

Perancangan Rute Kunjungan Terpendek ke Objek-Objek Wisata di Jakarta dengan Menggunakan Algoritma Prim

Kezia Suhendra / 13515063¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹13515063@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Waktu liburan tentu sangat berharga sehingga harus dimanfaatkan secara efektif dan efisien. Dengan begitu, maka seluruh waktu liburan akan dialokasikan secara optimal. Namun, jika rute liburan tersebut tidak dirancang sebelumnya terlebih dahulu maka liburan yang efektif dan efisien tidak akan dapat tercapai. Oleh karena itu, diperlukan algoritma yang tepat untuk dapat merancang rute kunjungan yang terpendek. Dengan adanya rute yang efisien maka biaya sewa mobil atau transportasi lainnya pun akan menjadi tergolong lebih murah serta waktu yang dialokasikan pun menjadi efektif dan efisien. Dengan menggunakan teori graf dan algoritma Prim, penulis merancang rute kunjungan terpendek ke objek-objek wisata di Jakarta serta merepresentasikan rute tersebut sebagai graf dalam pohon merentang minimum.

Kata Kunci—teori graf, algoritma Prim, rute kunjungan, efektif, efisien, biaya murah.

I. PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang membantu perkembangan serta pertumbuhan perekonomian dari suatu daerah. Selain itu, sektor pariwisata juga akan menambah lapangan pekerjaan yang ada dan dapat memberikan pengaruh positif sektor-sektor pada bidang lainnya seperti sektor kebudayaan karena sektor pariwisata dapat dengan mudah memperkenalkan kebudayaan bangsa Indonesia yang beragam kepada wisatawan-wisatawan asing. Di samping semuanya itu, sektor pariwisata akan membantu perekonomian suatu daerah bahkan suatu Negara.

DKI Jakarta sebagai ibukota Negara Republik Indonesia sangat diminati wisatawan-wisatawan asing untuk dijadikan tujuan wisata. Hal ini disebabkan banyaknya objek wisata yang dapat dikunjungi di Jakarta. Walaupun berada pada urutan kedua, tidak dapat dipungkiri bahwa banyaknya wisatawan yang datang ke Jakarta semakin meningkat dari tahun 2010 hingga tahun 2014. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.1. Bahkan menurut data yang ada, jumlah wisatawan yang datang ke Indonesia pada tahun 2015 berjumlah 10.017 juta atau meningkat sebesar 7,2% dibandingkan dengan tahun

PERKEMBANGAN WISATAWAN MANCANEGERA MENURUT PINTU MASUK, 2010 - 2014

PINTU MASUK	PROVINSI	2010	2011	2012	2013	2014
NGURAH RAI	BALI	2.546.023	2.788.706	2.902.125	3.241.889	3.731.735
SOEKARNO - HATTA	DKI JAKARTA	1.823.636	1.933.022	2.053.850	2.240.502	2.246.437
B A T A M	KEP. RIAU	1.007.446	1.161.581	1.219.608	1.336.430	1.454.110
TANJUNG UBAN	KEP. RIAU	313.945	337.353	336.547	318.154	320.861
POLONIA/ KUALANAMU	SUMATERA UTARA	162.410	192.650	205.845	225.550	234.724
J U A N D A	JAWA TIMUR	168.888	185.815	197.776	225.041	217.193
HUSEIN SASTRANEGARA	JAWA BARAT	90.278	115.285	146.736	176.318	180.392
TANJUNG BALAI KARIMUN	KEP. RIAU	100.908	104.397	107.499	104.889	100.782
TANJUNG PINANG	KEP. RIAU	97.954	106.180	103.785	99.593	97.672
TANJUNG PRIOK	DKI JAKARTA	63.859	65.171	66.168	65.227	64.941
ADI SUICPTO	D I Y	46.987	48.160	58.926	86.020	89.156
MINANGKABAU	SUMATERA BARAT	27.482	30.585	32.768	44.135	50.196
E N T I K O N G	KALIMANTAN BARAT	23.436	25.254	25.897	24.856	22.464
ADI SUMARMO	JAWA TENGAH	22.350	23.830	21.612	17.738	12.911
SULTAN SYARIF KASIM II	RIAU	15.278	21.982	21.387	25.946	27.382
SEPINGGAN	KALIMANTAN TIMUR	10.824	15.607	16.828	16.904	13.156
SAM RATULANGI	SULAWESI UTARA	20.220	20.074	19.111	19.917	17.279
BANDARA INTERNASIONAL LOMBOK (BIL)	NUSA TENGGARA BARAT	17.288	17.938	17.032	40.380	69.881
MAKASSAR	SULAWESI SELATAN	16.211	14.295	13.881	17.730	15.713
19 PINTU MASUK UTAMA		6.575.423	7.207.885	7.567.381	8.327.219	8.966.985
PINTU MASUK LAINNYA		427.521	441.846	477.081	474.910	468.426
TOTAL		7.002.944	7.649.731	8.044.462	8.802.129	9.435.411

