

IMPLEMENTASI ALGORITMA GREEDY DALAM Mencari RUTE TERPENDEK PADA PENDISTRIBUSIAN GAS ELPIJI DI SPPBE PT. AMILIA JAYA SENTOSA

IMPLEMENTATION OF THE GREEDY ALGORITHM IN FINDING THE SHORTEST ROUTE IN LPG GAS DISTRIBUTION AT SPPBE PT. AMILIA JAYA SENTOSA KAPONGAN

Haki Datul Janna¹⁾, Santoso²⁾, Risan Nur Santi³⁾

^{1,2,3}Matematika, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo

¹Email: hakidatuljanna@gmail.com

Abstrak : SPPBE merupakan Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji yang menjadi tempat pengisian tabung gas elpiji yang nantinya akan di distribusikan ke agen dan toko yang dimana gas elpiji tersebut bisa sampai kepada pihak konsumen. Pada proses pendistribusian tentunya ingin mendapatkan rute terpendek sehingga dapat mengoptimalkan jarak dan waktu tempuh yang lebih efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute terpendek antar agen dan toko dengan data yang sudah di dapat dengan mempertimbangkan jarak dan waktu menggunakan Algoritma Greedy. Algoritma Greedy merupakan metode optimasi dengan graf berbobot yang memiliki *vertex* sebagai titik lokasi dan *edge* sebagai jarak tempuh. Dalam penelitian ini, dibantu menggunakan aplikasi *Google Maps* dalam menentukan rute, jarak, dan waktu tempuh dengan melihat data agen dan toko yang sudah di dapat dari proses wawancara di SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa Kapongan. Dalam analisis data menggunakan Algoritma Greedy di peroleh rute terpendek untuk pendistribusian gas elpiji $V_1 - V_{11} - V_{12} - V_4 - V_2 - V_{10} - V_8 - V_9 - V_7 - V_6 - V_5 - V_3$, dengan jarak tempuh 32,9 km dan waktu tempuh 61 menit.

Kata Kunci : Pendistribusian, Algoritma Greedy, Rute Terpendek, *Google Maps*.

Abstract : SPPBE is a Bulk LPG Filling and Transport Station which is a place to fill LPG gas cylinders which will later be distributed to agent and shops where the LPG gas can reach consumers. In the distribution process, of course you want to get the shortest route so you can optimize the distance and travel time more efficiently. This research aims to determine the shortest route between agents and shops using data that has been obtained by considering distance an time using the Greedy Algorithm. The Greedy algorithm is an optimization method with a weighted graph that has vertices as location points and edges as travel distances. In this research, the *Google Maps* application was assisted in determining the route, distance and travel time by looking at agent and shop data that was obtained from the interview process at SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa Kapongan. In data analysis using the Greedy Algorithm, the shortest route for distribution of LPG gas was obtained $V_1 - V_{11} - V_{12} - V_4 - V_2 - V_{10} - V_8 - V_9 - V_7 - V_6 - V_5 - V_3$ with a distance of 32.9 km and a time taken of 61 minute.

Keywords : Distribution, Greedy Algorithm, Shortest Route, *Google Maps*.

PENDAHULUAN

Stasiun Pengisian dan Pengangkutan Bulk Elpiji yang disebut sebagai SPPBE merupakan *filling plant* milik swasta yang melakukan pengangkutan elpiji dalam bentuk curah dari *filling plant* milik PT. Pertamina dan melakukan pengisian tabung gas elpiji

untuk para agen yang menjual elpiji. *Liquified Petroleum Gas* (LPG) atau di sebut sebagai elpiji.

Elpiji merupakan bahan bakar gas yang terdiri dari gas propane (C_3H_8) dan butane (C_4H_{10}), Penggunaan gas elpiji menjadi kebutuhan penting yang lebih banyak digunakan dalam kehidupan rumah tangga dan juga kebutuhan industri. Setiap daerah pastinya terdapat SPPBE yang menjadi tempat pengisian gas elpiji (Ningrum dkk, 2023). Penentuan rute terpendek ialah hal yang diperlukan sehubungan menggunakan optimasi jarak yang dipergunakan dan beberapa penghemat di bidang lainnya termasuk mempersingkat waktu pengiriman (Lakutu dkk, 2023). Pemanfaatannya dapat menggunakan teori graf, dimana teori graf menjadi salah satu bagian pokok pembahasan yang bertujuan untuk memudahkan objek agar lebih dimengerti. Dalam teori graf mempelajari hubungan struktur antara objek dimana disebut sebagai titik atau simpul yang disebut *vertex* yang dihubungkan oleh garis atau sisi yang disebut *edge* (Institut Teknologi Telkom Surabaya, 2023).

