

PENENTUAN RUTE DI APLIKASI GOOGLE MAPS DENGAN MENGGUNAKAN GRAF DAN ALGORITMA PRIM

Winda Ade Fitriya B¹, Sitti Rosnafi'an Sumardi², Nicea Roona Paranoan³, Caecilia Bintang Girik Allo⁴

¹Universitas Cenderawasih, Jayapura, Indonesia

^{2,3,4}Universitas Cenderawasih, Jayapura, Indonesia
windaafb97@gmail.com

Abstract: *Along with the times, many technologies and applications were created to meet human needs. Applications that are quite developed at this time is a navigation application. One of the well-known and frequently used navigation applications is Google Maps. By using the Google Maps application, people can find out where they are and know the route to get to their destination very easily. This paper discusses route selection in the Google Maps application using the prim graph and algorithm.*

Keywords: *Graph, Prim's Algorithm Prim, Route, Application*

Abstrak: Seiring perkembangan zaman banyak teknologi dan aplikasi yang diciptakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Aplikasi yang cukup berkembang saat ini adalah aplikasi navigasi. Salah satu aplikasi navigasi yang terkenal dan sering digunakan adalah Google Maps. Dengan menggunakan aplikasi google maps maka orang dapat mengetahui dimana berada dan mengetahui rute untuk sampai ke tujuan dengan sangat mudah. Jurnal ini membahas tentang pemilihan rute pada aplikasi google maps dengan menggunakan graf dan algoritma prim.

Kata kunci: Graf, Algoritma Prim, Rute, Aplikasi

Pendahuluan

Seiring perkembangan zaman manusia menciptakan teknologi sangat pesat. Dibandingkan dengan 30 tahun yang lalu, teknologi sekarang sudah jauh lebih maju. Pada saat ini teknologi informasi merupakan teknologi yang berkembang dengan sangat cepat. Salah satu teknologi informasi yang semakin berkembang karena akses informasi yang mudah dan cepat adalah navigasi/peta. Penggunaan peta sendiri telah berkembang dari bentuk fisik menjadi layanan peta yang dapat diakses secara online. Salah satu situs layanan penyedia yang terkenal dan sering digunakan adalah Google Maps. Google Maps telah mencakup peta sebagian besar wilayah di dunia termasuk Indonesia.

Salah satu teori yang dipelajari dalam Matematika Diskrit adalah pohon. Pohon merupakan graf yang tidak berarah dan tidak mengandung sirkuit. Salah satu bagian dari teori pohon adalah pohon merentang. Setiap graf terhubung minimal memiliki satu buah pohon merentang. Adapun pohon merentang minimum merupakan pohon merentang yang memiliki jumlah bobot tiap sisi minimum dibandingkan pohon merentang lain. Aplikasi pohon merentang minimum dapat diterapkan di berbagai aspek kehidupan. Contohnya, menentukan jarak minimum jaringan listrik, menentukan biaya pembangunan jalan raya yang menghubungkan setiap kota di suatu daerah, dan lain sebagainya. Untuk menemukan pohon merentang minimum

terdapat dua algoritma yang umum digunakan. Kedua algoritma tersebut adalah Algoritma Prim dan Algoritma Kruskal.

Algoritma Prim merupakan algoritma yang dikembangkan oleh Robert C. Prim. Hal utama dalam algoritma ini adalah memilih sisi yang memiliki bobot minimum dari suatu graf terhubung G . Lalu, memilih sisi yang memiliki bobot minimum dari graf G yang terhubung dengan pohon merentang T yang telah terbentuk pada langkah sebelumnya. Hal tersebut dilakukan hingga semua simpul terdapat di pohon merentang T . Pada jurnal ini penulis akan membahas penerapan Pohon Merentang Minimum dan Algoritma Prim untuk memperoleh rute pada aplikasi Google maps. Pada jurnal ini juga akan dilihat apakah penerapan graf dan algoritma prim efektif untuk pemilihan rute.