Sumber : Pusdatin Kemeparkeraf & BPS

Gambar 1.1 Perkembangan wisatawan mancanegara menurut pintu masuk, 2010-2014

Sumber:

<http://www.kemenpar.go.id/userfiles/file/PERKEMBANGAN%20WISATAWAN%20MANCANEGERA%20MENURUT%20PINTU%20MASUK,%202010%20-%202014.pdf>

2014. Dari Gambar 1.1 dapat dilihat bahwa Kota Jakarta berada pada posisi kedua setelah Kota Bali sebagai kota di Indonesia yang paling diminati wisatawan-wisatawan asing. Oleh karena itu, dibutuhkan rute kunjungan terpendek ke objek-objek wisata yang ada agar biaya menyewa alat transportasi umum seperti mobil rental untuk mengantarkan para wisatawan asing ke objek-objek wisata yang diinginkan dengan biaya yang relatif rendah serta waktu liburan para wisatawan yang dialokasikan untuk liburan di Jakarta menjadi efektif dan efisien. Penulis akan menerapkan teori graf dan algoritma Prim untuk merancang rute kunjungan ke objek-objek wisata yang paling efisien. Rute yang paling efisien dapat dicapai dengan mencari rute terpendek yang akan dilalui oleh kendaraan saat mengantarkan para wisatawan asing dari objek wisata yang satu ke objek wisata yang lain hingga waktu kunjungan mereka selesai. Rute yang

efisien secara otomatis akan menghemat bensin sehingga biaya sewa mobil pun menjadi lebih murah. Selain itu, para wisatawan tidak akan merasa bahwa waktu liburan mereka banyak terbuang dalam perjalanan menuju objek wisata yang lama karena sudah dirancang rute ke objek wisata yang paling pendek sehingga para wisatawan dapat memilih rute untuk objek-objek wisata yang ingin dikunjungi. Para wisatawan juga dapat memperkirakan waktu menginap yang dibutuhkan untuk mengunjungi seluruh objek wisata yang diinginkan sehingga tidak hanya menghemat biaya sewa mobil namun dapat pula menghemat biaya akomodasi hotel yang diperlukan.

II. DASAR TEORI

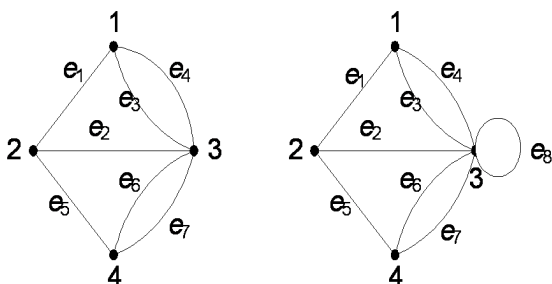
2.1 Teori Graf

Graf adalah representasi objek-objek yang dinyatakan dengan noktah dan hubungan antarobjek yang dinyatakan dengan garis. Noktah tersebut disebut "simpul" atau *node*. Garis tersebut disebut "sisi" atau *edge*. Graf biasanya dinyatakan dengan $G = (V, E)$, dimana V adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul, dan E adalah himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul. E dapat berupa himpunan kosong namun V tidak dapat berupa himpunan kosong.

