

# Aplikasi Graf untuk Optimalisasi Rute Manusia Silver di Kecamatan Setu, Tangerang Selatan

Averrous Saloom - 13520100<sup>1</sup>  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
<sup>1</sup>13520100@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Keberadaan manusia *silver* dan sejenisnya semakin banyak di masa ini. Jalan kaki menjadi hal utama yang mereka lakukan. Mengoptimalkan rute jalan yang mereka lalui menjadi penting. Penulis menggunakan pendekatan graf dan *minimum spanning tree* untuk menyelesaikan masalah ini.

**Kata Kunci**— Graf, Manusia Silver. Minimum Spanning Tree, Algoritma Prim

## I. PENDAHULUAN

Pandemi telah membuat banyak orang kehilangan pekerjaan. Hal ini menyebabkan mereka harus melakukan apa pun untuk memastikan tetap bisa menghidupkan diri dan keluarga. Salah satu pekerjaan alternatif yang banyak dipilih adalah menjadi manusia *silver*.

Penulis akan mendefinisikan manusia *silver* sebagai orang yang mendandani dirinya dengan cat maupun *makeup* khusus dan berkeliling tempat-tempat untuk memperlihatkan dirinya dan meminta uang untuk itu. Hal ini tentu saja termasuk badut serta *ondel-ondel*. Dalam makalah ini, jika tidak ada definisi yang jelas dari kata ‘mereka’ maka kata tersebut merepresentasikan manusia *silver* serta profesi sejenis.



[Manusia Silver](#)

Mereka harus berjalan puluhan kilometer setiap harinya untuk mendapatkan masukan. Di bawah terik matahari, dengan cat serta *makeup* yang sering kali tidak baik untuk kulit. Atau dengan *ondel-ondel* yang beratnya lebih dari 20 Kg. Pengoptimalan rute yang mereka ambil harus dilakukan. Penulis berusaha mengoptimalkan pilihan rute tersebut dengan pendekatan representasi graf dan pohon.

Pendekatan graf dan pohon dapat diambil karena rute serta

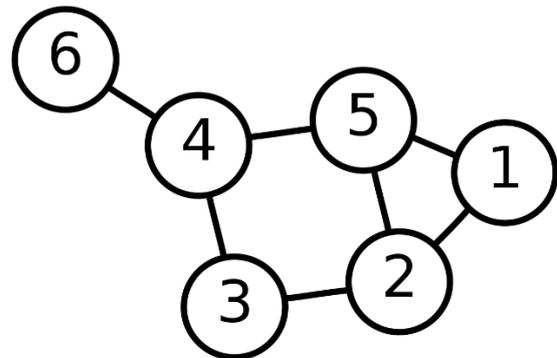
tempat sumber uang (restoran, toko, dan sebagainya) dapat direpresentasikan sebagai sisi dan simpul dari graf atau menjadi ruas dan simpul dari graf.

Penulis membatasi wilayah implementasi hanya pada Kecamatan Setu, Tangerang Selatan, Banten. Hal ini dikarenakan penulis familier dengan daerah tersebut.

## II. TEORI DASAR

### A. Graf

Menurut Bronstein, dkk (2005) graf  $G$  adalah pasangan dari simpul dan sisi yang mengandung himpunan terbatas simpul yang tidak kosong serta himpunan sisi yang setiapnya mengandung pasangan dua elemen himpunan simpul.



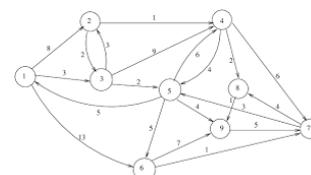
Atau dalam bentuk simbol dapat dinyatakan dengan:

$$G = (V, E)$$

Terdapat berbagai jenis graf yang didefinisikan oleh jenis-jenis sisi, jenis-jenis sumbu, bentuk sisi, serta kekompleksan graf. Berdasar jenis-jenis sisi, graf dibagi menjadi:

#### 1. Graf berarah

Graf berarah memiliki arah pada sisi-sisinya, biasanya digunakan untuk merepresentasikan hubungan linear dan menyambung antara satu hal dengan hal yang lain.

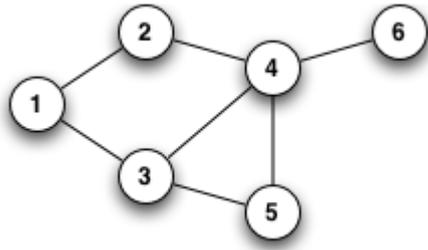


Graf Berarah

#### 2. Graf tidak berarah

Kebalikan dari graf berarah, graf tidak berarah tidak

memiliki panah pada sisi-sisinya, graf ini merepresentasikan hubungan statik antar berbagai hal. Graf tidak berarah banyak digunakan dalam penyelesaian berbagai masalah. Seperti, *travelling salesman problem*, dan banyak permasalahan di dunia nyata lainnya.



