

Penerapan Algoritma Prim dalam Menentukan Rute Belanja di Kota Bandung

Fajar Muslim 13517149¹
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
¹13517149@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Kota Bandung merupakan Kota yang sering dikunjungi wisatawan. Tidak kurang dari 5 juta wisatawan mengunjungi Bandung pada tahun 2016. Kegiatan wisata beragam salah satunya berbelanja. Seringkali wisatawan hanya memiliki sejumlah uang dan waktu sehingga tidak dapat mengunjungi semua tempat wisata belanja. Oleh karena itu, diperlukan strategi dalam menentukan rute wisata agar tercapai biaya yang minimum. Hal tersebut dapat diimplementasikan menggunakan algoritma prim dalam mencari rute perjalanan terpendek. Penulis memodelkan tempat berbelanja di Kota Bandung sebagai simpul yang dihubungkan sehingga terbentuk graf berbobot.

Keywords—Tempat Belanja, Kota Bandung, Graf, Algoritma prim.

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2016, sebanyak 5.000.625 wisatawan mengunjungi Kota Bandung. Wisatawan berasal dari daerah di Indonesia maupun luar negeri. Bandung memiliki banyak destinasi wisata. Tidak kurang dari 70 tempat wisata di Kota Bandung yang dapat dikunjungi, diantaranya adalah Observatorium Bosscha, Maribaya, Farmhouse lembang, Jalan Braga, Museum Geologi, Museum Konferensi Asia Afrika, Masjid Agung Jawa Barat, Pasar Baru, Sentra Sepatu Cibaduyut, Bandung Indah Plaza, dll.

Wisata yang dilakukan pun beragam, mulai dari wisata alam, wisata kuliner, maupun wisata belanja. Kota Bandung dijuluki Paris van Java yaitu Kota fashion di Jawa Barat yang diidentikkan dengan Paris yang juga merupakan kota fashion. Sehingga banyak wisatawan menggunakan kesempatannya selama di Bandung untuk berbelanja produk fashion.

Mengunjungi tempat berbelanja di Kota Bandung secara acak bukanlah pilihan yang baik. Hal tersebut dikarenakan terdapat tantangan dari segi biaya dan waktu. Oleh karena itu diperlukan strategi dalam menentukan rute perjalanan yang efektif dan efisien. Penentuan rute tersebut dapat didasari oleh waktu, jarak, moda transportasi yang tersedia.

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis akan mengajukan solusi berupa penyusunan graf berbobot tempat berbelanja di Kota Bandung, dengan tempat berbelanja sebagai simpulnya dan jarak antar kota sebagai sisi graf tersebut. Kemudian diterapkan algoritma prim dalam menyusun rute jalan terpendek yang merupakan pohon merentang minimum.

Penulis membatasi masalah dengan mengambil beberapa

tempat berbelanja di Kota Bandung diantaranya : Balubur Town Square, Cihampelas Walk, Living Plaza Dago, Istana Plaza, Bandung Indah Plaza, Pusat Oleh Oleh Mayasari, Gasibu, dan Plaza Parahyangan.

II. LANDASAN TEORI

A. Graf

Graf adalah pasangan himpunan berhingga yang berupa titik dan sisi. Graf dapat dinotasikan sebagai $G = (V, E)$, dengan V adalah himpunan titik (vertex) dalam graf. Sedangkan E adalah himpunan sisi (edge) pada graf. Graf dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan diantaranya : Jaringan persahabatan pada sosial media bisa direpresentasikan dengan graf, yakni simpul-simpulnya adalah para pengguna media sosial dan sisi berupa hubungan following atau follower suatu akun. Sebuah struktur graf dapat dikembangkan dengan memberi bobot pada tiap sisi. Graf yang dibentuk dengan memberi bobot setiap sisi disebut graf berbobot. Graf berbobot dapat digunakan untuk merepresentasikan permasalahan yang berhubungan dengan jarak suatu tempat dengan menyusun tempat sebagai simpul pada graf dan jarak sebagai sisi pada graf berbobot.