Graf yang hanya terdiri dari 1 simpul tanpa sisi disebut sebagai graf trivia. Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda, graf dapat dibedakan menjadi graf sederhana dan graf tak-sederhana. Graf sederhana adalah graf yang tidak memiliki sisi ganda dan gelang. Graf tak-sederhana terbagi atas graf ganda dan graf semu. Graf ganda adalah graf yang memiliki sisi ganda. Graf semu adalah graf yang memiliki gelang. Berdasarkan jumlah simpul suatu graf, graf dapat dibedakan menjadi graf berhingga dan graf tak berhingga. Graf berhingga adalah graf yang jumlah simpulnya berhingga. Graf tak berhingga adalah graf yang jumlah simpulnya tidak berhingga.

Berdasarkan arah sisi, graf dibedakan menjadi graf tak berarah dan graf berarah. Graf tak berarah adalah graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah. Sementara, graf berarah adalah graf yang sisinya memiliki orientasi arah. Pada suatu sisi di graf berarah, simpul asal busur disebut simpul asal dan simpul yang ditunjuk oleh busur disebut simpul terminal. Contoh graf dapat dilihat pada Gambar 2.1.

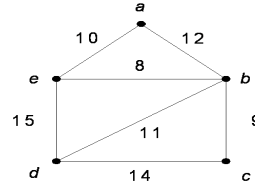
2.2 Graf Berbobot



Gambar 3.1 Graf Ganda dan Graf Semu

Sumber: http://sha-essa.blogspot.co.id/2011_12_01_archive.html

Graf berbobot merupakan graf yang setiap sisinya diberi harga/bobot. Bobot pada setiap sisi dapat menyatakan jarak antara dua buah kota, biaya perjalanan, waktu tempuh, ongkos produksi, dan sebagainya. Pada makalah ini, bobot pada setiap sisi graf menyatakan jarak antara objek wisata yang satu ke objek wisata yang lain maupun jarak dari Bandara Soekarno-Hatta ke objek wisata dan sebaliknya. Jarak dinyatakan dalam satuan Kilometer (Km). Contoh graf berbobot yang menyatakan jarak dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Graf Berbobot

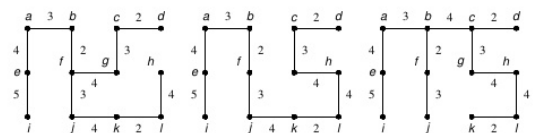
Sumber: http://sha-essa.blogspot.co.id/2011_12_01_archive.html

2.3 Pohon Merentang

Misalkan $G = (V, E)$ adalah graf tak-berarah terhubung yang memiliki beberapa sirkuit. G dapat diubah menjadi menjadi pohon jika G merupakan graf terhubung dan tidak memiliki sirkuit. Hal ini dapat dilakukan dengan menghapus sebuah sisi dari sirkuit pada graf G . Lakukan ini berulang-ulang hingga tidak ada lagi sirkuit pada G , maka G sudah menjadi sebuah pohon yang dinamakan pohon merentang. Simpul yang ada pada pohon merentang harus memuat seluruh simpul pada graf G . Jika graf G merupakan graf berbobot, pohon merentang dengan bobot terkecil dinamakan pohon merentang minimum. Contoh pohon merentang beserta pohon merentang minimumnya dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Tiga buah pohon merentang minimumnya:



Bobotnya sama yaitu = 36

Gambar 2.3 Pohon Merentang dan Pohon Merentang Minimum

Sumber: <http://www.slideshare.net/biangreen/materi-4-tree>

2.4 Algoritma Prim

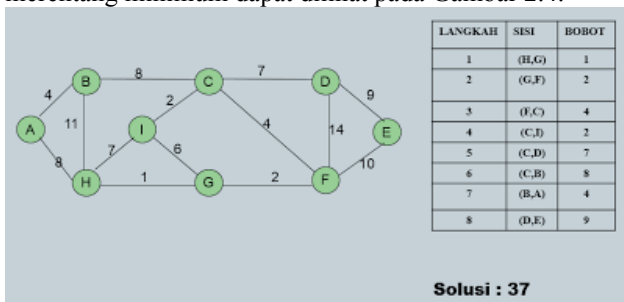
Algoritma Prim adalah sebuah algoritma dalam teori graf untuk mencari pohon merentang minimum untuk sebuah graf berbobot yang saling terhubung. Pohon merentang minimum yang dibentuk menggunakan algoritma Prim dilakukan langkah per langkah dengan cara mengambil sisi dari graf G yang memiliki bobot paling kecil / minimum namun terhubung dengan pohon merentang minimum yang telah terbentuk.

