

# Implementasi Algoritma Greedy dalam Mengefisienkan Penjadwalan Pengiriman Barang

Rio Prasetyo - 120140025

Program Studi Teknik Informatika

Jurusan Teknik Elektro Informatika dan Sistem Fisis

Institut Teknologi Sumatera, Jalan Terusan Ryacudu Lampung Selatan

E-mail : rio.120140025@student.itera.ac.id

**Abstract**—Pada era digital ini, hampir seluruh kegiatan dilakukan dengan sistem dalam jejaring, dimana hanya dengan komputer ataupun telepon genggam dapat melakukan suatu kegiatan seperti contohnya pembelian barang. Barang yang sudah dibeli oleh pembeli yang nantinya akan diantarkan ke kota tujuan dengan melalui ekspedisi yang dipilih sesuai estimasi yang tertera dan akan nantinya akan dikirimkan oleh kurir ke tempat tinggal atau kantor pembeli. Perhari, kurir dapat mengantarkan paket ke tempat tujuan hingga ratusan paket. Paket tidak boleh sampai ke tempat tujuan melebihi waktu estimasi yang telah ditentukan. Kadang kala terdapat paket yang belum dikirimkan ke tempat tujuan dan waktu kerja sudah habis. Dengan menentukan waktu perkiraan sampai dan waktu estimasi dapat dilakukan untuk meminimalisir paket yang belum sampai tujuan melebihi waktu estimasi. Dengan mengefisienkan waktu dalam sekali perjalanan pengantaran paket ke tempat tujuan. Pada makalah ini akan dijelaskan penjabaran mengenai implementasi algoritma greedy untuk mengefisienkan waktu pengantaran paket dalam sekali perjalanan dengan menggunakan waktu estimasi barang sampai dan estimasi kurir sampai ke tujuan.

**Keywords**—*pengantaran; kurir; waktu; estimasi; greedy*

## I. PENDAHULUAN

Pada era digitalisasi saat ini, hampir semua kegiatan dilakukan dalam jejaring, untuk mempermudah dalam melakukan kegiatan. Seperti melakukan komunikasi, belajar, ataupun membeli suatu barang. Dengan menyesuaikan gaya hidup konsumtif lahirlah aplikasi yang menyediakan jual beli secara digital yang dapat memudahkan penjual untuk mencakup pembeli yang jauh dan juga memudahkan pembeli dalam mencari barang yang diinginkan. Aktivitas jual beli secara digital mempermudah penjual dalam menjual barangnya secara nasional maupun internasional, karena penjual dapat menjangkau pembeli yang memiliki jarak antar tempat tinggal jauh dari penjual.

Maraknya belanja dengan sistem dalam jejaring membantu para penjual dan banyaknya promo yang diberikan oleh suatu aplikasi perbelanjaan *online* yang menggiatkan pembeli untuk membeli pada sistem aplikasi tersebut, yang mengakibatkan membeludaknya pesanan yang diterima penjual, menghasilkan pengiriman barang semakin banyak. Alhasil secara kuantitatif barang yang akan



Gambar 1 Pengiriman barang yang dilakukan oleh kurir  
Sumber: <https://www.brilio.net/personal-finance/peluh-kurir-pengantar-paket-di-masa-pandemi-tak-sekadar-antar-barang-201231v.html>

dikirimkan melebihi kapasitas biasanya. Pengiriman dari penjual ke pembeli melalui ekspedisi yang telah ditentukan. Ekspedisi akan mengirimkan barang ke kota tujuan terlebih dahulu, jika pembeli dan penjual masih berada dijangkauan kota yang sama, maka ekspedisi akan langsung mengirimkan barang dari penjual ke pembeli. Ekspedisi melakukan pengantaran barang ke kota-kota tujuan hingga sampai dan akan di bawa kurir untuk mengantarkan barang hingga sampai ke tangan pembeli dengan lama waktu sesuai estimasi yang telah diberikan.

Biasanya kurir menggunakan motor untuk membawa barang-barang yang akan diantarkan ke tujuan. Ada batas maksimal barang yang bisa dibawa sekali perjalanan dan biasanya kurir akan memilah barang-barang mana saja yang memiliki lokasi yang sama ataupun berdekatan untuk mengefisienkan waktu. Jika tidak, maka akan buang-buang waktu yang seharusnya dipakai untuk mengantar barang, tetapi habis pada saat pengantaran dan barang pun masih ada yang belum terkirim ataupun melebihi batas estimasi pengantaran barang.