Graf tidak berarah

Jenis-jenis graf berdasarkan kompleksitasnya, dibagi sebagai berikut:

1. Graf sederhana

Definisi graf sederhana adalah tiap dua simpul dihubungkan oleh sisi yang unik dan sebaliknya. Graf sederhana adalah graf yang paling mudah diproses karena setiap simpul dan sisinya tidak memiliki perulangan di sisi atau simpul lain.

2. Graf tak sederhana

Definisi graf tak sederhana adalah kebalikan dari graf sederhana, yakni ketika setiap sudut dan simpul terhubung oleh hal-hal yang berbeda-beda.

### III. PEMBAHASAN

#### A. Pemodelan Data

Dari riset sederhana yang dilakukan, berikut list data yang bisa digunakan sebagai dasar penentuan rute optimal beserta representasinya pada graf atau pohon.

Data	Deskripsi	Representasi
Jalan	Jalan yang digunakan mereka	Sisi graf
Tempat Ramai	Tempat ramai yang mungkin memberikan pemasukan	Simpul Graf

Penulis mengabstraksi tempat-tempat yang akan didatangi oleh manusia *silver* dalam tempat ramai yang berada di wilayah Kecamatan Setu. Hal ini didasari dari asumsi bahwa tempat ramai memiliki potensi mendapatkan uang yang lebih besar dibanding tempat-tempat biasa lain.

Pemodelan data juga mengabaikan hal-hal seperti ongkos transportasi, kemudahan berjalan kaki, serta keberadaan penegak hukum. Hal ini memudahkan penulis untuk fokus pada graf dan pengolahannya.

#### B. Data

Pengumpulan data dilakukan dengan survei ke wilayah Kecamatan Setu, Tangerang Selatan, Banten. Sehingga dihasilkan gambar 2. Gambar 2 adalah matriks *weighted graph* dengan nilai merepresentasikan panjang jalan antar dua simpul (tempat ramai).

Panjang jalan dicari menggunakan *google maps*. Panjang jalan tersebut akan menjadi *cost* yang akan dioptimalkan.



Setiap tempat ramai didefinisikan dengan nomor-nomor yang akan dijadikan sebagai kolom dan baris pada graf representasi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1		177												1437	1987		
2	177		465												2215		
3		465		878											1003		
4			878		531								449				1790
5				531		1042											
6					1042		277									561	
7						277		1776									
8							1776		1076								
9								1076									612
10											424						
11										424							
12											323						
13												323	347				
14	1437												347	595			
15	1987	2213	1003											595			
16																1221	
17				1790													1221

matriks.

Representasi matriks dari graf

1	2
2	3
3	4
4	13
13	12
12	11
11	10
4	5
13	14
3	15
5	6
6	7
6	16
7	8
8	9
9	17

1	Pasar Jengkol Foodcourt	
2	Pasar Jengkol	
3	Ruko Biru	
4	Viktor Junction	
5	Puri Serpong 1 Food Court	
6	Muncul Food Court	
7	SMAN 2 Food Court	
8	Tekno Jajanan	
9	Taman Kota 2 Jajanan	
10	Kodiklat TNI Food Court	
11	Ampera Dalam Food Court	
12	Ampera Depan Food Court	
13	Unpam Food Court	
14	PSC Food Court	
15	Sarimulya Jajanan	
16	Puspitek Food Court	
17	Taman Kota 2 Florist Jajanan	

Jika dilihat sebagai proses graf, maka prosesnya adalah sebagai berikut:

Dimulai dari tempat 1, yakni *foodcourt* di Pasar Jengkol. Titik ini dipilih karena wilayah tersebut berisi paling banyak pemukiman menengah ke bawah. *Foodcourt* tersebut dihubungkan dengan sebuah *foodcourt* lain di sebelahnya. Di mana jaraknya sangat pendek, yakni 177 meter.



Tabel Legenda Tempat Ramai

### C. Olah data

Dari data yang dikumpulkan, terdapat beberapa pendekatan yang bisa dipilih untuk mendapatkan rute optimum dari manusia *silver*. Definisi rute optimum adalah rute terpendek yang harus dijalani oleh manusia *silver*.