B. Jenis Graf

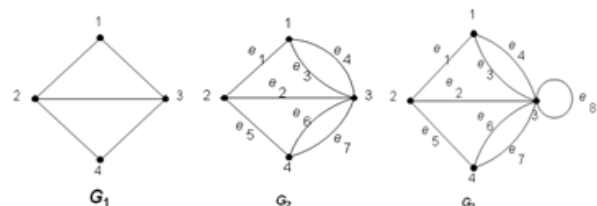
Berdasarkan ada tidaknya sisi ganda ataupun gelang :

1. Graf sederhana

Graf sederhana adalah graf yang tidak memiliki sisi ganda maupun gelang pada semua simpulnya

2. Graf tidak sederhana

Graf tidak sederhana adalah graf yang memiliki sisi ganda atau gelang pada semua simpulnya



Gambar 1. Dari kiri ke kanan, graf sederhana, graf ganda, graf semu

sumber : <http://uasmatdismutia.blogspot.com/2014/06/graf.html>

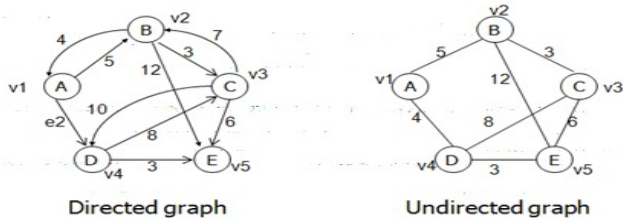
Berdasarkan ada tidaknya sisi ganda ataupun gelang :

1. Graf berarah

Graf Berarah adalah graf yang memiliki sisi dengan orientasi arah yang biasa ditunjukkan dengan tanda panah pada sisi graf

2. Graf tidak berarah

Graf Berarah adalah graf yang sisi-sisinya tidak memiliki orientasi arah



Gambar 2. Dari kiri ke kanan Graf berarah dan graf tidak berarah.

Sumber : <http://fheet.blogspot.com/>

C. Istilah pada graf

1. Bertetangga

Dua buah simpul dikatakan bertetangga bila kedua simpul tersebut dihubungkan oleh sebuah sisi. Pada graf berarah dihubungkan oleh sisi yang berarah

2. Bersisian

Sebuah sisi s bersisian dengan simpul a dan b jika a dan b dihubungkan oleh sisi s.

3. Simpul terpercil

simpul terpercil adalah simpul yang tidak memiliki tetangga satu pun atau simpul yang tidak terhubung dengan sisi manapun.

4. Graf kosong

Graf yang semua simpulnya merupakan simpul terpercil. Atau graf yang hanya memiliki himpunan simpul namun tidak memiliki himpunan sisi.

5. Derajat

Derajat pada graf tidak berarah merupakan banyaknya sisi yang terhubung dengan suatu simpul tertentu. Sedangkan pada graf berarah derajat dibagi menjadi dua yaitu derajat masuk dan derajat keluar. Derajat masuk pada simpul s yaitu banyaknya sisi yang mempunyai orientasi arah masuk menuju simpul s. Derajat keluar pada simpul s yaitu banyaknya sisi yang mempunyai orientasi arah keluar dari simpul s. Simpul yang tidak memiliki derajat memiliki derajat 0. Jika suatu graf berarah dihapus orientasi arahnya akan terbentuk suatu simpul tidak berarah yang memenuhi persamaan

$$d(v) = d(V_{in}) - d(V_{out}).$$

6. Lintasan

Lintasan dari suatu simpul a ke simbul b didefinisikan sebagai banyaknya sisi yang dilalui selama perjalanan dari simpul a menuju simpul b.

7. sirkuit

Sirkuit adalah lintasan yang memiliki simpul awal dan simpul akhir yang sama. Suatu sirkuit dapat memiliki 1 buah simpul ayau lebih simpul yang dilalui.