Pohon merentang minimum yang dihasilkan dari algoritma Prim tidak selalu unik karena tidak ada aturan

pengerjaan dari simpul tertentu dan dengan urutan tertentu sehingga hal ini sangat cocok untuk diterapkan dalam merancang rute perjalanan terpendek. Kompleksitas waktu algoritma Prim adalah $O(E \log V)$. Langkah-langkah algoritma Prim dapat dibagi menjadi 3 yaitu:

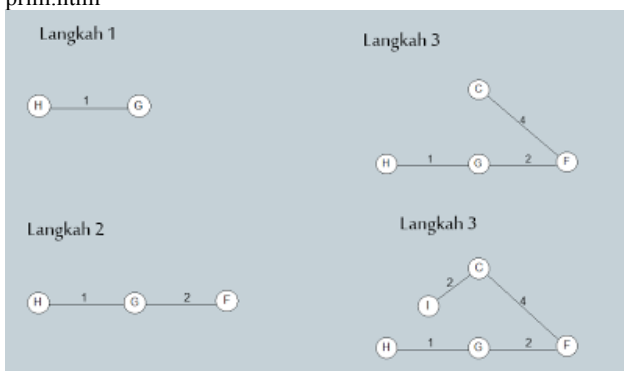
1. Ambil sisi dari graf G yang berbobot minimum, masukkan ke dalam T .
2. Pilih sisi (u,v) yang mempunyai bobot minimum dan bersisian dengan simpul di T , tetapi (u,v) tidak membentuk sirkuit di T . Tambahkan (u,v) ke dalam T .
3. Ulangi langkah kedua sebanyak $(n-2)$ kali.

Contoh penerapan algoritma Prim dalam membuat pohon merentang minimum dapat dilihat pada Gambar 2.4.



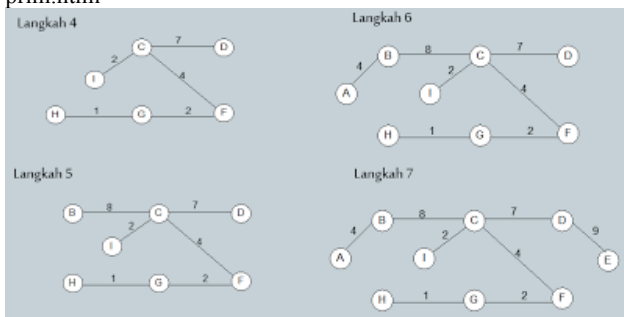
Gambar 2.4.1 Graf Berbobot (dengan satuan tertentu)

Sumber: <http://chua89.blogspot.co.id/2013/12/algoritma-prim.html>



Gambar 2.4.2 Langkah Membuat Pohon Merentang Minimum

Sumber: <http://chua89.blogspot.co.id/2013/12/algoritma-prim.html>



Gambar 2.4.3 Langkah Membuat Pohon Merentang Minimum

Sumber: <http://chua89.blogspot.co.id/2013/12/algoritma-prim.html>

Pada Gambar 2.4 dapat dilihat bahwa pohon merentang minimum yang dihasilkan berbobot 37 (dengan satuan tertentu). Pohon merentang yang dihasilkan bisa saja berbeda-beda tergantung langkah pengerjaan saat memilih sisi dengan bobot terkecil. Oleh

karena itu, pohon merentang minimum yang dihasilkan tidak selalu unik.

III. OBJEK-OBJEK WISATA DI JAKARTA

Daerah di Jakarta dapat dibagi menjadi 5 daerah yaitu Jakarta Barat, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Pusat, dan Jakarta Utara. Terdapat banyak tempat wisata di Jakarta yang menarik untuk dikunjungi. Jakarta merupakan kota terbesar di Indonesia yang ditopang infrastruktur kota yang modern. Kondisi demografis Jakarta yang heterogen serta kondisi daerah yang semakin padat dengan pemukiman hingga gedung-gedung pencakar langit, juga temperaturnya yang panas tidak menyurutkan langkah para wisatawan untuk melepas penat dengan berlibur ke beberapa objek wisata di Jakarta. Dari sekian banyak objek wisata yang ada di Jakarta, penulis hanya mengambil 11 objek wisata yang paling populer dikunjungi oleh para wisatawan asing maupun wisatawan dalam negeri.