Pertama, memastikan seluruh tempat ramai dikunjungi dan mencari jalan dengan panjang terpendek untuk mengakses seluruh tempat ramai tersebut.

Kedua, dengan suatu batas jarak tempuh  $X$  cari rute sehingga tempat ramai dapat dikunjungi terbanyak dan panjang total rute kurang dari sama dengan nilai  $X$ .

Penulis akan mengimplementasikan prinsip pertama menggunakan algoritma prim. Algoritma prim dipilih karena kemudahannya dalam menggunakannya.

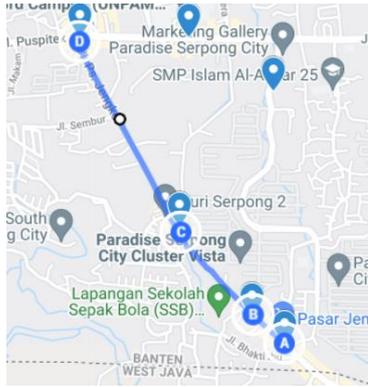
Sebetulnya, selain algoritma prim, dapat digunakan berbagai algoritma lain seperti algoritma kruskal atau algoritma djikstra. Namun, algoritma prim memberikan representasi yang lebih baik.

Tujuan dari algoritma prim adalah menghasilkan *minimum spanning tree* untuk mencari jalan terbaik yang bisa diraih, algoritma prim, secara sederhana algoritma prim mengembalikan sisi-sisi sebagai berikut:

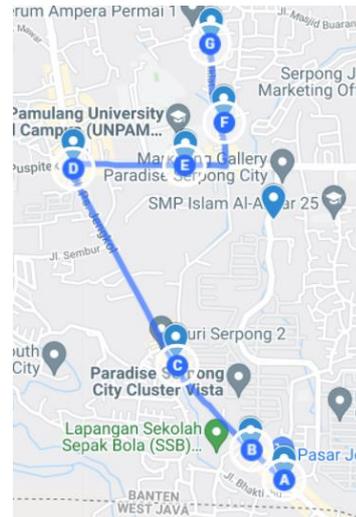
Selanjutnya adalah menghubungkan tempat 2 dengan tempat 3, yang memiliki jarak 465 meter.



Selanjutnya adalah menghubungkan tempat ketiga dengan tempat keempat. Keduanya memiliki jarak 878 meter.



Selanjutnya adalah menghubungkan tempat keempat dengan tempat tiga belas. Jarak di antara keduanya adalah 449 meter.



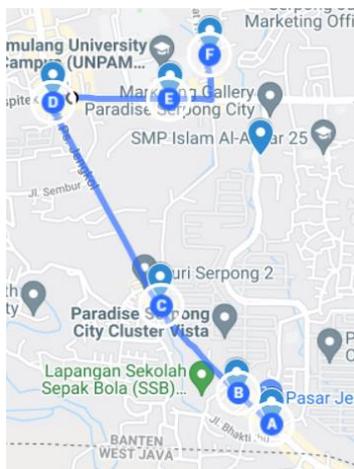
Selanjutnya adalah menghubungkan tempat sebelas dengan tempat sepuluh. Di mana jarak di antara keduanya adalah 424 meter.



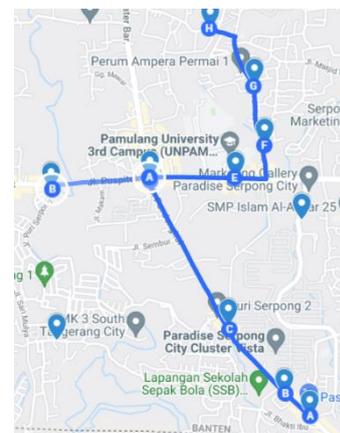
Selanjutnya adalah menghubungkan tempat tiga belas dan tempat dua belas, keduanya memiliki jarak sebesar 347 meter.



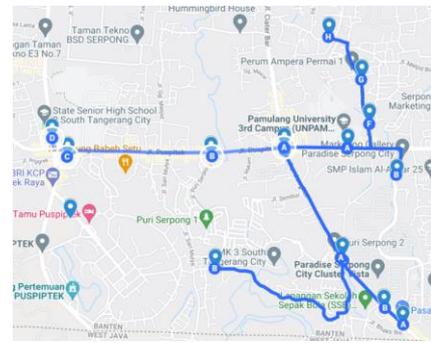
Selanjutnya adalah menghubungkan tempat empat dengan tempat lima, jarak di antara keduanya adalah 513 meter. Untuk kasus ini, lompat ke sumbu lain memang tidak intuitif, tetapi pendekatan yang kita pilih membuatnya mau tidak mau menjadi seperti ini.