8. Terhubung

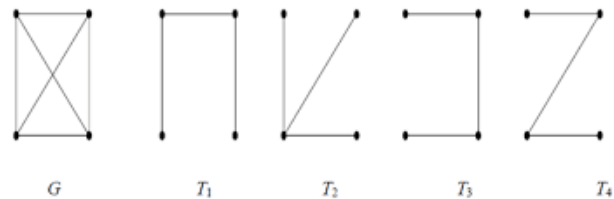
dua buah simpul dikatakan terhubung jika terdapat lintasan yang menghubungkan dua buah simpul tersebut. Pada graf berarah keterhubungan suatu simpul dapat dilihat dengan memperhatikan sisi yang menghubungkan simpul simpul tersebut dan memperhatikan orientasi arah pada sisi yang ditinjau.

9. Upagraf

Upagraf adalah suatu himpunan bagian dari sebuah graf. Jika suatu graf $G=(V,E)$. Suatu upagraf yaitu suatu $G_1=(V_1,E_1)$. Sedemikian sehingga V_1 merupakan himpunan bagian dari V dan E_1 merupakan himpunan bagian dari E .

10. Subgraf merentang

Subgraf merentang merupakan subgraf yang tidak mengandung sirkuit dan memiliki setiap simpul dari graf G.



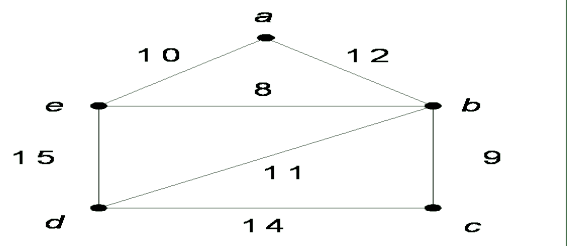
Gambar 3 : Subgraf ditunjukkan mulai dari graf kedua dari kiri ke kanan.

sumber:

<http://adelinamarchelia.blogspot.com/2018/06/tree.html>

11. Graf berbobot

Graf berbobot adalah suatu graf yang memiliki sisi sisi yang mempunyai nilai. Nilai dalam graf berbobot dapat merepresentasikan waktu, jarak, ataupun biaya dalam pemodelan permasalahan menggunakan graf pada dunia nyata.



Gambar 4 : Graf berbobot

Sumber : http://sha-essa.blogspot.com/2011/12/teori-graph_21.html

C. Teori pada graf

1. lemma jabat tangan

Lemma jabat tangan berisi jumlah derajat pada suatu graf pasti merupakan bilangan genap. Akibatnya pasti terdapat sejumlah genap simpul yang berderajat ganjil.

2. Lintasan Euler

Lintasan Euler adalah lintasan yang melalui masing-masing sisi di dalam graf tepat satu kali.

3. Sirkuit Euler

Lintasan Euler adalah lintasan yang melalui masing-masing sisi di dalam graf tepat satu kali dan kembali ke simpul awal sehingga membentuk suatu sirkuit

4. Lintasan Hamilton

Lintasan hamilton adalah lintasan yang melalui masing-masing simpul dalam graf tepat satu kali

5. Sirkuit Euler

Lintasan Euler adalah lintasan yang melalui masing-masing simpul dalam graf tepat satu kali dan kembali ke simpul awal sehingga membentuk suatu sirkuit

D. Algoritma Prim

Algoritma ini ditemukan pada 1930 oleh matematikawan Vojtěch Jarník. Algoritma prim adalah sebuah algoritma dalam teori graf untuk mencari pohon rentang minimum untuk sebuah graf yang memiliki sisi dengan bobot tertentu. Algoritma prim digunakan untuk meminimalkan pohon merentang yang mungkin dibentuk oleh graf berbobot. Pada graf yang tidak terhubung hanya terdapat sebuah pohon merentang minimum..

