

Pemilihan Tempat Parkir yang Ideal di Kampus Ganesha ITB dengan Pemanfaatan Algoritma Dijkstra

Maximilian Sulistiyo - 13522061¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

13522061@std.stei.itb.ac.id

Abstract— ITB memiliki banyak tempat parkir di sekitar Kampus Ganesha, namun pada dasarnya semua tempat parkir relatif jauh dengan kelas yang dihadiri mahasiswa. Dengan itu banyak mahasiswa yang bingung akan lokasi parkir yang cocok untuk mereka. Oleh karena itu makalah ini bertujuan untuk mendefinisikan apa yang dianggap tempat parkir paling baik. Faktor seperti jarak, jam, harga, dan juga persentase kemungkinan ketersediaan tempat parkir akan digunakan untuk merancang sebuah metodologi pemilihan tempat parkir terbaik. Selain itu akan digunakan algoritma Dijkstra untuk mencari jarak terdekat dari gedung ke tempat parkir. Makalah ini diharapkan akan membantu mahasiswa ITB kampus Ganesha dalam pemilihan tempat parkir di kampus.

Keywords—Dijkstra, Graph, Parkir.

I. PENDAHULUAN

Kampus Ganesha ITB terletak pada Jalan Ganesha No 10. Dengan luas 28 hektar kampus ini dapat dikatakan kecil dibandingkan dengan kampus universitas lain^[1]. Meskipun begitu kampus ini berlokasi strategis yaitu dekat dengan tengah kota. Namun lokasi tersebut pun menjadi pedang bermata dua karena dengan itu pun ITB tidak dapat memperluas wilayah kampus karena daerah yang sudah terbangun. Oleh karena hal ini pun ITB memiliki ruang parkir yang terbatas.

ITB memiliki jumlah mahasiswa yang banyak, pada tahun 2023 saja ITB menerima 5.669 mahasiswa baru^[2]. Tentu dengan jumlah mahasiswa yang banyak dibutuhkan tempat parkir yang memadai juga. Pada sekitaran kampus Ganesha ITB telah disediakan beberapa tempat. Bagi motor biasanya parkir parkiran sipil, parkiran seni rupa, parkiran saraga, parkiran sabuga, parkiran taman festival, dan parkiran kebun binatang. Sedangkan untuk mobil biasanya parkir pada parkiran seni rupa, parkiran saraga, parkiran sabuga, parkiran taman festival, parkiran kebun binatang, pada Jalan Gelap Nyawang, Jalan Ciungwanara dan juga pada Jalan Skanda.

Walau terdapat banyak lokasi, banyak dari tempat tersebut memiliki lokasi yang jauh dari kelas, memiliki harga parkir yang tidak sesuai dengan kantong mahasiswa, dan juga tidak semua tempat selalu menyediakan tempat parkir. Tentu hal-hal tersebut membuat mahasiswa bingung akan tempat parkir yang paling ideal bagi mereka.

Untuk itu diperlukannya sebuah cara atau metodologi bagi mahasiswa untuk mencari tempat parkir paling ideal bagi mereka. Peta kampus yang meliputi gedung dan juga tempat

parkir dapat dimodelkan dengan suatu graf. Dengan itu kita dapat memanfaatkan algoritma Dijkstra untuk membantu pembentukan metodologi ini. Faktor lain pun akan dipertimbangkan dalam pembentukan metodologi ini seperti waktu, harga, dan persentase kemungkinan adanya tempat parkir.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Graph

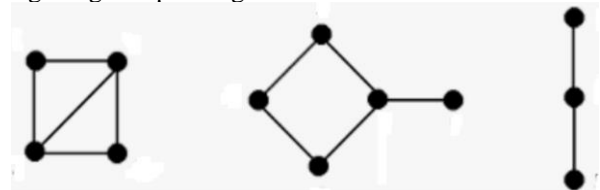
Graf merupakan sebuah struktur diskrit yang terdiri dari simpul (*node/vertices*) dan sisi (*edge*). Secara formal graf didefinisikan sebagai $G = (V, E)$ dimana V adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (*vertices*) dan E adalah himpunan sisi (*edge*) yang menghubungkan sepasang simpul.

2.2 Jenis-Jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, graf dapat dikelompokkan menjadi:

a) Graf Sederhana

Graf sederhana merupakan graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda.