Penulis akan memaparkan penjelasan singkat mengenai objek-objek wisata yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Monumen Nasional
Monumen ini merupakan tempat wisata yang paling populer di Jakarta sekaligus salah satu monumen kebanggaan Republik Indonesia untuk mengenang perlawanan rakyat Indonesia merebut kemerdekaan dari pemerintahan Belanda.
2. Gereja Katedral
Gereja Katolik tertua di Jakarta dengan gaya arsitektural neo-gotik sebagaimana yang dapat ditemukan di daratan Eropa.
3. Masjid Istiqlal
Masjid terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara. Masjid ini dibangun sebagai ungkapan syukur atas berkat dan rahmat-Nya bangsa Indonesia telah terbebas dari penjajahan.
4. Museum Fatahillah
Museum ini sarat akan pengetahuan sejarah kota Jakarta. Tempat ini sangat cocok bagi para wisatawan yang ingin mengetahui sejarah kota Jakarta.
5. Taman Impian Jaya Ancol
Ancol merupakan tempat wisata yang cocok untuk dikunjungi bersama dengan keluarga. Tempat ini tidak pernah sepi dari pengunjung domestic maupun mancanegara.
6. Museum Nasional
Museum ini sarat akan pengetahuan sejarah Indonesia. Tempat ini sangat cocok bagi para wisatawan yang ingin mengetahui sejarah Indonesia.
7. Kebun Binatang Ragunan
Kebun binatang ini dapat memberikan edukasi dan pengenalan sejak dini mengenai satwa bagi anak-anak secara langsung.
8. Taman Mini Indonesia Indah

TMII merupakan tempat wisata (theme park) yang cocok untuk dinikmati bersama dengan keluarga. TMII juga menawarkan wisata bernuansa edukasi bagi anak-anak.

9. Waterbom Jakarta

Waterbom sangat cocok untuk dikunjungi dengan keluarga maupun sahabat. Disini, para wisatawan dapat bermain wahana air yang berbeda-beda.

10. Taman Suropati

Taman ini cocok untuk melepas lelah atau sekedar bersantai dengan keluarga dan sahabat. Suasana yang sejuk dan nyaman membuat taman ini enak untuk dijadikan tempat nongkrong.

11. Kidzania

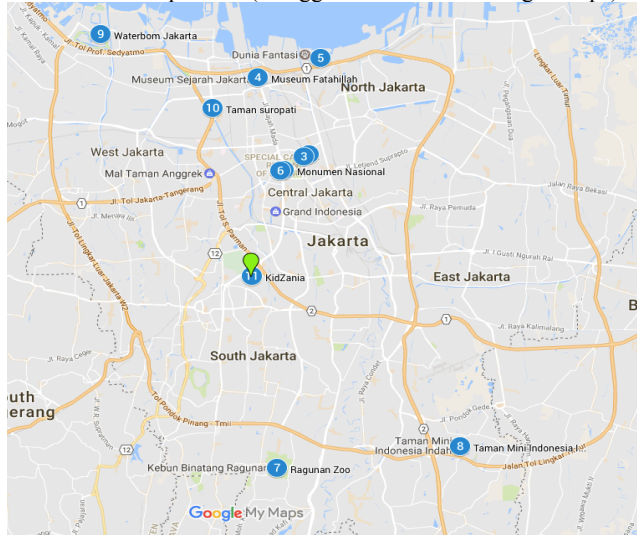
Kidzania merupakan salah satu tempat wisata paling populer bagi anak-anak. Disini, anak-anak dapat bereksplorasi mengenai dunia kerja dan mengembangkan tingkat kemandirian mereka.

Persebaran objek-objek wisata di Jakarta dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1.1 Persebaran Objek Wisata di Jakarta (Zoom In Tempat yang Berdekatan)

Sumber: Buatan penulis (menggunakan bantuan Google Maps).