Langkah langkah dalam algoritma prim

Langkah 1 : ambil sisi dari graf G yang berbobot minimum, masukkan ke dalam T

Langkah 2 : pilih sisi (u, v) yang mempunyai bobot minimum dan bersisian dengan simpul di T, tetapi (u, v) tidak membentuk sirkuit di T. Masukkan (u, v) ke dalam T

Langkah 3 : ulangi langkah kedua sampai semua simpul terdapat pada pohon merentang minimum yang dibentuk

III. TEMPAT WISATA BELANJA DI KOTA BANDUNG

1. Jalan Cihampelas

Di sepanjang jalan Cihampelas terdapat berbagai penjual yang menjajakan kaos khas Kota Bandung dan berbagai produk jeans dengan harga yang terjangkau

2. Balubur Town Square

Balubur Town Square menyediakan berbagai hijab dan fashion terutama bagi wanita. Selain itu Balubur Town Square juga menyediakan tempat untuk makan sehingga sangat cocok sebagai tempat berbelanja

3. Living Plaza Dago

Living Plaza Dago menyediakan berbagai keperluan terkait dengan kebutuhan rumah, diantaranya adalah : furniture, perabot rumah tangga, Perlengkapan kantor, dll.

4. Lapangan Gasibu

Di sepanjang lapangan dijual berbagai produk pakaian dengan harga yang murah. Pasar Kaget di Lapangan Gasibu diselenggarakan setiap hari minggu.

5. Bandung Indah Plaza

Bandung Indah Plaza menyediakan pengalaman berbelanja yang tidak terlupakan, terdapat berbagai merk terkenal yang mengisi mall tersebut. Sehingga para pembeli dapat mendapatkan produk yang berkualitas dengan harga yang sesuai.

6. Oleh Oleh Khas Bandung (Mayasari)

Mayasari menyediakan berbagai oleh oleh khas Bandung, sangat cocok bagi wisatawan yang menginginkan buah tangan untuk keluarga dan kerabatnya.

7. Pasar Baru Trade Center

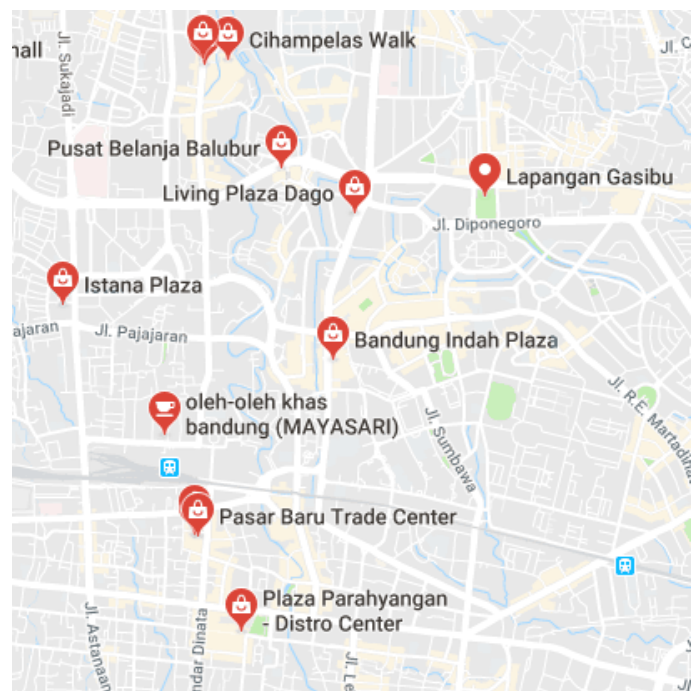
Pasar Baru Trade Center merupakan tempat yang menjajakan berbagai pakaian dengan harga yang murah. Namun kualitas pakaian disini tidaklah terlalu baik. Pembeli harus dengan teliti memilih pakaian yang baik agar tidak salah dalam membeli.

8. Istana plaza

Istana Plaza berisi berbagai kebutuhan barang konsumsi yang dapat dibeli dengan harga yang sesuai.