Gambar 1 Contoh dari Graf Sederhana

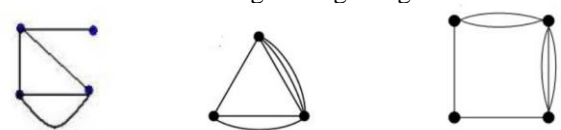
(Sumber: [3])

b) Graf Tak-Sederhana

Graf Tak-Sederhana merupakan graf yang mengandung sisi ganda atau gelang. Graf jenis ini dapat dibedakan lagi menjadi dua jenis yaitu:

a. Graf Ganda

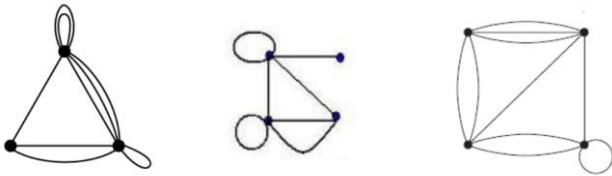
Graf ini mengandung sisi ganda.



Gambar 2 Contoh dari Graf Ganda

(Sumber: [3])

b. Graf Semu
Graf ini mengandung gelang

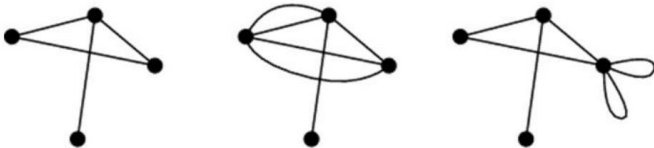


Gambar 3 Contoh dari Graf Semu
(Sumber: [3])

Kemudian graf juga dapat dibedakan berdasarkan orientasi arah pada sisi graf yaitu:

a) Graf Tak-Berarah

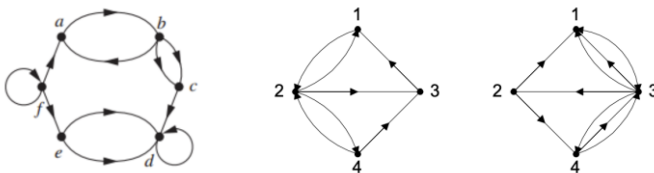
Sisi pada graf ini tidak memiliki orientasi arah



Gambar 4 Contoh dari Graf Tak-Berarah
(Sumber: [3])

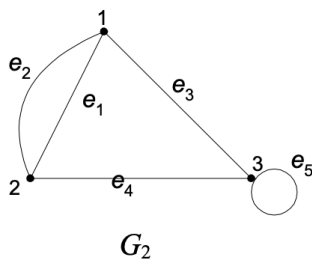
b) Graf Berarah

Setiap sisi pada graf ini memiliki orientasi arah



Gambar 5 Contoh dari Graf Berarah
(Sumber: [3])

2.3 Terminologi Pada Graf



Gambar 6 Contoh Graf G2
(Sumber: [3])

Graf memiliki beberapa terminology yaitu:

a) Ketetangaan (*adjacent*)

Dua buah simpul dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung oleh minimal satu sisi. Merujuk pada gambar 6, terlihat bahwa simpul v_1 dan v_2 bertetangga karena terdapat sisi e_1 dan e_2 yang menghubungkan mereka.

b) Bersisian (*incidency*)

Sebuah sisi e dikatakan bersisian dengan simpul v_1 dan v_2 jika sisi tersebut menghubungkan v_1 dan v_2 . Merujuk pada gambar 6 simpul 1 bersisian dengan simpul 1 dan 2 karena e_1 menghubungkan simpul 1 dan 2.

c) Derajat (*degree*)

Derajat dari suatu simpul merupakan banyaknya sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Merujuk pada gambar 6 maka simpul 1 memiliki derajat 3 karena sisi e_1 , e_2 , dan e_3 bersisian dengan simpul 1.

d) Lintasan

Lintasan yang memiliki panjang n dari simpul awal v_0 ke simpul tujuan v_n di dalam graf G ialah barisan selang-seling simpul dan sisi berbentuk $v_0, e_1, v_1, e_2, \dots, v_{n-1}, e_n, v_n$ sehingga lintasan tersebut menyambungkan v_0 dan v_n .

e) Siklus

Sebuah lintasan yang diawali dan diakhiri di simpul yang sama disebut sebuah siklus.

