bakar-di-indonesia/#.U3bLZvmSxWU>
- [4] <http://jne.co.id>
- [5] <http://maps.google.com>

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 19 Mei 2014

Windy Amelia – 13512091