Terlebih kurir hanya memanfaatkan lokasi dan tidak memerhatikan waktu estimasi barang. Dengan demikian terdapat barang yang sampai ke tujuan dengan keadaan melebihi waktu estimasi yang telah ditentukan. Ini dapat menurunkan penilaian pembeli terhadap suatu lembaga pengiriman.

Salah satu cara mengefisienkan waktu dan meminimalisir melewati waktu estimasi pengantaran paket adalah dengan melakukan penjadwalan pengiriman yang sesuai dengan jarak dan waktu estimasi barang yang diantar. Membuat perhitungan dengan memanfaatkan waktu perjalanan menuju tempat tujuan dan waktu estimasi pengiriman yang tersisa. Kurir dapat mengetahui mana saja barang yang diantar terlebih dahulu dan mana barang yang akan diantar kemudian. Yang diharapkan untuk meminimalisir terjadinya barang sampai tujuan melebihi batas estimasi dan juga dapat mempercepat pengiriman barang sampai tujuan.

Koordinasi pengiriman mulai dari memerhatikan seberapa banyak sisa waktu estimasi yang dimiliki suatu barang hingga lamanya waktu dari gudang sampai ketujuan. Sisa waktu estimasi yang dekat dan waktu pengantaran yang sebentar menjadi prioritas utama melakukan pengiriman terlebih dahulu. Disusun sedemikian rupa hingga mendapatkan penjadwalan yang dapat mengefisienkan waktu pengiriman barang dan meminimalisir penggunaan waktu dalam perpindahan tempat.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Kerugian Perusahaan

Waktu memang tidaklah bisa dibeli dengan uang, tetapi setiap detik waktu yang berjalan sangatlah berharga. Tidak jarang untuk mempersingkat waktu dilakukannya jalan pintas yang dirancang untuk mengatasi kehilangan waktu. Contoh seperti jalan tol yang ditunjukkan untuk pengendara yang ingin bebas dari hambatan dan cepat sampai ke tempat tujuan dibandingkan melalui jalan biasa. Hal ini dimaksud untuk mempersingkat waktu agar waktu yang dipakai tidak sia-sia ataupun dapat untuk mengerjakan suatu hal lain.

Dampak yang sangat dirasakan adalah perusahaan dibidang ekspedisi yang bertanggung jawab atas pengiriman barang. Setiap ekspedisi memberikan lamanya waktu estimasi pengiriman sampai ke tempat tujuan. Banyaknya rintangan seperti dikejar oleh waktu, pengiriman barang yang melebihi jumlah biasanya, hingga pengiriman ke tempat tujuan yang tidak efisien. Jika pengiriman barang melebihi waktu estimasi yang telah ditentukan, ini dapat menyebabkan hal fatal untuk reputasi perusahaan hingga merugikan perusahaan.

Diperlukannya cara untuk mengefisienkan waktu pengiriman untuk mempercepat pengiriman barang. Dengan demikian, dalam sehari kurir dapat mengirimkan barang lebih banyak dari biasanya.



Gambar 2.1 Paket Membanjiri Gudang Ekspedisi

Sumber:

<https://www.liputan6.com/bisnis/read/4168914/perusahaan-jasa-ekspedisi-targetkan-pertumbuhan-bisnis-300-persen-di-2020>

### B. Algoritma Greedy

Algoritma Greedy merupakan strategi algoritma yang berfokus untuk meminimalisir terjadinya inefisien yang bertujuan untuk mengoptimalkan berfungsi untuk memberikan solusi dari setiap langkah. Pertimbangan setiap langkah terkait dengan variabel dan pilihan yang dipertimbangkan dan diterima dengan konsekuensi yang ada. Pilihan terbaik hasil optimum dari langkah-langkah yang dilalui.