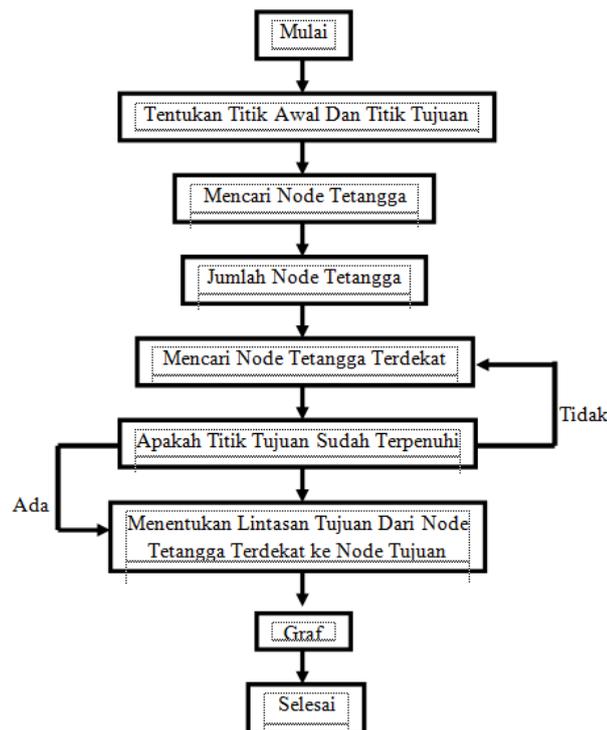
Dalam penelitian ini lokasi SPPBE dan agen sebagai *vertex* (simpul) dan jarak antar simpul yang merupakan jarak antar agen merupakan *edge* (sisi). Menyelesaikan masalah seperti itu dapat dimodelkan dalam bentuk graf dan dipecahkan dengan Algoritma Greedy. Hasil dari Algoritma Greedy bila dibandingkan dengan algoritma lainnya memiliki hasil optimasi yang bagus dengan jarak tempuh yang lebih cepat. Penerapan Algoritma Greedy dalam persoalan pendistribusian yang menuntut adanya berbagai titik yang menjadi lokasi distribusi yang nantinya akan mempersingkat jarak tempuh yang mana itu akan mempermudah dalam proses pendistribusian dimana dalam penelitian ini barang yang di distribusi merupakan gas elpiji 3 kg. pada pendistribusian biasanya sistem *Google Maps* dalam penelitian ini digunakan dalam membantu penentuan jarak dan waktu pada setiap rute, rute tersebut ialah rute yang menghubungkan antara titik awal lokasi pendistribusian yaitu di SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa Kapongan ke lokasi agen dan toko yang sudah di dapat tempat gas elpiji untuk di distribusikan.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode kuantitatif dengan studi kasus pendistribusian gas elpiji di SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa. Penelitian kuantitatif adalah metode yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui dalam suatu proses penemuan. Dalam penelitian ini metode pengumpulan datanya dilakukan dengan

cara pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari wawancara dan observasi langsung kepada pihak penanggung jawab di kantor SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa Kapongan. Sedangkan data sekunder yang dipakai dalam penelitian ini merupakan data yang digunakan untuk menentukan rute yang nantinya akan dimodelkan dalam suatu bentuk graf dan juga pencarian jarak dan waktu pada setiap rute antar agen yang berasal dari *Google Maps*.

Dalam penelitian ini menggunakan data berupa angka yaitu jarak pada setiap lintasan sebagai bobot yang nantinya akan dijadikan nilai antara setiap titik dalam menentukan rute terpendek menggunakan Algoritma Greedy. Menurut Syaifulloh (2018) sebuah sistem yang menggunakan Algoritma Greedy ini dapat membantu kebutuhan pengguna dalam penggunaannya. Algoritma Greedy merupakan metode yang paling populer dalam pemecahan masalah mengenai pencarian rute terpendek (Purnia, 2018). Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan secara manual yaitu iterasi.