Gambar 3.1.2 Persebaran Objek Wisata (Zoom Out)

Sumber: Buatan penulis (menggunakan bantuan Google Maps).

Keterangan Gambar 3.1.1 dan 3.1.2:

1. Monumen Nasional
2. Gereja Katedral
3. Masjid Istiqlal
4. Museum Fatahillah
5. Taman Impian Jaya Ancol
6. Museum Nasional
7. Kebun Binatang Ragunan
8. Taman Mini Indonesia Indah
9. Waterbom Jakarta
10. Taman Suropati
11. Kidzania

Pada Gambar 3.1 dapat dilihat bahwa persebaran objek-objek wisata di Jakarta sangat tidak merata namun mayoritas dari objek wisata tersebut berada di Jakarta Pusat. Tidak dapat dipungkiri, banyak wisatawan yang ingin pergi ke banyak tempat wisata namun dalam waktu yang singkat sehingga perjalanan yang ditempuh menjadi efektif dan efisien. Oleh sebab itu, perlu dibuat sebuah rute kunjungan ke objek-objek wisata yang dapat dipilih oleh para wisatawan agar dapat berlibur dengan efektif.

IV. METODOLOGI

4.1 Pembuatan Graf

Penulis akan merepresentasikan jarak antara objek wisata menggunakan graf berbobot. Objek-objek wisata dijadikan simpul dari graf dan jarak antar objek wisata menjadi sisi graf. Dalam membuat graf, penulis menyatakan objek wisata yang berada pada jarak < 1 Km sebagai satu simpul. Dalam hal ini objek-objek yang dijadikan satu simpul adalah Monumen Nasional dan Museum Nasional pada simpul 1 serta Gereja Katedral dan Masjid Istiqlal pada simpul 2. Jarak antara objek wisata yang satu ke yang lainnya dapat dilihat pada Tabel 1. Data diperoleh dari Google Maps dan diasumsikan data yang diberikan oleh Google Maps mendekati dengan jarak objek pada kenyataannya.

Asal	Tujuan	Jarak (Km)
1	2	1,4
	3	1,5
	4	5,5
	5	10,4
	6	0,7
	7	18,1
	8	20,7
	9	17,3
	10	3,3
	11	6,1
	2	1
3		0,097
4		7,2
5		5,9
6		4
7		19,2
8		21,2
9		15,8
10		4,5
11		8,8
3	1	1,5

	2	0,097
	4	7,1
	5	5,8
	6	3,2
	7	22,6
	8	22
	9	11,2
	10	5,4
	11	8,6
4	1	5,5
	2	7,2
	3	7,1
	5	6,3
	6	5,3
	7	31,7
	8	35,4
	9	12,1
	10	8,7
	11	15,3
	5	1
2		5,9
3		5,8
4		6,3
6		12,2
7		33,9
8		25,4
9		13,2
10		12,1
11		17,9
6		1
	2	4
	3	3,2
	4	5,3
	5	12,2
	7	22,9
	8	20,8
	9	14,3
	10	3,6
	11	6,9
	7	1
2		19,2
3		22,6
4		31,7
5		33,9
6		22,9
8		12,1
9		29,7
10		24,7
11		14,2
8		1
	2	21,2
	3	22
	4	35,4
	5	25,4
	6	20,8
	7	12,1
	9	34,8
	10	21,2

	11	19,2
9	1	17,3
	2	15,8
	3	11,2
	4	12,1
	5	13,2
	6	14,3
	7	29,7
	8	34,8
	10	21,1
	11	21,1
	10	1
2		4,5
3		5,4
4		8,7
5		12,1
6		3,6
7		24,7
8		21,2
9		21,1
11		7,6
11		1
	2	8,8
	3	8,6
	4	15,3
	5	17,9
	6	6,9
	7	14,2
	8	19,2
	9	21,1
	10	7,6