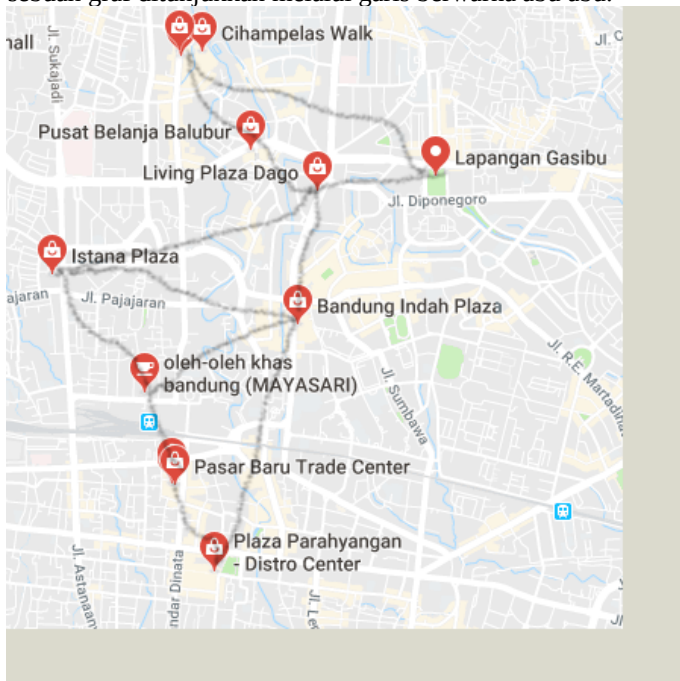
9. Plaza parahyangan

Parahyangan plaza merupakan sebuah mall yang berisi distro distro yang menjual pakaian.



Gambar 5 : Gambar peta tempat belanja di Kota Bandung sumber : google maps

Dalam menentukan jarak terpendek terlebih dahulu dibentuk sebuah graf berbobot dengan tempat berbelanja sebagai simpulnya dan jarak antar tempat belanja sebagai tempat sisi graf berbobot tersebut.. Pada gambar dibawah ini sisi dari sebuah graf ditunjukkan melalui garis berwarna abu abu.



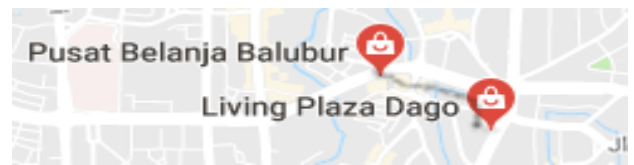
Gambar 6 : Gambar graf yang dibentuk oleh tempat perbelanjaan di kota Bandung
sumber : google maps dengan perubahan seperlunya.

Tabel 1 Sisi sisi pada graf tempat berbelanja di Kota Bandung

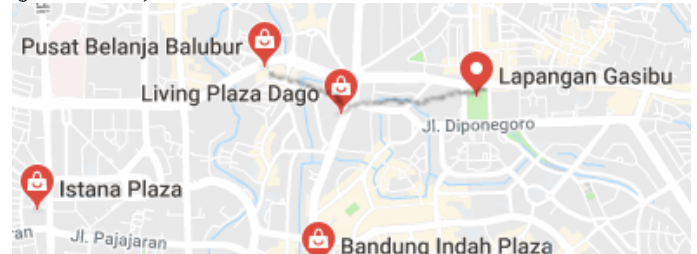
Tempat 1	Tempat 2	Jarak
Ciwalk	Baltos	1200 m
Baltos	Living Plaza Dago	700 m
Living Plaza Dago	Lapangan Gasibu	800 m
Living Plaza Dago	Istana Plaza	2500 m
BIP	Living Plaza Dago	1800 m
BIP	Istana Plaza	3100 m
Istana Plaza	Mayasari	1300 m
BIP	Mayasari	2600 m
Mayasari	Pasar Baru	1800 m
Pasar Baru	Plaza Parahyangan	1500 m
Lapangan Gasibu	Ciwalk	2000 m
Plaza parahyangan	BIP	3200 m