Gambar 1. Flowchart Algoritma Greedy (Nurdianti, 2020)

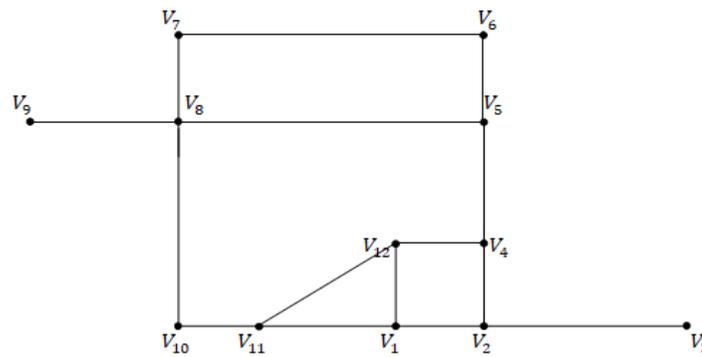
HASIL DAN PEMBAHASAN

. Penelitian ini melakukan observasi masalah yang ada untuk menemukan solusi rute terpendek dalam pendistribusian gas elpiji di SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa dengan menggunakan metode Algoritma Greedy, sehingga mendapatkan hasil penelitian yang bermanfaat. Data hasil perhitungan Algoritma Greedy akan menghasilkan rute terpendek yang berguna untuk mendapatkan hasil jarak tempuh yang optimal pada pendistribusian gas elpiji agar proses pengiriman gas elpiji bisa cepat sampai kepada tangan konsumen. Dari data yang di dapat *Google Maps* di dapatkan peta rute dan titik lokasi. Titik lokasi yang di dapat di ubah dalam bentuk *vertex* seperti tabel berikut ini :

Tabel 1. Representasi *Vertex* Terhadap Titik Lokasi

No	Titik Lokasi	Vertex	Alamat
1.	SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa	V_1	Nyior Cangka, Kesambiramapak, Kecamatan Kapongan Situbondo
2.	Toko Hemanto Kapongan	V_2	Krajan, Kesambiramapak, Kapongan
3.	PT. Seletreng Ariyani Sumber Makmur	V_3	Jl. Raya Banyuwangi, Selasaan, Seletreng, Kapongan, Situbondo
4.	Toko Pojok Jaya	V_4	Rambutan, Kesambiramapak, Kapongan
5.	Toko Gandi	V_5	Tanjung Sari Timur, Tj. Kamal, Mangaran
6.	Mahfud LPG	V_6	Jl. Tj. Pasir, Tandjungbanon, Tj. Kamal, Mangaran, Situbondo
7.	Toko Putra Salju	V_7	Tanjung Glugur, Kecamatan Mangaran
8.	Pasar Mangaran	V_8	Jl. Pelabuhan Kalbut, Krajan, Mangaran
9.	Tk. Agung Jaya	V_9	Trebungan Barat, Kecamatan Mangaran
10.	Toko Sareyang	V_{10}	Jl. Raya Mangaran, Curah jeru, Panji
11.	Toko Rafli	V_{11}	Jl. Raya Bnyuwangi Situbondo, Krajan Tengah Utara, Panji Lor, Panji
12.	Toko Vira. F	V_{12}	Karang malang, Kesambiramapak, Kapongan

Kemudian di dapatkan representasi rute pendistribusian gas elpiji di SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa kedalam suatu graf sebagai berikut dengan *vertex* (simpul) sebagai lokasi dan *edge* (sisi) sebagai jarak :



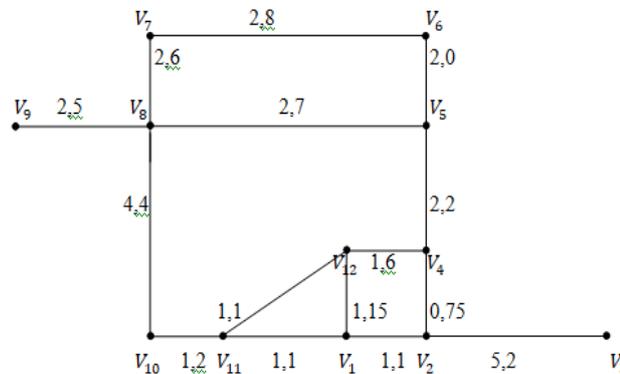
Gambar 2. Graf Rute Proses Pendistribusian