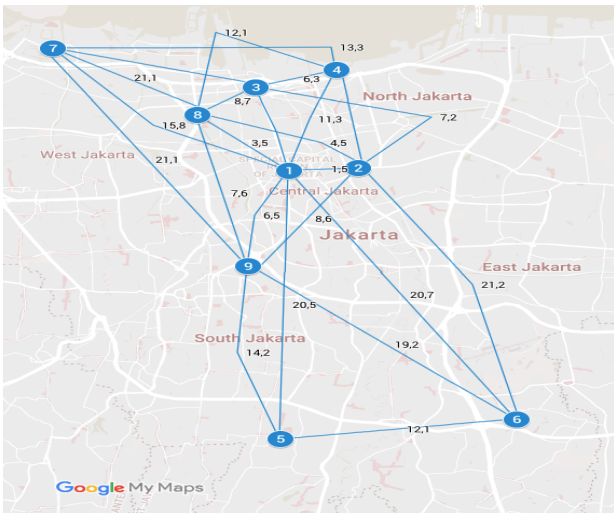
Table 1 Jarak Antar Objek Wisata

Sumber: Google Maps dengan diolah penulis (dijadikan bentuk table).

Keterangan Tabel 1:

1. Monumen Nasional
2. Gereja Katedral
3. Masjid Istiqlal
4. Museum Fatahillah
5. Taman Impian Jaya Ancol
6. Museum Nasional
7. Kebun Binatang Ragunan
8. Taman Mini Indonesia Indah
9. Waterbom Jakarta
10. Taman Suropati
11. Kidzania

Dari data jarak objek-objek wisata pada Tabel 1 maka penulis dapat membuat sebuah graf berbobot seperti pada Gambar 4.1 dengan bobot yang menyatakan jarak antar objek wisata dalam satuan Kilometer. Dalam membuat graf penulis menghilangkan beberapa sisi agar graf tidak sulit untuk dibaca. Sisi yang dihilangkan termasuk sisi yang memiliki bobot > 22 Km. Sisi-sisi yang dihilangkan tidak akan berpengaruh terhadap algoritma Prim yang akan digunakan nantinya.



Gambar 4.1 Graf Berbobot yang Menghubungkan Antar Objek Wisata

Sumber: Buatan Penulis (menggunakan Google Maps).

Keterangan Gambar 4.1:

1. Monumen Nasional dan Museum Nasional
2. Gereja Katedral dan Masjid Istiqlal
3. Museum Fatahillah
4. Taman Impian Jaya Ancol
5. Kebun Binatang Ragunan
6. Taman Mini Indonesia Indah
7. Waterbom Jakarta
8. Taman Suropati
9. Kidzania

4.2 Penerapan Algoritma Prim

Dari graf yang sudah terbentuk seperti pada Gambar 4.2 maka dapat diterapkan algoritma Prim pada graf tersebut. Digunakan algoritma Prim untuk memperoleh pohon merentang minimum sehingga dapat diketahui rute kunjungan ke objek wisata terpendek. Langkah-langkah membuat pohon merentang minimum menggunakan algoritma Prim dari graf pada Gambar 4.2 dapat dilihat pada Tabel 2.

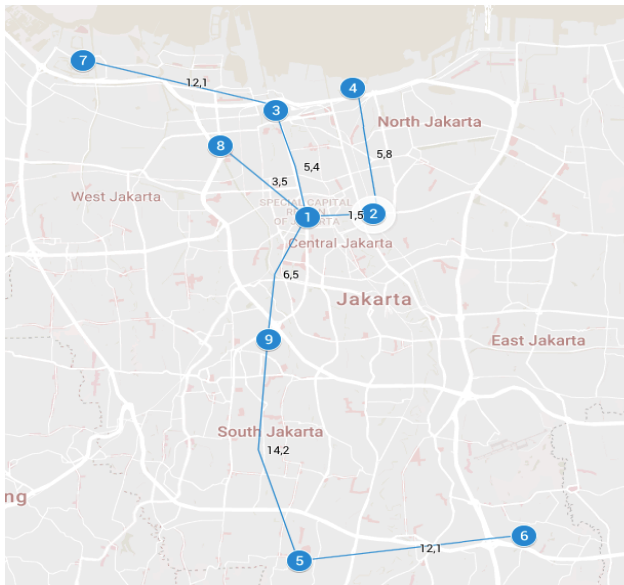
Langkah	Sisi	Bobot (Km)	Pohon Merentang
1	(1,2)	1,5	
2	(1,8)	3,5	

3	(1,3)	5,4	
4	(2,4)	5,8	
5	(1,9)	6,5	
6	(3,7)	12,1	
7	(5,6)	12,1	
8	(5,9)	14,2	

Table 2 Penerapan Algoritma Prim

Sumber: Buatan Penulis.