f) Keterhubungan

Dua buah simpul dikatakan terhubung jika terdapat lintasan dari v_1 ke v_2 .

g) Graf Berbobot

Sebuah graf yang setiap sisinya diberikan bobot dinamakan graf berbobot

2.4 Representasi Graf

Graf dapat direpresentasikan dengan beberapa cara yaitu:

a) Matriks Ketetangaan

Sebuah graf dapat direpresentasikan dengan matriks ketetangaan dimana setiap elemen a_{ij} merepresentasikan sebuah simpul dimana jika bernilai 0 maka simpul i dan j tidak memiliki sisi yang menghubungkan keduanya dan jika bernilai 1 maka simpul i dan j memiliki sisi yang menghubungkan keduanya. Untuk mencari derajat dari tiap simpul dapat dihitung dengan cara:

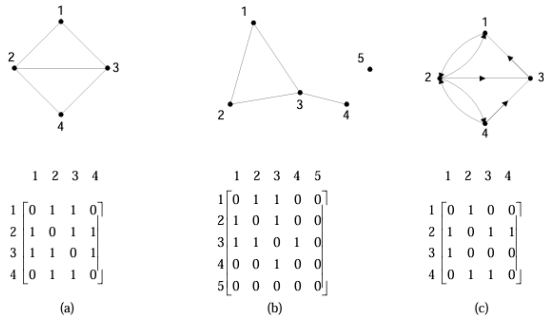
• Untuk graf tak-berarah

$$d(v_i) = \sum_{j=1}^n a_{i,j}$$

• Untuk graf berarah

$$d_{in}(v_j) = \sum_{i=1}^n a_{i,j}$$

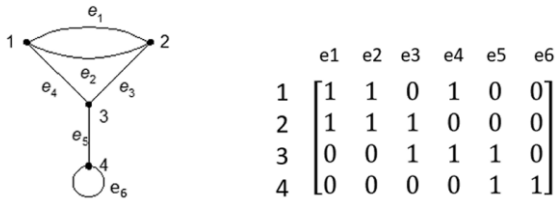
$$d_{out}(v_i) = \sum_{j=1}^n a_{i,j}$$



Gambar 7 Contoh dari representasi matriks ketetangaan (Sumber: [4])

b) Matriks Bersisian

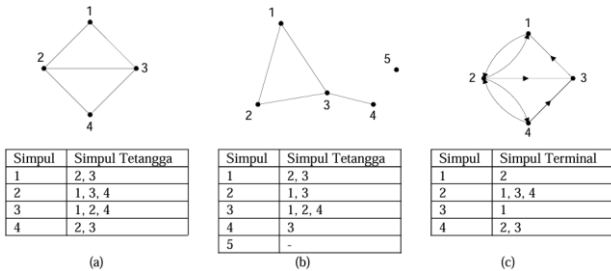
Sebuah graf dapat direpresentasikan dengan matriks bersisian dimana setiap elemen $a_{i,j}$ merepresentasikan apakah sebuah sisi bersisian dengan sebuah simpul atau tidak dimana i merepresentasikan simpul dan j merepresentasikan sisi.



Gambar 8 Contoh dari representasi matriks bersisian (Sumber: [4])

c) Senarai Ketetangaan

Sebuah graf dapat direpresntasikan dengan sebuah list ketetangaan dimana list ini akan memiliki dua kolom yaitu kolom simpul dan kolom simpul tetangga.



Gambar 8 Contoh Senarai Ketetangaan (Sumber: [4])

2.4 Algoritma Dijkstra

Algoritma ini merupakan penyelesaian dari masalah mencari jarak terpendek dari sebuah simpul ke semua simpul lain pada graf. Algoritma ini di buat dan dipublikasikan oleh Dr. Edsger W. Dijkstra pada tahun 1959^[5]. Langkah-langkah dalam algoritma Dijkstra sebagai berikut:

1. Ditentukanlah sebuah graf berbobot dengan bobot non-negatif dan dipilih simpul awal. Dibentuk sebuah list yang isinya jarak dari simpul awal ke simpul lainnya. Jarak dari simpul awal ke simpul awal di inisialisasi sebagai 0 sedangkan jarak dari simpul awal ke simpul lainnya di inisialisasi sebagai infinity karena tidak diketahui besarnya. Dibuat juga sebuah list berisi