Pemodelan rute yang dilewati menjadi titik awal dan titik tujuan yang menjadi tempat gas elpiji di distribusikan untuk mendapatkan rute terpendek. Titik (*vertex*) digambarkan sebagai titik lokasi gas elpiji di distribusikan dan sisi menggambarkan jarak, untuk itu Algoritma Greedy melakukan perhitungan terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap *vertex*. Berikut merupakan daftar data jarak dan waktu yang didapat dalam pengumpulan data berdasarkan *Google Maps* :

Tabel 2. Jarak dan Waktu Tempuh Antar *Vertex*

No	Titik Lokasi	Jarak Tempuh (km)	Waktu Tempuh (menit)
1.	$V_1 - V_2$	1,1 km	3 menit
2.	$V_1 - V_{11}$ $V_{11} - V_1$	1,1 km	2 menit
3.	$V_1 - V_{12}$ $V_{12} - V_1$	1,15 km	4 menit
4.	$V_2 - V_3$ $V_3 - V_2$	5,2 km	9 menit
5.	$V_2 - V_4$ $V_4 - V_2$	750 m (0,75 km)	1 menit
6.	$V_4 - V_5$ $V_5 - V_4$	2,2 km	4 menit
7.	$V_4 - V_{12}$ $V_{12} - V_4$	1,6 km	3 menit
8.	$V_5 - V_6$ $V_6 - V_5$	2,0 km	4 menit
9.	$V_5 - V_8$ $V_8 - V_5$	2,7 km	5 menit
10.	$V_6 - V_7$ $V_7 - V_6$	2,8 km	5 menit
11.	$V_7 - V_8$ $V_8 - V_7$	2,6 km	5 menit
12.	$V_8 - V_9$ $V_9 - V_8$	2,5 km	5 menit
13.	$V_8 - V_{10}$ $V_{10} - V_8$	4,4 km	7 menit
14.	$V_{10} - V_{11}$ $V_{11} - V_{10}$	1,2 km	3 menit
15.	$V_{11} - V_{12}$ $V_{12} - V_{11}$	1,1 km	2 menit

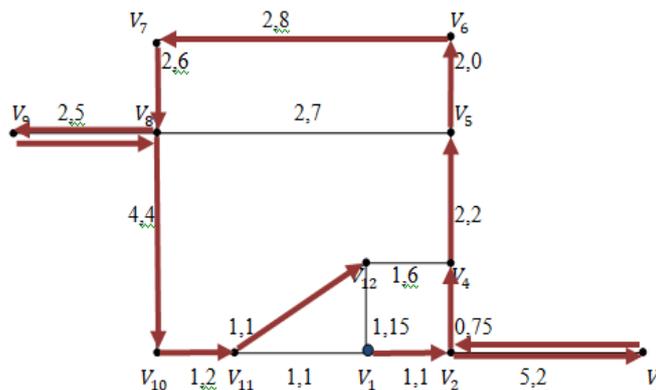
Bentuk graf berbobot dari V_1 sampai dengan V_{12} dan bobot setiap sisi yang merupakan jarak pada setiap rute antar titik lokasi.



Gambar 3. Graf Berbobot Pendistribusian

1. Perhitungan Tanpa Penerapan Metode

Dalam perhitungan menggunakan metode ini dilakukan terlebih dahulu perhitungan manual menurut rute yang di dapat pada Google Maps. Data yang digunakan keseluruhannya sama untuk dijadikan perbandingan hasil akhir yaitu berupa jarak dan waktu tempuh untuk mencari rute mana yang lebih pendek dan tentunya memiliki jarak dan waktu tempuh lebih efisien. Untuk itu, di lakukan perhitungan antara penerapan Algoritma Greedy dan perhitungan manual ini sesuai rute yang terdapat di Google Maps.