Pohon merentang minimum yang diperoleh dari penerapan algoritma Prim terhadap graf pada Gambar 4.1 dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pohon Merentang Minimum dari Graf pada Gambar 4.1

Sumber: Buatan Penulis (menggunakan Google Maps).

Pohon merentang minimum seperti yang ada pada Gambar 4.2 merupakan rute kunjungan ke objek-objek wisata terpendek yang dapat dilalui di kota Jakarta. Panjang rute minimum yang dapat ditempuh oleh para wisatawan berbeda-beda tergantung rute mana yang akan dipilih. Namun bobot minimum pohon merentang tersebut secara keseluruhan adalah 61,1 Km dengan menambahkan bobot pada sisi-sisi yang digunakan ($1,5 + 3,5 + 5,4 + 5,8 + 6,5 + 12,1 + 12,1 + 14,2 = 61,1$ Km).

Beberapa contoh alternatif rute kunjungan objek wisata yang dapat dipilih oleh wisatawan adalah sebagai berikut:

- 7-3-1-9-5-6 (50,3 Km)
- 7-3-1-2-4 (24,8 Km)
- 8-1-3-7 (21 Km)
- 8-1-2-4 (10,8 Km)
- 8-1-9-5-6 (36,3 Km)
- 6-5-9-1-2-4 (40,1 Km)

Dengan menggunakan pohon merentang minimum tersebut, wisatawan yang hendak berkunjung ke Jakarta dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk mengunjungi seluruh objek wisata yang diinginkan sehingga seluruh waktu liburan wisatawan di Jakarta dapat digunakan dengan efektif dan efisien. Selain itu, wisatawan juga dapat menentukan objek wisata mana saja yang ingin dikunjungi pada hari pertama, hari kedua, dan seterusnya tanpa harus memperhitungkan rute mana yang paling efektif karena dapat langsung memilihnya dari pohon merentang minimum yang ada.

V. KESIMPULAN

Teori graf dan algoritma Prim dapat digunakan untuk menentukan rute kunjungan objek wisata terpendek. Jarak antar objek wisata diperoleh dari Google Maps. Rute ini akan sangat berguna bagi wisatawan yang baru mengunjungi kota Jakarta pertama kali. Dengan menerapkan rute kunjungan terpendek maka akan diperoleh waktu liburan yang efektif dan efisien karena

waktu liburan benar-benar dialokasikan untuk mengunjungi objek-objek wisata yang ada. Secara keseluruhan dari pohon merentang minimum yang dirancang, diperoleh rute kunjungan seluruhnya adalah 61,1 Km.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya yang melimpah dalam hidup penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rinaldi Munir selaku dosen mata kuliah Matematika Diskrit. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung studi penulis.

REFERENSI

- [1] Munir, R. *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika, 2006.
- [2] <http://www.kemenpar.go.id/userfiles/file/PERKEMBANGAN%20WISATAWAN%20MANCANEGERA%20MENURUT%20PINTU%20MASUK,%202010%20-%202014.pdf>. Diakses pada 2 Desember 2016.
- [3] <http://sha-essa.blogspot.co.id/2011/12/01/archive.html>. Diakses pada 2 Desember 2016.
- [4] <http://www.slideshare.net/biangreen/materi-4-tree>. Diakses pada 2 Desember 2016.
- [5] <http://chua89.blogspot.co.id/2013/12/algoritma-prim.html>. Diakses pada 3 Desember 2016.
- [6] <http://www.initempatwisata.com/wisata-indonesia/jakarta/inilah-20-tempat-wisata-di-jakarta-paling-populer-dikunjungi/3779/>. Diakses pada 2 Desember 2016.
- [7] <https://www.google.com/maps/>. Diakses pada 4 dan 6 Desember 2016.

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, 8 Desember 2016

Kezia Suhendra - 13515063