IV. PEMBUATAN POHON MERENTANG MINIMUM MENGGUNAKAN ALGORITMA PRIM

1. Pilih sisi dari Balubur Town Square ke Living Plaza Dago (jarak 700m)



2. Tambahkan sisi dari Living Plaza Dago ke Lapangan Gasibu (jarak 800m)



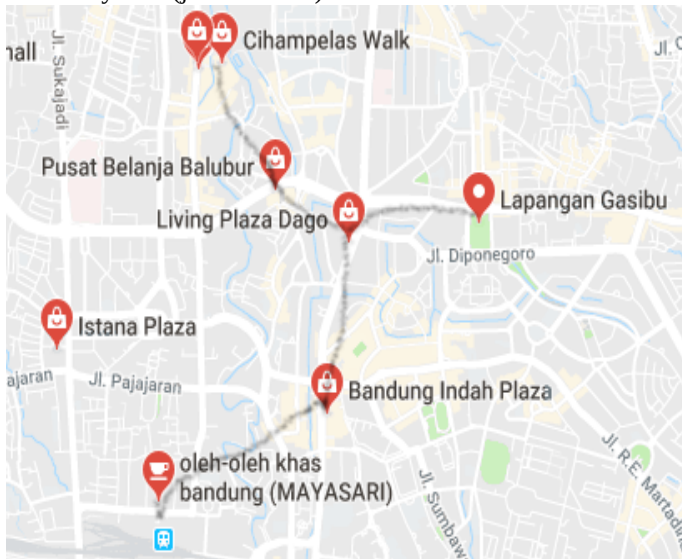
3. Tambahkan sisi dari Balubur Town Square ke Cihampelas Walk (jarak 1200m)



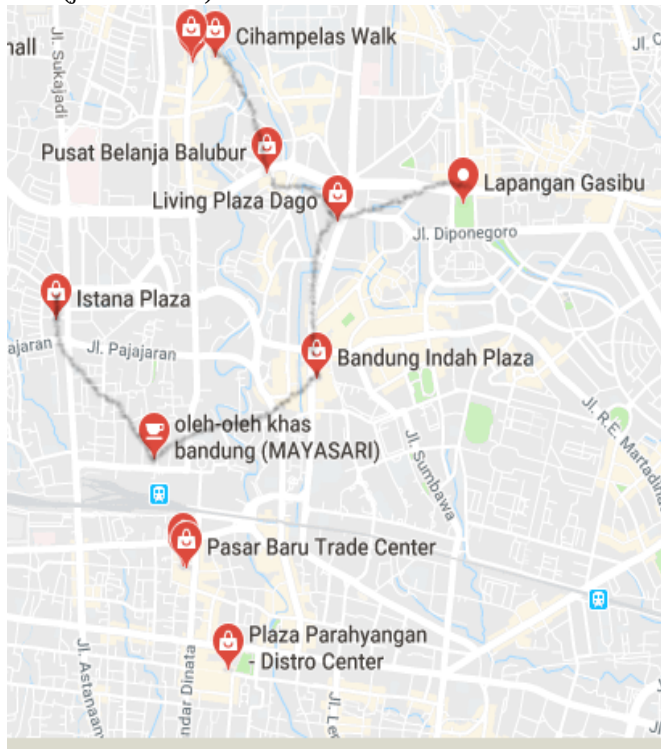
4. Tambahkan sisi dari Living Plaza Dago ke Bandung Indah Plaza (jarak 1800m)