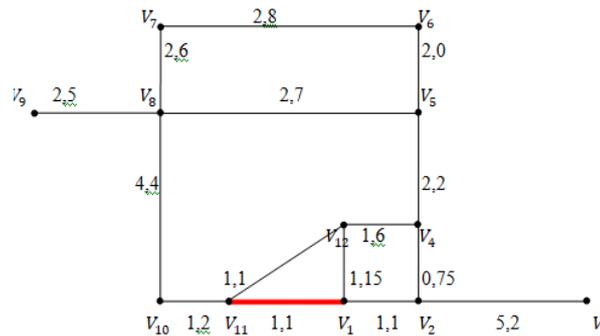


Gambar 4. Graf Berbobot Pendistribusian

Di perhitungan manual ini rute yang akan di hitung berdasarkan rute keberangkatan yang di dapat dari Google Maps. Diketahui hasil rute pada proses pendistribusian gas elpiji dengan urutan simpulnya ialah $V_1 - V_2 - V_3 - V_4 - V_5 - V_6 - V_7 - V_8 - V_9 - V_{10} - V_{11} - V_{12}$. Dengan jarak tempuh yang di peroleh dari perhitungan ini adalah 33,55 km dengan waktu tempuh 62 menit.

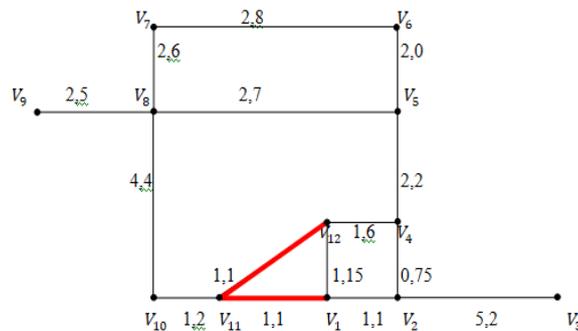
2. Perhitungan Dengan Algoritma Greedy

Rute pertama dari titik keberangkatan V_1 memilih sisi yang berdekatan yaitu sisi ($V_1 - V_2$) dengan bobot 1,1, sisi ($V_1 - V_{11}$) dengan bobot 1,1 dan sisi ($V_1 - V_{12}$) dengan bobot 1,15. Sisi yang terpilih adalah sisi ($V_1 - V_{11}$) karena di lihat dari jarak tempuhnya lebih singkat daripada sisi ($V_1 - V_2$).



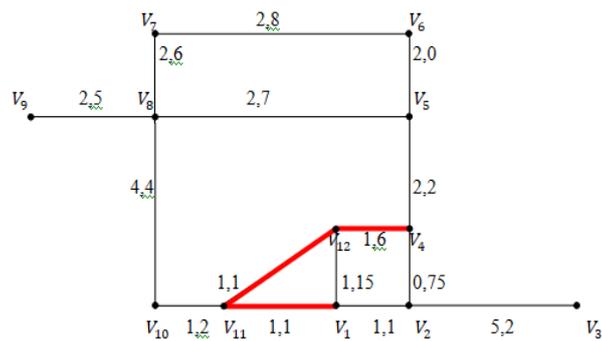
Gambar 5. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_1 - V_{11}$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan ($V_1 - V_{11}$) yaitu sisi ($V_{11} - V_{10}$) dengan bobot 1,2 dan sisi ($V_{11} - V_{12}$) dengan bobot 1,1. Sehingga sisi yang terpilih adalah sisi ($V_{11} - V_{12}$) dengan bobot 1,1.



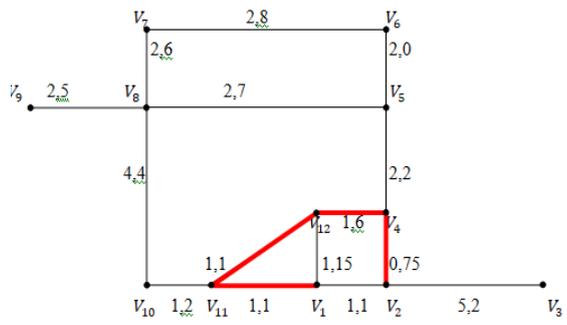
Gambar 6. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_{11} - V_{12}$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan ($V_{11} - V_{12}$) yaitu sisi ($V_{12} - V_4$) yang mempunyai bobot 1,6, sedangkan sisi ($V_{12} - V_1$) tidak di pilih karena terdapat simpul yang sudah dilalui yaitu V_1 . Sehingga sisi yang terpilih adalah sisi ($V_{12} - V_4$) dengan bobot 1,6.