Metode

Langkah yang akan dilalui dalam menentukan rute selalu menghasilkan sisi untuk pohon merentang. Hal ini karena keterhubungan setiap titik, yang berakibat pada ada sisi dengan bobot minimum yang menghubungkan antara titik satu dengan titik lainnya, yang merupakan bagian dari pohon merentang. Pada jurnal ini ada beberapa tahapan yang digunakan. Tahapan-tahapan tersebut adalah:

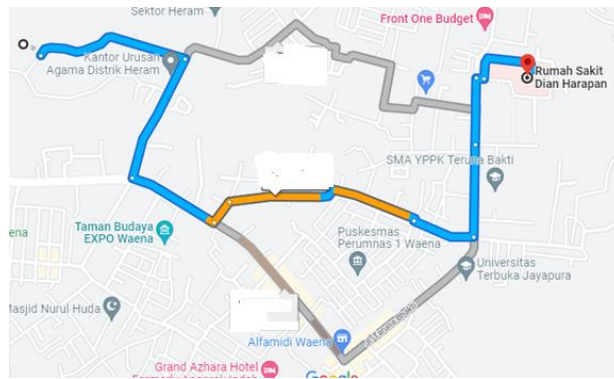
A. Algoritma Investigasi Rute

Algoritma yang merupakan tahapan dalam menyelesaikan masalah yang disusun secara berurutan dengan hasil pemikiran yang logis untuk pengambilan keputusan. Berikut tahapan dalam menentukan investigasi rute:

1. Tentukan tempat asal dan tempat tujuan, yang akan di misalkan menjadi sebuah titik pada graf.
2. Persimpangan seperti simpang tiga, simpang empat pada lokasi tertentu dari tempat tujuan dan tempat asal sebagai titik. Apabila tidak ada maka tempat asal dan tempat tujuan dapat langsung diperoleh dengan 1 sisi dan langsung ke tahapan akhir.
3. Jalan akan dimisalkan sebagai sisi. Jalan yang satu arah, akan menggunakan graf berarah.
4. Graf yang telah diperoleh kemudian akan menggunakan algoritma prim untuk menghasilkan spanning tree minimum pada sebuah graf berbobot yang terhubung.
5. Rute diperoleh dengan mengambil lintasan pada titik *start* sampai titik *finish*.

B. Penentuan Rute

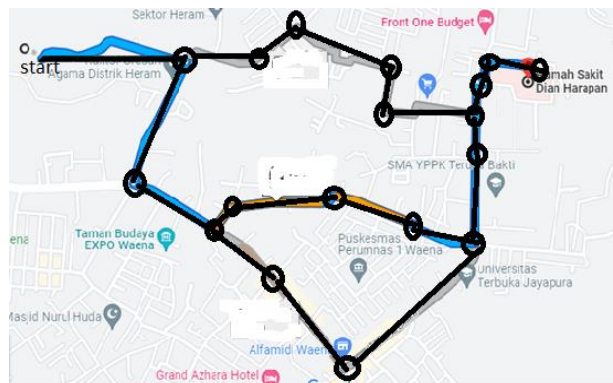
Penggunaan google maps di seputar Universitas Cenderawasih untuk menjadikan rute dari rumah penulis ke Rumah Sakit Dian Harapan. Penulis kemudian mencocokkan rute yang diperoleh dengan rute dari salah satu aplikasi google maps. Denah awalnya:



Gambar 1. Rute pada Google Maps

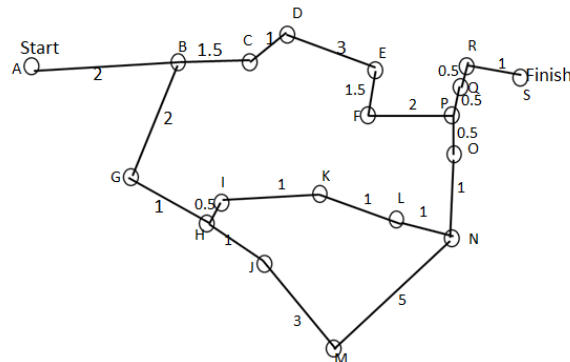
C. Graf

Rute pada Google Maps dapat diubah menjadi sebuah graf, seperti pada Gambar 2. Setiap titik dihubungkan dengan garis hitam untuk melihat rutenya agar lebih jelas. Pemodelan rute dibuat sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.