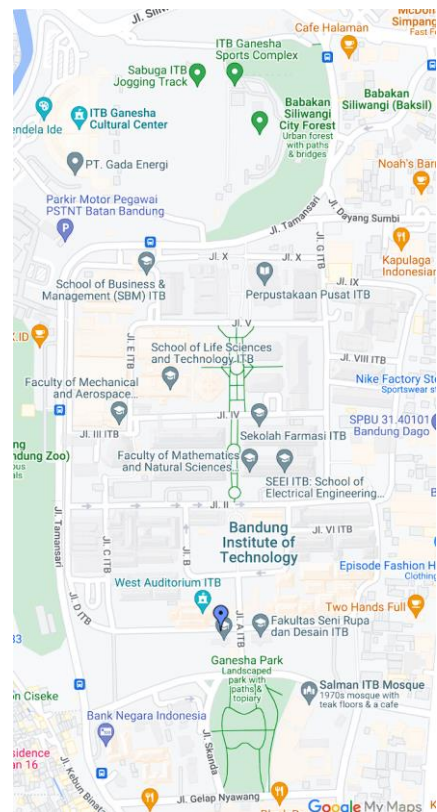
unvisited nodes.

2. Pilihlah suatu simpul yang memiliki bobot paling kecil. Setelah dipilih ubah estimasi jarak dari simpul tersebut ke simpul tetangganya. Jika estimasi lebih kecil maka ubah jarak yang dibutuhkan untuk menuju simpul tersebut. Kemudian tandai simpul sekarang sebagai telah dikunjungi dengan cara mengeluarkannya dari list *unvisited nodes*.
3. Ulangi langkah dua hingga list *unvisited nodes* kosong atau artinya semua simpul telah dikunjungi. Ini akan membuat path terpendek dari suatu simpul ke semua simpul di graf ini.

III. METODOLOGI

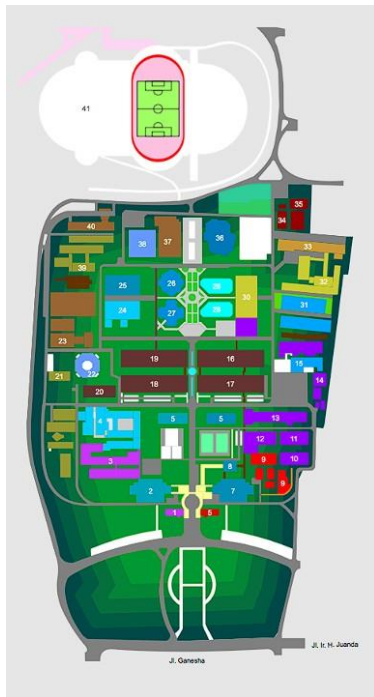
3.1 Representasi Peta

Pertama dibutuhkan sebuah pemodelan berbasis graf dari peta kampus ITB Ganesha



Gambar 9 Peta Sekitar ITB Kampus Ganesha (Sumber: [6])

Menggunakan referensi dari *Google Maps* maka kita dapat membuat model tersebut. Kami juga akan menggunakan jarak yang disediakan dari *Google Maps*. Selain itu dibutuhkan juga layout gedung penting untuk memodelkan lokasi tiap gedung kelas



Gambar 10 Peta Gedung Kampus ITB Ganesha
(Sumber: [7])

Karena banyaknya gedung yang dapat dijadikan simpul pada graf maka akan dilakukan pemampatan gedung yang digunakan dalam representasi ini. Untuk mempermudah pun kami memilih gedung GKUB, GKUT, Labtek V, Oktagon, TVST, Sabuga. Lokasi tersebut dipilih karena banyak digunakan oleh mahasiswa Teknik Informatika. Peta juga akan dibedakan menjadi dua jenis satu untuk parkir motor dan satu lagi untuk parkir mobil. Selain simpul yang merepresentasikan sebuah gedung dan parkir terdapat juga simpul yang ditandai angka untuk menandakan perempatan antar jalan.