Pada umumnya, algoritma greedy mencari optimum lokal untuk mencapai optimum global, tetapi algoritma greedy tidak selalu menghasilkan solusi yang optimal. Banyak yang menggunakan algoritma greedy karena setiap langkahnya mudah dipahami dibandingkan dengan algoritma yang lainnya. Penggunaan algoritma greedy, biasanya untuk mencari solusi optimal dari suatu permasalahan yang ada. Algoritma greedy menyusuri secara detail untuk mencari seminimal mungkin dari solusi optimal. Kategori utama yang dari langkah-langkah yang dipilih adalah mencari optimum lokal yang akan menghasilkan optimum global. Elemen yang dimiliki oleh algoritma greedy adalah :

- Himpunan kandidat, C: Himpunan berisi kandidat-kandidat yang dapat dipilih pada setiap langkah
- Himpunan solusi, S: Himpunan berisi kandidat-kandidat yang sudah dipilih
- Fungsi solusi: Fungsi untuk menentukan apakah himpunan kandidat yang dipilih sudah memberikan solusi
- Fungsi seleksi: Fungsi untuk memilih kandidat berdasarkan strategi tertentu
- Fungsi kelayakan: Fungsi untuk memeriksa apakah kandidat yang dipilih layak dimasukkan ke himpunan solusi
- Fungsi objektif: Fungsi untuk memaksimalkan atau meminimumkan

Setiap langkahnya dilakukan :

- Memperoleh pilihan yang terbaik tanpa melihat akibat yang timbul didepan
- Berharap untuk mendapatkan optimum global dengan cara memperoleh setiap optimum lokal pada setiap langkah

Algoritma greedy melibatkan persoalan optimasi dalam mencari sebuah himpunan bagian S, dari himpunan kandidat C, dengan syarat S memenuhi apa yang diperlukan, yaitu menyatakan suatu solusi dan S dengan fungsi objektif dioptimasi.

Skema umum algoritma greedy :

```
function greedy(C: himpunan_kandidat) → himpunan_solusi
{ Mengembalikan solusi dari persoalan optimasi dengan algoritma greedy }
Deklarasi
x: kandidat
S: himpunan_solusi

Algoritma:
S ← {} { inisialisasi S dengan kosong }
while (not SOLUSI(S)) and (C ≠ {}) do
    x ← SELEKSI(C) { pilih sebuah kandidat dari C }
    C ← C - {x} { buang x dari C karena sudah dipilih }
    if LAYAK(S ∪ {x}) then { x memenuhi kelayakan untuk dimasukkan ke dalam himpunan solusi }
        S ← S ∪ {x} { masukkan x ke dalam himpunan solusi }
    endif
endwhile
{ SOLUSI(S) or C = {} }

if SOLUSI(S) then { solusi sudah lengkap }
    return S
else
    write("tidak ada solusi")
endif
```

Gambar 3.2 Skema umum algoritma greedy  
Sumber: Munir, Rinaldi. Algoritma Greedy (Bagian 1)

Skema yang dipakai pada algoritma greedy, yaitu :

1. Mendeklarasikan S dengan kosong
2. Seleksi kandidat C
3. Mengurangi kandidat C dengan kandidat yang sebelumnya telah terpilih
4. Jika kandidat dipilih bersama-sama dengan himpunan solusi yang dibentuk adalah solusi yang layak, jika ya maka akan dimasukkan kedalam kandidat, jika tidak maka akan dipertimbangkan lagi
5. Memeriksa apakah solusi yang diberikan merupakan solusi yang lengkap, jika ya maka akan selesai, jika tidak maka akan mengulang

### III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Faktor pengiriman paket yang sering terlambat dan rute tujuan yang memakan waktu yang banyak hingga menyebabkan antrian pengiriman barang membeludak dan melebihi waktu estimasi yang telah ditentukan. Pada bagian pendahuluan sudah dijelaskan bahwa rumusan masalah yang dihadapi adalah membuat estimasi pengiriman untuk mengatasi permasalahan terkait pengiriman barang yang dilakukan oleh ekspedisi. Disertai dengan sisa waktu estimasi pengiriman yang menjadi salah satu masalah utama dari optimasi yang kemudian dikirimkan pemecahan suatu masalah dengan menggunakan algoritma greedy. Terdapat dua kondisi berbeda untuk mencapai tujuan :

1. Dimana selisih antara waktu pengiriman dengan waktu estimasi dengan mengoptimalkan pengiriman barang yang menjadi optimasi waktu untuk mencapai tujuan pengantaran sebelum melebihi waktu estimasi.
2. Dimana selisih antara waktu pengiriman dengan waktu estimasi yang tidak optimal. Waktu estimasi yang melewati batas dan himpunan solusi tidak mencakup semua pengiriman yang ada, dengan begitu perlu adanya pertimbangan untuk merubah dan mengalokasikan waktu pengiriman untuk dipindahkan ke tujuan yang waktu estimasinya bersisa sedikit.