Gambar 2. Graf

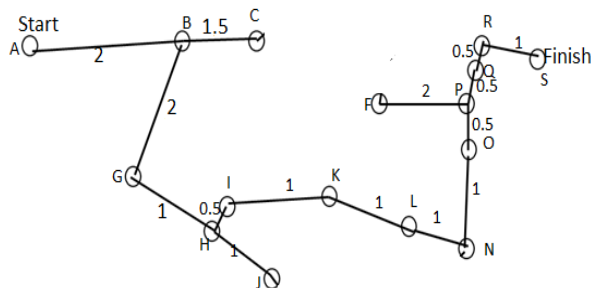
Graf yang digunakan adalah graf berbobot dengan memberikan nilai sesuai dengan jarak dari satu titik ke titik lainnya, yang disederhanakan seperti pada Gambar 3



Gambar 3. Graf Berbobot

D. Pohon Merentang Minimum

Setelah diperoleh data rute pada Google Maps, langkah selanjutnya adalah mengubah menjadi Pohon Merentang Minimum seperti pada Gambar 4.



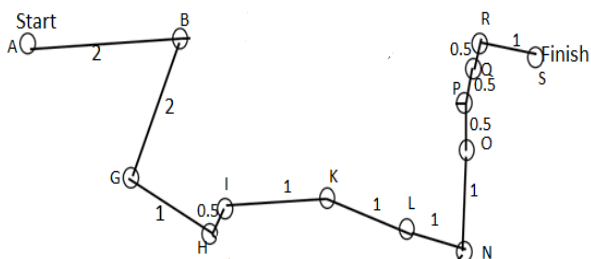
Gambar 4. Graf Pohon

Berdasarkan graf diatas, maka diperoleh data seperti pada Tabel 1 yang digunakan untuk mencari bobot terkecil.

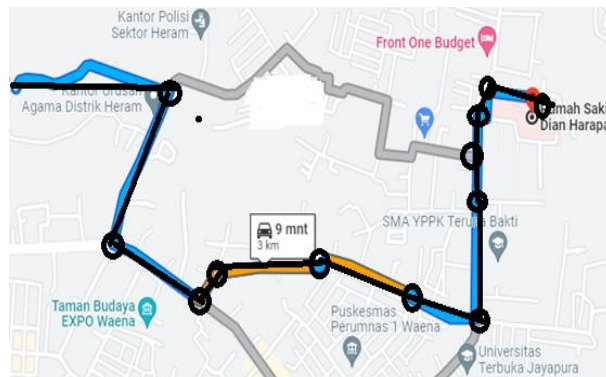
Tabel 1. Jarak Antar Titik

Langkah	Sisi	Bobot
1	A-B	2
2	B-G	2
3	G-H	1
4	H-I	0,5
5	I-K	1
6	K-L	1
7	L-N	1
8	N-O	1
9	O-P	0,5
10	p-Q	0,5
11	Q-R	0,5
12	R-S	1

Dari Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa bobot yang diperoleh adalah 12. Selanjutnya dengan menghubungkan lintasan dari titik start ke titik finish dan itulah rute yang didapat :



Gambar 4. Rute pada Graf

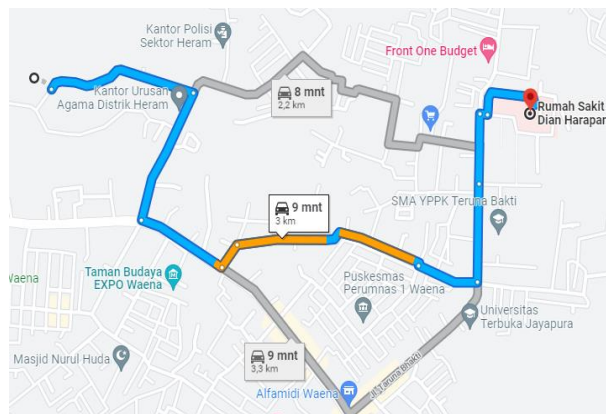


Gambar 5. Rute yang di aplikasikan pada Google Maps

Hasil dan Pembahasan

Algoritma Prim akan menghasilkan pohon rentang minimum tahap demi tahapnya. Berdasarkan data yang diperoleh terdapat lokasi awal dan lokasi tujuan. Hasil akhir dari Algoritma Prim ini adalah jarak terpendek dari lokasi awal ke lokasi tujuan beserta rutenya. Algoritma Prim menghitung jarak terpendek dari suatu data dengan graf berbobot dengan cara menghitung semua rute yang terpendek dari titik awal ke titik tujuan.