Tabel 1 Data Jarak Pada Peta Parkir Mobil
(Sumber: [8])

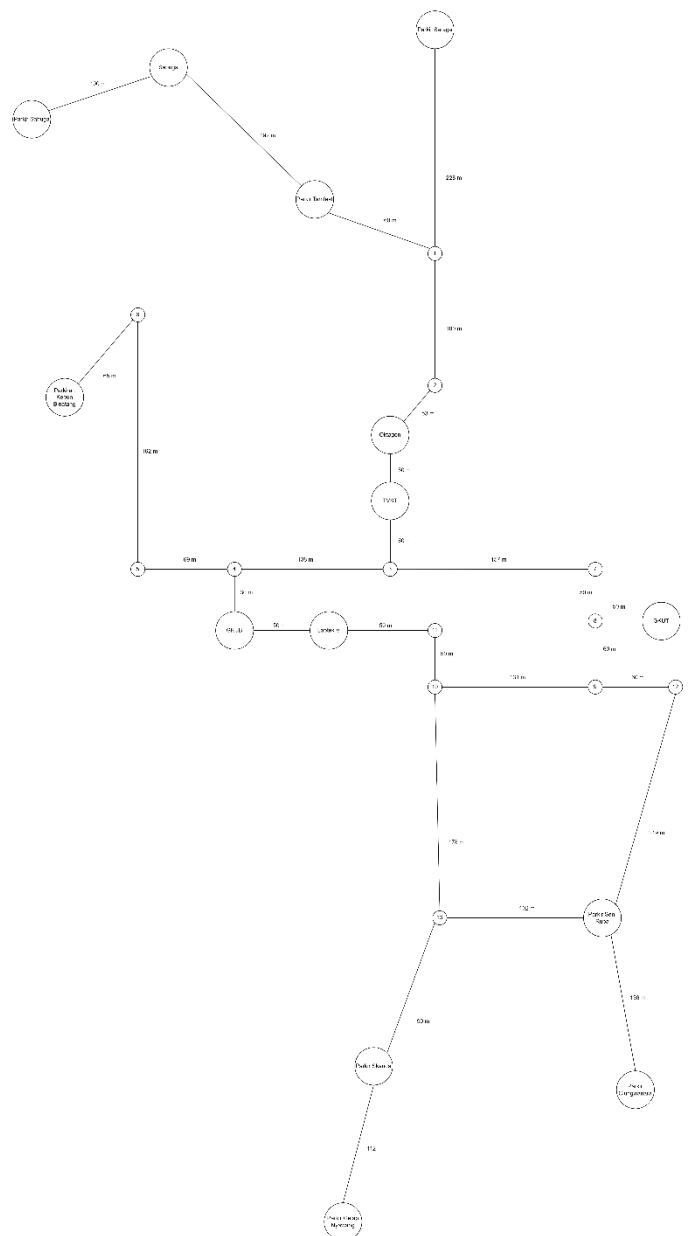
Simpul Asal	Simpul Destinasi	Jarak (m)
1	Parkir Saraga	228
1	Parkir Tamfest	60
1	2	100
2	1	100
2	Oktagon	53
Oktagon	2	53
Oktagon	TVST	50
TVST	Oktagon	50
TVST	3	60
3	4	138
3	7	157
3	TVST	60
4	5	69
4	3	138
4	GKUB	30
5	4	69
5	6	162
6	5	

6	Parkir Kebun Binatang	65
7	3	157
7	8	50
8	7	
8	GKUT	50
8	9	60
9	8	60
9	10	131
9	12	60
10	9	131
10	11	50
10	13	178
12	9	60
12	Parkir Seni Rupa	219
13	Parkir Seni Rupa	102
13	10	178
13	Parkir Skanda	90
Parkir Sabuga	Sabuga	100
Sabuga	Parkir Tamfest	192
Sabuga	Parkir Sabuga	100
Parkir Tamfest	Sabuga	192
Parkir Tamfest	1	60
Parkir Saraga	1	228
GKUT	8	50
GKUB	4	30
GKUB	Labtek V	50
Labtek V	GKUB	50
Labtek V	11	50
Parkir Kebun Binatang	6	65
Parkir Seni Rupa	Parkir Ciungwanara	136
Parkir Seni Rupa	13	102
Parkir Skanda	13	90
Parkir Skanda	Parkir Gelap Nyawang	112
Parkir Gelap Nyawang	Parkir Skanda	112

Tabel 2 Data Jarak Pada Peta Parkir Motor
(Sumber: [8])