Berikut adalah tabel yang berisikan data yang akan digunakan :

ID	Estimasi Sampai Tujuan	Sisa Estimasi Pengiriman
1	17	35
2	40	100
3	30	120
4	12	33
5	15	39
6	65	150
7	15	50
8	60	160
9	27	45
10	19	65

\* Dalam satuan menit

Sisa estimasi pengiriman didapatkan dari pengurangan waktu estimasi yang telah ditentukan dengan perhitungan barang sejak dikirimkan. Pada tabel diatas menggunakan satuan waktu menit untuk menginisialisasinya.

Disini menggunakan kondisi masalah. Terdapat dua kondisi masalah yang pertama, menggunakan solusi mengecek semua pengiiiman dengan himpunan kandidat kosong, yang kedua menggunakan seleksi untuk menentukan layak atau memiliki kesalahan dengan informasi yang dimiliki setiap tugas.

Sebenarnya terdapat waktu istirahat, karena kurir pasti memiliki waktu istirahat, tidak 24 jam berkerja mengirimkan paket, tetapi pada makalah ini waktu tersebut diabaikan untuk mempermudah penjelasan terkait pengimplementasian algoritma greedy.

#### A. Greedy by Remaining Estimate Time

1. Sistem mendapatkan seleksi ID = 4  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 0  
 $0 + 12 < 33$   
 $S = \{4\}$
2. Sistem mendapatkan seleksi ID = 1  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 12  
 $12 + 17 < 35$   
 $S = \{4, 1\}$
3. Sistem mendapatkan seleksi ID = 5  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 29  
 $29 + 15 > 39$  (Ditolak)  
 $S = \{4, 1\}$
4. Sistem mendapatkan seleksi ID = 9  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 29  
 $29 + 27 > 45$  (Ditolak)  
 $S = \{4, 1\}$
5. Sistem mendapatkan seleksi ID = 7  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 29  
 $29 + 15 < 50$   
 $S = \{4, 1, 7\}$
6. Sistem mendapatkan seleksi ID = 10  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 44  
 $44 + 19 < 65$   
 $S = \{4, 1, 7, 10\}$
7. Sistem mendapatkan seleksi ID = 2  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 63  
 $63 + 40 > 100$  (Ditolak)

$$S = \{4, 1, 7, 10\}$$

8. Sistem mendapatkan seleksi ID = 3  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 63  
 $63 + 30 < 120$   
 $S = \{4, 1, 7, 10, 3\}$
9. Sistem mendapatkan seleksi ID = 6  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 93  
 $93 + 65 > 150$  (Ditolak)  
 $S = \{4, 1, 7, 10, 3\}$
10. Sistem mendapatkan seleksi ID = 8  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 93  
 $93 + 60 < 160$   
 $S = \{4, 1, 7, 10, 3, 8\}$

Hasil solusi akhir yang didapatkan dari pengerjaan kandidat yang telah ditentukan adalah  $\{4, 1, 7, 10, 3, 8\}$

#### B. Greedy by Delivery Time

1. Sistem mendapatkan seleksi ID = 4  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 0  
 $0 + 12 < 33$   
 $S = \{4\}$
2. Sistem mendapatkan seleksi ID = 5  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 12  
 $15 + 12 < 39$   
 $S = \{4, 5\}$
3. Sistem mendapatkan seleksi ID = 7  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 27  
 $27 + 15 < 50$   
 $S = \{4, 5, 7\}$
4. Sistem mendapatkan seleksi ID = 1  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 42  
 $42 + 17 > 35$  (Ditolak)  
 $S = \{4, 5, 7\}$
5. Sistem mendapatkan seleksi ID = 10  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 42  
 $42 + 19 < 65$   
 $S = \{4, 5, 7, 10\}$
6. Sistem mendapatkan seleksi ID = 9  
Hasil penambahan waktu sebelumnya = 61

$$61 + 27 > 45 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{4,5,7,10\}$$