Selanjutnya adalah menghubungkan tempat dua belas dengan tempat sebelas, jarak di antara keduanya adalah 323 meter.

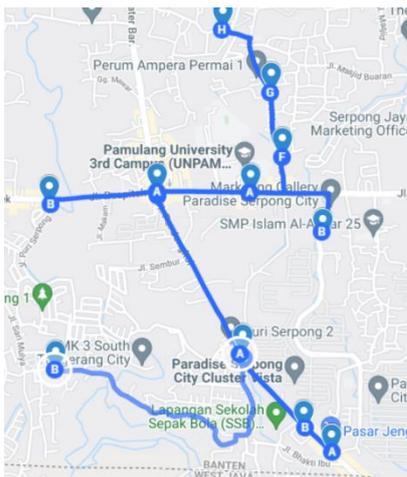
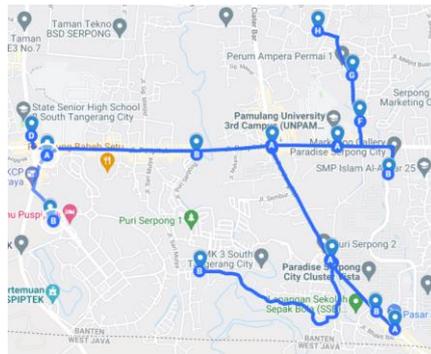


Selanjutnya adalah menghubungkan titik tiga belas dengan titik empat belas. Jarak keduanya adalah 595 meter.



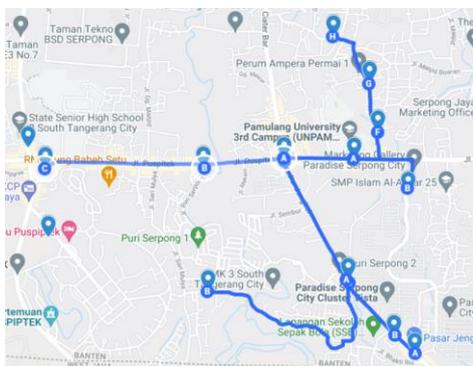
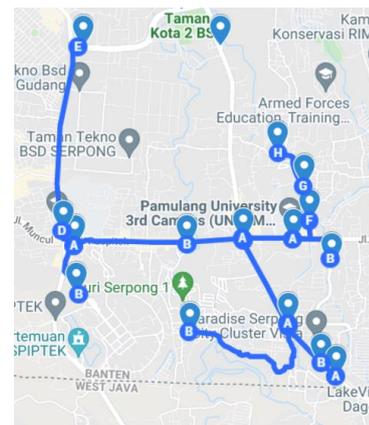
Selanjutnya adalah menghubungkan titik enam dan titik belas, keduanya memiliki jarak 561 meter.

Selanjutnya adalah menghubungkan titik tiga dengan titik lima belas. Keduanya memiliki jarak 1003 meter.



Selanjutnya adalah menghubungkan titik tujuh dan titik delapan. Jarak di antara keduanya adalah 1776 meter.

Selanjutnya adalah menghubungkan titik lima dan titik enam, keduanya memiliki jarak 1042 meter.



Selanjutnya adalah menghubungkan titik delapan dengan titik sembilan. Keduanya berjarak 1076 meter.

Selanjutnya adalah menghubungkan titik enam dan tujuh. Keduanya memiliki jarak 277 meter.



## 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.

Tangerang Selatan, 14 Desember 2020

Averrous Saloom 13520100

Tahap yang terakhir adalah menghubungkan titik sembilan dengan titik tujuh belas. Jarak keduanya adalah 612 meter.



Total jarak akhir sehingga graf menjadi *minimum spanning tree* adalah 10518 meter.

### E. Kesimpulan

Jarak optimal yang harus dilalui oleh manusia silver untuk mengunjungi semua tempat ramai adalah 10518 meter. Jumlah tersebut didapatkan melalui metode pencarian *minimum spanning tree* dengan algoritma prim.

## VII. KREDIT

Terima kasih kepada dosen penulis, Ibu Harlili. Serta dosen-dosen matematika diskrit lainnya, begitu pula para asisten yang telah membantu penilaian dan hal-hal lain dalam perkuliahan.

## REFERENCES

- [1] M. Bronstein, *Algorithms and Computation in Mathematics – Volume 5*. Augsburg, Germany: Springer, 2005.