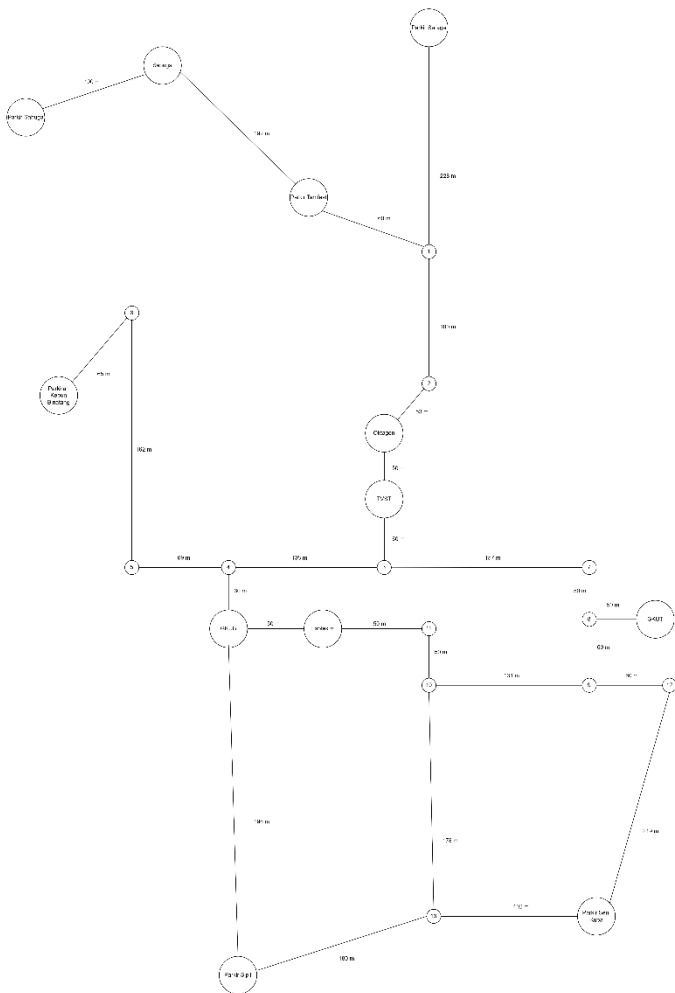
Simpul Asal	Simpul Destinasi	Jarak (m)
1	Parkir Saraga	228
1	Parkir Tamfest	60
1	2	100
2	1	100
2	Oktagon	53
Oktagon	2	53
Oktagon	TVST	50
TVST	Oktagon	50
TVST	3	60
3	4	138
3	7	157

3	TVST	60
4	5	69
4	3	138
4	GKUB	30
5	4	69
5	6	162
6	5	
6	Parkir Kebun Binatang	65
7	3	157
7	8	50
8	7	
8	GKUT	50
8	9	60
9	8	60
9	10	131
9	12	60
10	9	131
10	11	50
10	13	178
12	9	60
12	Parkir Seni Rupa	219
13	Parkir Seni Rupa	102
13	Parkir Sipil	180
Parkir Sabuga	Sabuga	100
Sabuga	Parkir Tamfest	192
Sabuga	Parkir Sabuga	100
Parkir Tamfest	Sabuga	192
Parkir Tamfest	1	60
Parkir Saraga	1	228
GKUT	8	50
GKUB	4	30
GKUB	Labtek V	50
GKUB	Parkir Sipil	196
Labtek V	GKUB	50
Labtek V	11	50
Parkir Kebun Binatang	6	65
Parkir Seni Rupa	13	102
Parkir Sipil	13	180
Parkir Sipil	GKUB	196



Gambar 11 Graf petaParkirMobil
(Sumber: Dokumentasi Sendiri [9])

Menggunakan data tersebut kami dapat membuat representasi dari peta kampus Ganesha. Disini dibagi dua menjadi petaParkirMobil dan petaParkirMotor



Gambar 12 Graf petaParkirMotor
(Sumber: Dokumentasi Sendiri [9])

Kedua graf tersebut dapat diakses pada laman di [9]

3.2 Faktor Berelasi Terhadap Waktu

Faktor yang dapat dijadikan untuk patokan bagi semua faktor lain selain jarak ialah waktu. Waktu memiliki peran penting dimana semuanya berubah terhadap waktu. Sebagai contohnya adalah harga parkir dimana seiring berjalannya waktu harga parkir akan semakin mahal. Oleh karena itu diperlukan asumsi untuk faktor-faktor tersebut

A) Harga Parkir

Beberapa harga parkir di lokasi akan berubah seiring waktu, untuk itu perlu di tentukan fungsi yang menentukan harga tersebut. Data yang disajikan disini merupakan harga pribadi yang di alami oleh penulis sehingga harga mungkin berbeda.