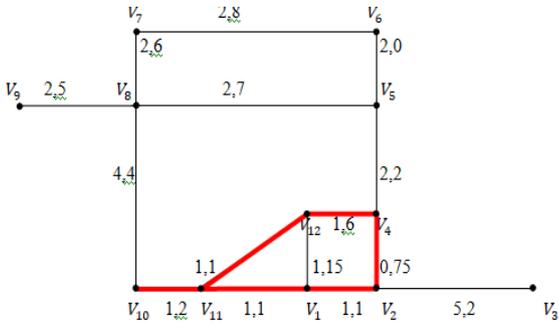
Gambar 7. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_{12} - V_4$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan $(V_{12} - V_4)$ yaitu sisi $(V_4 - V_2)$ dengan bobot 0,75 dan sisi $(V_4 - V_5)$ yang mempunyai bobot 2,2. Sehingga sisi yang terpilih adalah sisi $(V_4 - V_2)$ dengan bobot 0,75.



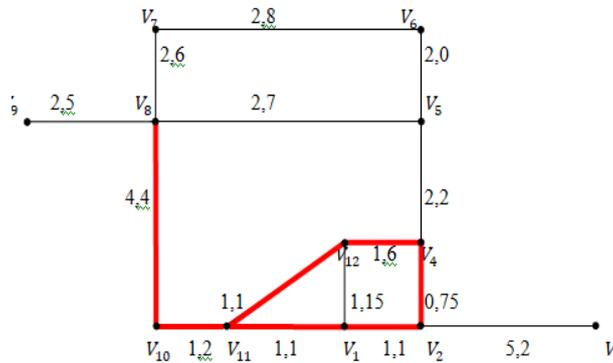
Gambar 8. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_4 - V_2$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan $(V_4 - V_2)$ yaitu sisi $(V_2 - V_{10})$ dan sisi $(V_2 - V_3)$ diketahui memiliki bobot 5,2 sedangkan sisi $(V_2 - V_{10})$ berbeda dengan sisi yang berdekatan lainnya karena setelah dilihat dari gambar graf rutenya untuk bisa sampai kesimpulan V_{10} harus melewati beberapa sisi yaitu $V_2 - V_1 - V_{11} - V_{10}$ dengan jumlah bobot yang harus di tempuh ialah $1,1 + 1,1 + 1,2 = 3,4$. Sehingga sisi yang dipilih adalah sisi $(V_2 - V_{10})$ dengan besar bobot 3,4.



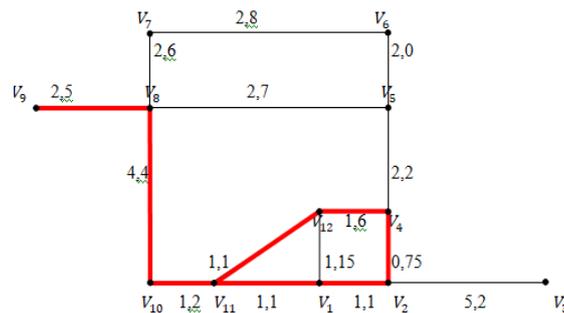
Gambar 9. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_2 - V_{10}$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan $(V_2 - V_{10})$ yaitu hanya sisi $(V_{10} - V_8)$ yang memiliki bobot 4,4. Sehingga sisi yang terpilih adalah sisi $(V_{10} - V_8)$.



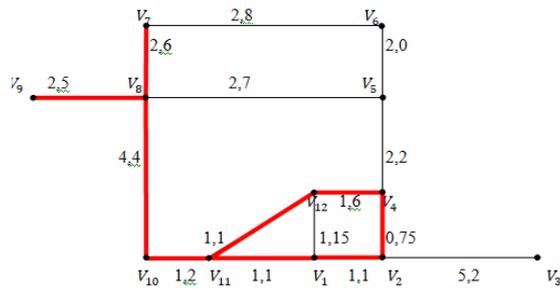
Gambar 10. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_{10} - V_8$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan sisi $(V_{10} - V_8)$ yaitu sisi $(V_8 - V_7)$ dengan bobot 2,6 dan sisi $(V_8 - V_9)$ yang memiliki bobot 2,5. Sehingga sisi yang terpilih adalah sisi $(V_8 - V_9)$.