5. Tambahkan sisi dari Bandung Indah Plaza ke Pusat Oleh Oleh Mayasari (jarak 2600m)

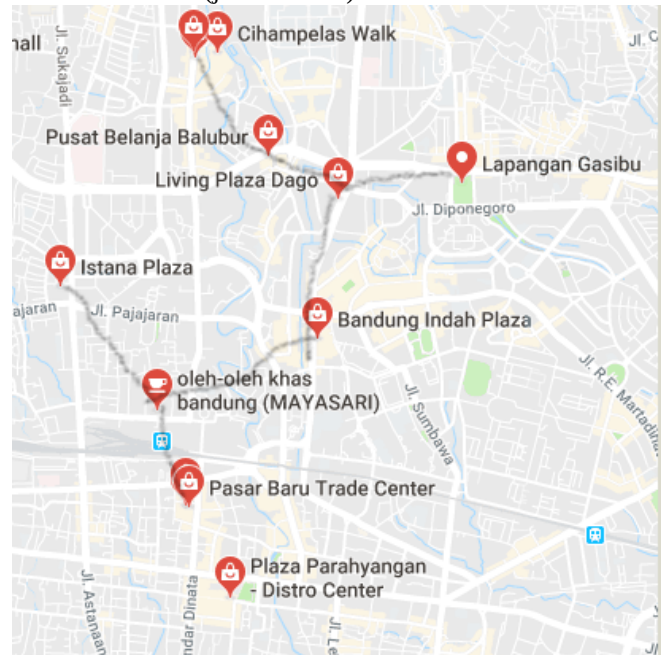


6. Tambahkan sisi dari Pusat Oleh Oleh Mayasari ke Istana Plaza (jarak 1300m)

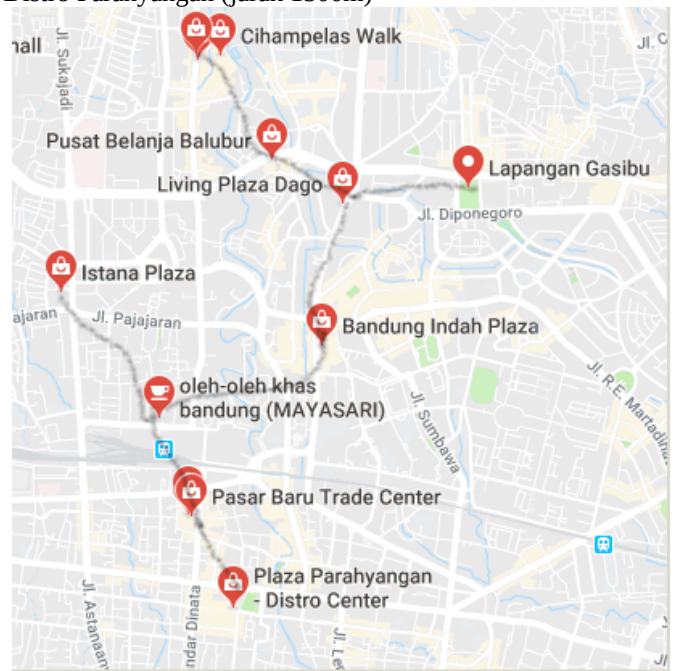


Pemilihan Pusat Oleh Oleh Mayasari ke Istana Plaza dikarenakan Pusat Oleh Oleh Mayasari memiliki jarak yang lebih pendek ke Istana Plaza jika dibandingkan jarak dari Mayasari menuju Pasar Baru Trade Center. Jarak antara Pusat Oleh Oleh Mayasari ke Istana Plaza adalah 1300 m sedangkan jarak antara Pusat Oleh Oleh Mayasari ke Pasar Baru Trade Center yaitu sejauh 1800m

7. Tambahkan sisi dari Pusat Oleh Oleh Mayasari ke Pasar Baru Trade Center (jarak 1800m)



8. Tambahkan sisi dari Pasar Baru Trade Center ke Plaza Distro Parahyangan (jarak 1500m)



Pohon merentang minimum ditunjukkan oleh gambar tersebut.

V. KESIMPULAN

Algoritma prim dapat digunakan untuk menentukan rute perjalanan wisata belanja terpendek dengan memodelkan tempat belanja sebagai simpul dan jarak antar tempat belanja sebagai sisi. Kemudian menerapkan algoritma prim dalam menentukan pohon merentang minimum.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa saya ucapkan atas terselesainya makalah matematika diskrit. Beribu ucapan terimakasih saya haturkan kepada dosen matematika diskrit kelas 02 Ibu Dr. Harlili, M.,Sc yang telah mengajarkan berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan matematika diskrit. Tidak lupa terimakasih atas dukungan teman teman dalam kebersamai dalam proses belajar selama tiga semester di ITB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2018-2019.Slide> kuliah matematika diskrit tentang graf dan pohon. Diakses pada 10 Desember 2018
- [2] <https://uasmadismutia.blogspot.com/2014/06/graf.html>.Diakses pada 10 Desember 2018
- [3] <https://fheet.blogspot.com>. Diakses pada 10 Desember 2018.
- [4] <https://adhelinamarchelia.blogspot.com/2018/06/tree.html>. Diakses pada 10 Desember 2018.
- [5] Google maps. Diakses pada 10 Desember 2018

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, 10 Desember 2017



Fajar Muslim 13517149