Tabel 3 Harga Parkir Sabuga Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Semua	10.000

Tabel 4 Harga Parkir Sabuga Motor
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
-----	------------

Semua	3.000
-------	-------

Tabel 5 Harga Parkir Saraga Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Per 1 jam	4.000
Maksimal	9.000

Tabel 6 Harga Parkir Saraga Motor
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Per 1 jam	2.000
Maksimal	3.000

Tabel 7 Harga Parkir Taman Festival Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Jam \leq 4	8.000
Jam $>$ 4	10.000

Tabel 8 Harga Parkir Taman Festival Motor
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Jam \leq 4	3.000
Jam $>$ 4	4.000

Tabel 9 Harga Parkir Seni Rupa Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Semua	10.000

Tabel 10 Harga Parkir Seni Rupa Motor
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Semua	2.000

Tabel 11 Harga Parkir Sipil Motor
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Semua	2.000

Tabel 12 Harga Parkir Ciungwanara Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Jam \leq 1	5.000
Jam \leq 4	10.000
Jam $>$ 4	15.000

Tabel 13 Harga Parkir Skanda Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Jam \leq 1	5.000
Jam \leq 4	10.000
Jam $>$ 4	15.000

Tabel 14 Harga Parkir Gelap Nyawang Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
Jam \leq 1	5.000

Jam <= 1	10.000
----------	--------

Tabel 14 Harga Parkir Kebun Binatang Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Harga (Rp)
1 Jam Pertama	5.000
1 Jam Selanjutnya	4.000

B) Ketersediaan Parkir

Selain itu ketersediaan parkir juga dipengaruhi oleh waktu. Sebagai contoh lebih susah mendapatkan parkir pada jam puncak lebih susah dibandingkan jam pagi. Oleh karena itu juga perlu ditentukan sebuah relasi antara waktu dan ketersediaan parkir untuk setiap lokasi. Disini waktu juga dimampatkan dari jam 6 pagi hingga 6 sore karena itu merupakan jam aktif mahasiswa. Data yang disajikan merupakan dari pengalaman pribadi penulis. Untuk mempermudah perhitungan juga diasumsikan jika suatu tempat menyediakan parkir mobil dan motor maka memiliki persentase yang sama.

Tabel 15 Ketersediaan Parkir Sabuga
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	80
8-9	70
9-10	60
10-11	50
11-12	50
12-13	50
13-14	50
14-15	60
15-16	70
16-17	80
17-18	80

Tabel 16 Ketersediaan Parkir Taman Festival
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	80
8-9	50
9-10	40
10-11	30
11-12	30
12-13	20
13-14	20
14-15	40
15-16	60
16-17	70
17-18	70

Tabel 17 Ketersediaan Parkir Saraga
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	80

8-9	70
9-10	60
10-11	50
11-12	50
12-13	50
13-14	60
14-15	70
15-16	80
16-17	80
17-18	90

Tabel 18 Ketersediaan Parkir Seni Rupa
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	60
8-9	50
9-10	50
10-11	40
11-12	40
12-13	30
13-14	20
14-15	40
15-16	70
16-17	70
17-18	80

Tabel 19 Ketersediaan Parkir Sipil Motor
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	60
8-9	50
9-10	50
10-11	50
11-12	40
12-13	30
13-14	20
14-15	40
15-16	70
16-17	80
17-18	80

Tabel 20 Ketersediaan Parkir Skanda Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	80
8-9	50
9-10	40
10-11	30
11-12	30
12-13	20
13-14	20
14-15	40
15-16	60
16-17	50
17-18	70

Tabel 21 Ketersediaan Parkir Gelap Nyawang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	80
8-9	50
9-10	40
10-11	40
11-12	30
12-13	20
13-14	20
14-15	40
15-16	60
16-17	70
17-18	70