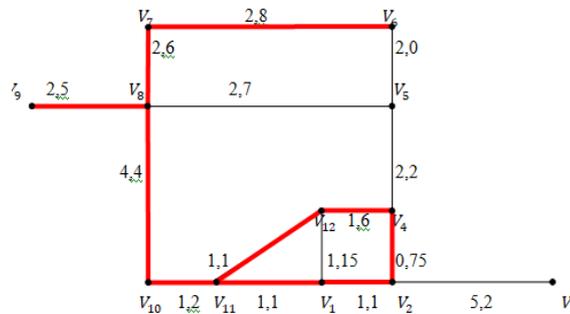
Gambar 11. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_8 - V_9$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan $(V_8 - V_9)$ yaitu diketahui dari gambar graf rutenya bahwa dari simpul V_9 sisi yang berdekatan yaitu sisi $(V_9 - V_8)$, karena sisi tersebut sudah dilewati dan simpul V_8 sudah dikunjungi maka dicari sisi terdekat dengan sisi $(V_9 - V_8)$. Di dapat sisi yang berdekatan dan belum dilewati yaitu sisi $(V_9 - V_5)$ dengan melewati sisi $V_9 - V_8 - V_5$ yang jumlah bobotnya $2,5 + 2,7 = 5,2$ dan sisi yang berdekatan selanjutnya ialah sisi $(V_9 - V_7)$ dengan melewati sisi $V_9 - V_8 - V_7$ yang jumlah bobotnya $2,5 + 2,6 = 5,1$. Sehingga sisi yang terpilih adalah $(V_9 - V_7)$.



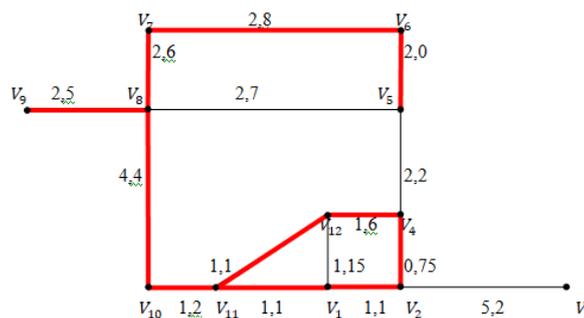
Gambar 12. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_9 - V_7$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan $(V_9 - V_7)$ yaitu sisi $(V_7 - V_6)$ dengan bobot 2,8.



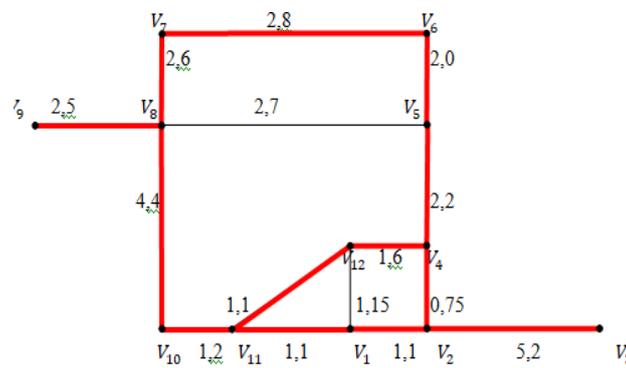
Gambar 13. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_7 - V_6$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan $(V_7 - V_6)$ yaitu di dapat hanya ada sisi $(V_6 - V_5)$ dengan bobot 2,8.



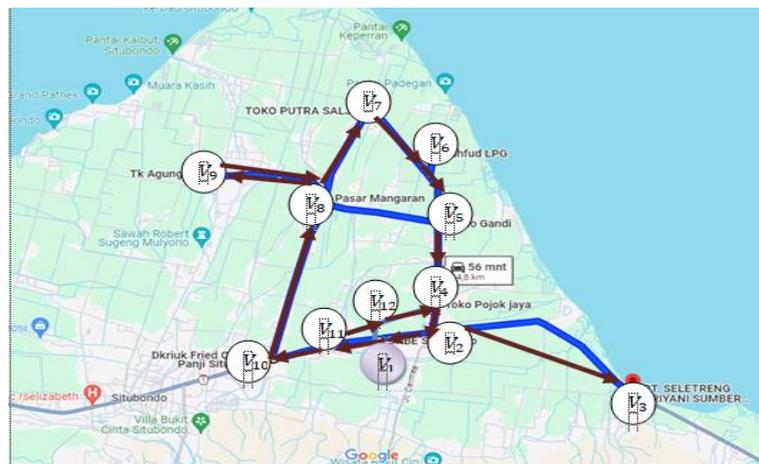
Gambar 14. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_6 - V_5$