Secara sederhana pada Tabel 1 algoritma Prim akan terlebih dahulu memilih suatu sisi yang memiliki bobot terkecil atau yang paling minimum. Kemudian sisi pertamanya akan dimasukan pada himpunan pohon, dengan melihat sisi lainnya yang bertetanggaan dengan sisi yang pertama sehingga memilih kembali sisi dengan bobot yang paling terkecil namun dengan tidak membuat sirkuit pada graf pohon.



Gambar 6. Hasil Google Maps

Dari Gambar 4 dan Gambar 6 rute yang didapat dari kedua hasilnya sama. Rute pada Gambar 6 didapat dengan menggunakan aplikasi google maps. Tahapan dalam pohon merentang minimum mempresentasikan rute yang dilalui, dengan menerapkan algoritma prim. Dengan menggunakan rumus banyaknya $(n-1)$ dimana n merupakan jumlah titik. Dari gambar diatas terdiri dari 13 titik yaitu $\{v_A, v_B, v_G, v_H, v_I, v_K, v_L, v_N, v_O, v_P, v_Q, v_R, v_S\}$ yang mempresentasikan lokasi yang dilewati, $\{e_{AB}, e_{BG}, e_{GH}, e_{HI}, e_{IK}, e_{KL}, e_{LN}, e_{NO}, e_{OP}, e_{PQ}, e_{QR}, e_{RS}\}$ mempresentasikan jalan yang dilalui sebanyak 12 sisi. Maka dihasilkan langkah yang diperoleh

(13-1) adalah 12 langkah. Sehingga penggunaan graf dan pohon merentang minimum bisa digunakan untuk mendapatkan rute yang paling efektif.

Kesimpulan

Melihat hasil dari aplikasi google maps dan hasil yang diperoleh menggunakan graf dan pohon merentang minimum hasilnya sama dengan kasus tersebut. Rute yang diambil dari hasil aplikasi Google Maps sama dengan rute yang diperoleh menggunakan graf dan pohon merentang minimum. Algoritma Prim dapat digunakan untuk menemukan pohon merentang minimum suatu graf terhubung-berbobot. Dalam jurnal ini, Algoritma Prim digunakan untuk menemukan pohon merentang minimum dari graf yang menghubungkan tiap jalan menuju Rumah Sakit Dian Harapan dengan jarak minimum yang ditempuh yaitu 9 menit dengan total jarak 12 km. Pengoptimalan jarak tempuh diperlukan dalam meminimalkan waktu dan bensin yang habis.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Referensi

- Amin, H. I. (2004). Visualisasi Pohon Rentang Minimum Menggunakan Algoritma Kruskal dan Prim. *Jurnal Dinamika Teknik* 8, 44-53.
- Budayasa, I.K. (2007). *Teori Graph dan Aplikasinya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Dimiyati, A. (2004). *Operations Research*. Bandung : Sinar Baru Algosindo.
- Hayu, W., Yuliani, & Sam, M. (2017). Pembentukan Pohon Merentang Minimum dengan Algoritma Kruskal. *Journal Scientific Pinisi* 3, 108-115.
- J. J. Siang, Riset Operasi dalam Pendekatan Algoritmis, Yogyakarta: C.V AndiOffset, 2011
- JournalDev, "Android Google Maps API Integration." Diakses di <https://www.journaldev.com/10365/android-google-maps-api>
- Latifah, U. & E. Sugiharti. (2015). Penerapan Algoritma Prim dan Kruskal pada Jaringan Distribusi Air PDAM Tirta Moedal Cabang Semarang Utara. *UNNES Journal of Mathematics* 4, 47-57.
- Munir, Rinaldi. (2010). *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika.
- Nugraha, D.W. (2011). Aplikasi Algoritma Prim Untuk Menentukan Minimum Spanning Tree Suatu Graf Berbobot dengan Menggunakan Pemograman Berorientasi Objek. *Jurnal Ilmiah Foristek*, Vol 1, No. 2: 71.
- Rosen, K. H., (2019). *Discrete Mathematics and Its Applications*, Edisi Kedelapan, McGraw-Hill Education, New York
- Sam M., Yuliani., (2016). Penerapan Algoritma Prim Untuk Menentukan Minimum Spanning Tree Suatu Graf berbobot Dengan Menggunakan Pemograman Berorientasi Objek, *Jurnal Ilmiah Foristek* Vol. 1, No. 2, Hal. 70-79.
- Syahfitri, R. (2009). Penerapan Algoritma Prim pada Jaringan Listrik Perumahan PT. Inalum. Skripsi. Medan: USU.