Tabel 22 Ketersediaan Parkir Ciungwanara Mobil
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	80
8-9	50
9-10	40
10-11	30
11-12	30
12-13	20
13-14	20
14-15	40
15-16	60
16-17	70
17-18	70

Tabel 23 Ketersediaan Parkir Bonbin
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Jam	Ketersediaan Parkir (%)
6-7	100
7-8	80
8-9	70
9-10	60
10-11	50
11-12	50
12-13	50
13-14	50
14-15	60
15-16	70
16-17	80
17-18	80

3.3 Pemilihan Tempat Parkir Terbaik

Setelah mendapatkan data-data diatas disini akan ditentukan apa yang membuat tempat parkir menjadi paling baik. Terdapat tiga faktor yaitu jarak, harga, dan ketersediaan parkir. Dari ketiga faktor tersebut harus dibobotkan agar dapat mendapatkan *score* terbaik. *Score* ini dihitung dengan cara:

$$S = b_1D + b_2\frac{1}{P} + b_3A$$

b = bobot per faktor

D = distance

P = price

A = availability

Tentu pembobotan faktor akan berbeda dari orang ke orang. Oleh karena itu akan diasumsikan tiap bobot berdasarkan pengalaman penulis dan juga pengalaman teman-teman penulis. Maka faktor diurutkan dari paling penting ialah:

1. Ketersediaan Parkir
2. Jarak
3. Harga

IV. HASIL PROGRAM

Cara kerja program secara umum adalah:

1. Meminta input kendaraan
2. Meminta Tempat Kelas
3. Meminta Jam Parkir
4. Mengakalkulasikan hasil dan menampilkan hasil

```

=====PARKIR PICKER=====
Masukkan Jenis Kendaraan(Motor/Mobil): Mobil
1. Sabuga
2. Oktagon
3. TVST
4. GKUB
5. Labtek V
6. GKUT
Pilih Tempat Kelas:1
Pilih Jam Parkir:3
Input antara 6-17!
Pilih Jam Parkir:15
Berdasarkan hasil perhitungan tempat terbaik adalah Ganyang
    
```

Gambar 13 Contoh Hasil Program
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Untuk penjelasan lebih lengkap mengenai program dapat mengunjungi github: <https://github.com/riyorax/Makalah-Matdis>

V. KESIMPULAN

Dengan menggunakan hasil dari makalah ini maka diharapkan bahwa mahasiswa tidak lagi kebingungan dalam memilih parkir di kampus ITB Ganesa. Penggunaan algoritma Dijkstra dan juga metodologi juga membantu dalam pemilihan tempat parkir.

VI. SARAN

Saran untuk penulis untuk tugas selanjutnya ialah janganlah menunda tugas karena tugas itu penting

VII. UCAPAN

Ucapan sebesar besarnya diberikan kepada para dosen pembimbing mata kuliah IF2120 akan bimbingan mereka selama satu semester. Ucapan juga diberikan kepada orang tua

penulis yang selalu mendukung penulis. Terakhir ucapan kepada teman-teman penulis yang telah membantu penulis dalam pembuatan makalah ini.

REFERENSI

- [1] pmb-
2023/59703#:~:text=BANDUNG%2C%20itb.ac.id.dan%2044%20mahas
iswa%20Program%20Profesi diakses pada 9/12/2023
- [3] Graf-Bagian2-2023.pdf diakses pada 10/12/2023
- [5] [XOR01hGIEwSIKE&hl=en_US&ll=-
6.889779879425667%2C107.61202795163511&z=17 diakses pada
11/12/2023](https://www.freecodecamp.org/news/dijkstras-shortest-path-algorithm-
visual-introduction/ diakses pada 10/12/2023[6] <a href=)
- [7] 6.8915443,107.6120691,15.5z?entry=ttu diakses pada 11/12/2023
- [9] [#### PERNYATAAN](https://itbdsti-
my.sharepoint.com/personal/13522061_mahasiswa_itb_ac_id/_layouts/1
5/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2F13522061%5Fmahasiswa%5Fitb%
5Fac%5Fid%2FDocuments%2FGraf%20Parkir%20Ganesh%2Edrawio
&parent=%2Fpersonal%2F13522061%5Fmahasiswa%5Fitb%5Fac%5Fi
d%2FDocuments[10]</div><div data-bbox=)

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, 11 Desember 2023

Ttd



Maximilian Sulistiyo 13522061