Selanjutnya memilih sisi yang berdekatan dengan sisi $(V_6 - V_5)$ yaitu sisi simpul V_3 yang belum dikunjungi, sehingga di dapat sisi $(V_5 - V_3)$ dengan melewati sisi $V_5 - V_4 - V_3$ yang jumlah bobotnya $2,2 + 0,75 + 5,2 = 8,12$. Sehingga sisi yang terpilih adalah sisi $(V_5 - V_3)$.



Gambar 15. Graf Rute Yang di Pilih Dari $V_5 - V_3$

3. Hasil Rute Pendistribusian



Gambar 16. Hasil Rute di Peta Google Maps

KESIMPULAN

Hasil perhitungan Algoritma Greedy adalah dengan jarak tempuh 32,9 km dan waktu tempuh 61 menit, sedangkan perhitungan tanpa penerapan metode ialah di dapat jarak tempuh 33,55 km dan waktu yang di tempuh 62 menit. Sehingga penerapan metode Algoritma Greedy lebih optimal untuk digunakan dalam pemecahan permasalahan rute terpendek pendistribusian gas elpiji di SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa, karena memiliki jarak dan waktu tempuh lebih pendek yaitu dengan melewati SPPBE PT. Amilia Jaya Sentosa Kapongan – Toko Rafli – Toko Vira. F – Toko Pojok Jaya – Toko Hermanto Kapongan – Toko Sareyang – Pasar Mangaran – Tk. Agung Jaya – Toko Putra Salju – Mahfud LPG – Toko Gandhi – PT. Seletreng Ariyani Sumber Makmur. Pada penerapan

Algoritma Greedy dengan dilakukannya pencarian dengan menggunakan iterasi dan di dapat perhitungan sampai iterasi kesebelas dengan urutan simpulnya yaitu $V_1 - V_{11} - V_{12} - V_4 - V_2 - V_{10} - V_8 - V_9 - V_7 - V_6 - V_5 - V_3$.

DAFTAR PUSTAKA

- Institut Teknologi Telkom Surabaya. (2023). Teori Graf : Sejarah, Manfaat, dan Pengaplikasiannya. <https://ittelkom-sby.ac.id/teori-graf-sejarah-manfaat-dan-aplikasinya/> diakses Tanggal 24 November 2023.
- Lakutu, N.F, Katili, M.R, Mahmud, S.L, & Yahya, N.I. (2023). Algoritma Dijkstra dan Algoritma Greedy Untuk Optimasi Rute Pengiriman Barang Pada Kantor Pos Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Matematika, Sains & Teknologi*, 56 - 65.
- Ningrum, E.R, Sanwidi, A, Akbarita, R, & Qomaruddin, M.N.H. (2023). Optimasi Rute Pendistribusian Gas Elpiji Menggunakan Algoritma Floyd Warshall dan Algoritma Greedy. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan*, 1 - 14.
- Nurdianti, T.S. (2020). Penerapan Algoritma Greedy Untuk Menentukan Rute Terpendek Antar Klinik Gigi di Kota Medan Berbasis *Mobile*. *Skripsi Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan*, 1 - 76.
- Purnia, D.S. (2016). Analisa Pencarian Rute Terpendek Untuk Perjalanan Promosi PMB Menggunakan Algoritma Genetika dan Algoritma Greedy (Studi Kasus Pada Amik BSI Tasikmalaya). *Tesis Program Pascasarjana Magister Ilmu Komputer Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri Jakarta*, 1 - 55.
- Saifulloh, S, & Fitriyani, R.E. (2018). Analisa Pencarian Rute Tercepat Menuju Telaga Sarangan Menggunakan Algoritma Greedy. *Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, 1 - 6.