7. Sistem mendapatkan seleksi ID = 3

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 61$$

$$61 + 30 < 120$$

$$S = \{4,5,7,10,3\}$$

8. Sistem mendapatkan seleksi ID = 2

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 91$$

$$40 + 91 > 100 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{4,5,7,10,3\}$$

9. Sistem mendapatkan seleksi ID = 8

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 91$$

$$60 + 91 < 160$$

$$S = \{4,5,7,10,3,8\}$$

10. Sistem mendapatkan seleksi ID = 6

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 151$$

$$60 + 151 > 160 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{4,5,7,10,3,8\}$$

Hasil solusi akhir yang didapatkan dari pengerjaan kandidat yang telah ditentukan adalah  $\{4,5,7,10,3,8\}$

#### C. Greedy by Most Estimate Time

1. Sistem mendapatkan seleksi ID = 8

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 0$$

$$0 + 60 < 160$$

$$S = \{8\}$$

2. Sistem mendapatkan seleksi ID = 6

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 60$$

$$60 + 65 < 150$$

$$S = \{8,6\}$$

3. Sistem mendapatkan seleksi ID = 3

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 30 > 120 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

4. Sistem mendapatkan seleksi ID = 2

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 40 > 100 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

5. Sistem mendapatkan seleksi ID = 10

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 19 > 65 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

6. Sistem mendapatkan seleksi ID = 7

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 15 > 50 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

7. Sistem mendapatkan seleksi ID = 9

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 27 > 45 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

8. Sistem mendapatkan seleksi ID = 5

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 15 > 39 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

9. Sistem mendapatkan seleksi ID = 1

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 17 > 35 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

10. Sistem mendapatkan seleksi ID = 4

$$\text{Hasil penambahan waktu sebelumnya} = 125$$

$$125 + 12 > 33 \text{ (Ditolak)}$$

$$S = \{8,6\}$$

Hasil solusi akhir yang didapatkan dari pengerjaan kandidat yang telah ditentukan adalah  $\{8,6\}$

#### IV. KESIMPULAN

Strategi Algoritma Greedy memiliki kegunaan untuk mencari optimalisasi dari suatu permasalahan yang ada. Setiap langkah yang dicari menghasilkan optimum lokal yang akan menjadi optimum global. Tetapi nyatanya tidak semua yang dihasilkan oleh strategi algoritma greedy mempunyai hasil optimum global, yang diakibatkan oleh fungsi seleksi yang memiliki kekurangan. Strategi yang paling baik dan paling aman karena estimasi waktu.

Diperlukannya pengembangan lebih lanjut dalam algoritma ini yang disusun sedemikian rupa. Algoritma greedy memprioritaskan penyusunan optimum lokal yang sedemikian rupa terhadap batas waktu yang telah ditentukan dengan mengedepankan algoritma yang simpel dan menjadi pilihan setiap giliran yang menjadi pilihan di lain waktu.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah Swt, Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan mengerjakan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditentukan dengan judul “Mengimplementasikan Algoritma Greedy dalam Mengefisienkan Penjadwalan Pengiriman Barang”. Pada makalah ini yang menjadi tugas kecil mandiri pada perkuliahan IF211 Strategi Algoritma pada Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022 di Institut Teknologi Sumatera.

Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua yang telah mendoakan dan memberikan fasilitas untuk mengerjakan makalah ini.
2. Dosen pengampu mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma, Bapak Imam Ekowicaksono M.Si. dan Ibu Winda Yulita, M.Cs..

#### REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. Algoritma Greedy (Bagian 1), diakses pada 25 Maret 2022
- [2] Munir, Rinaldi. Algoritma Greedy (Bagian 2), diakses pada 25 Maret 2022
- [3] Abdurrasyid, Syamil Cholid. Penerapan Algoritma Greedy dalam Membantu Penjadwalan Pengerjaan Tugas, diakses pada 28 Maret 2022

#### 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.

Lampung Selatan, 29 Maret 2022



Rio Prasetyo - 120140025