

Jurnal_REYKA-1733883308924

by By Turnitin

Submission date: 10-Dec-2024 08:16PM (UTC-0600)

Submission ID: 2548494894

File name: Jurnal_REYKA-1733883308924.docx (783.97K)

Word count: 3649

Character count: 22172

PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PENENTUAN RUTE TERPENDEK DARI PLN UIP SUMBAGSEL KE GARDU INDUK

Reyka Indah Vitaloka Pasaribu¹, Sherli Yurinanda²

^{1,2}Universitas Jambi, Jambi, Indonesia

Email : reykaindahvitalokapasaribu@gmail.com

Abstrak

Optimasi rute pemeliharaan jaringan listrik merupakan aspek penting dalam menjaga keandalan sistem distribusi energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute terpendek dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) Unit Induk Pembangunan (UIP) Sumatera Bagian Selatan (Sumbagsel) ke Gardu Induk Boom Baru di Kota Palembang menggunakan algoritma Dijkstra. Metode penelitian menggunakan metode survei dengan pengukuran jarak aktual menggunakan *Google Maps*. Data yang dikumpulkan meliputi titik-titik lokasi (*vertex*), lintasan penghubung (*edge*), dan jarak antar titik (*bobot*). Analisis dilakukan dengan memodelkan jaringan jalan dalam bentuk graf berbobot, kemudian menerapkan algoritma Dijkstra untuk mencari rute optimal. Hasil penelitian menunjukkan rute terpendek yang diperoleh adalah sepanjang 5704 meter atau 5,704 kilo meter dengan melalui 14 lintasan strategis dari PLN UIP Sumbagsel hingga Gardu Induk Boom Baru. Penerapan algoritma ini terbukti efektif dalam mengoptimalkan rute pemeliharaan, yang berpotensi menghasilkan jarak yang optimal, penghematan waktu dan biaya operasional.

Kata Kunci: Algoritma Dijkstra, Gardu Induk, Graf Berbobot, Optimasi, Rute Terpendek

Abstract

Optimization of electricity network maintenance routes is an important aspect in maintaining the reliability of the electrical energy distribution system. This research aims to determine the shortest route from the State Electricity Company (PLN) South Sumatra Development Unit (UIP) to Boom Baru Substation in Palembang City using Dijkstra's algorithm. The research method used a survey method with actual distance measurements using *Google Maps*. The data collected included location points (*vertex*), connecting paths (*edge*), and distance between points (*weight*). The analysis was conducted by modeling the road network in the form of a weighted graph, then applying Dijkstra's algorithm to find the optimal route. The results showed that the shortest route obtained was 5704 meters or 5.704 kilometers long by going through 14 strategic routes from PLN UIP Sumbagsel to Boom Baru Substation. The application of this algorithm proves effective in optimizing maintenance routes, which has the potential to produce optimal distance, time and operational cost savings..

Keywords: Dijkstra's Algorithm, Substation, Weighted Graph, Optimization, Shortest Route



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Pendahuluan

PLN (Perusahaan Listrik Negara) adalah badan usaha milik negara (BUMN) yang bertanggung jawab untuk menyediakan dan mengelola sistem kelistrikan di Indonesia. PT PLN UIP (Unit Induk Pembangunan) Sumbagsel (Sumatera Bagian Selatan) telah melakukan pembangunan Gardu Induk di beberapa kota maupun kabupaten, salah satunya adalah Kota Palembang. Kota Palembang sendiri memiliki beberapa Gardu Induk, dimana Gardu Induk tersebut terdiri dari 70 kV dan 150 kV. Untuk Gardu Induk 70 kV diantaranya adalah Gardu Induk Senduduk Putih, Boom Baru, Talang Ratu, Bukit Siguntang, Keramasan, Bungaran, Sungai Kedukan, Sungai Juaro, dan Borang. Selanjutnya Gardu Induk 150 kV, diantaranya adalah Gardu induk Kenten, GIS Kota Timur, GIS Kota Barat, dan Gandus.

Gardu Induk (GI) merupakan bagian penting dalam sistem kelistrikan yang berfungsi untuk mengubah dan menyalurkan listrik dari pembangkit ke masyarakat. Tenaga listrik adalah salah satu sumber energi yang sangat penting bagi masyarakat, baik untuk kebutuhan rumah tangga, perkantoran, industri, maupun berbagai aktivitas lainnya. Dalam kehidupan sehari-hari, hampir semua aktivitas bergantung pada energi listrik, menjadikannya kebutuhan utama dalam era modern. Selain itu, listrik juga menjadi indikator penting dalam menilai perkembangan suatu wilayah. Semakin maju suatu daerah, semakin besar pula kebutuhan akan energi listrik [1]. Pemeliharaan jaringan listrik merupakan kegiatan penting bagi PLN untuk menjamin distribusi energi listrik tetap stabil dan efisien. Dalam pelaksanaannya, PLN sering menghadapi tantangan dalam memilih rute pemeliharaan yang paling efektif, sehingga dapat mempengaruhi waktu, biaya, dan penggunaan sumber daya secara optimal.

Menentukan jalur terpendek menjadi aspek penting yang diperlukan untuk mengoptimalkan waktu serta mendukung penghematan di berbagai bidang lainnya. Untuk membantu menentukan lintasan tercepat, dapat dilakukan dengan memilih jalur terpendek dari titik awal menuju lokasi tujuan [2]. Masalah jalur terpendek (*shortest path problem*) adalah masalah optimisasi yang bertujuan untuk mencari rute minimum yang diperlukan untuk mencapai tujuan berdasarkan beberapa rute alternatif yang tersedia [3].

Salah satu algoritma dalam pendekatan matematika yang dapat diterapkan dalam pencarian rute terpendek adalah dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Algoritma ini diperkenalkan oleh Edsger W. Dijkstra pada tahun 1959 dan telah digunakan secara luas untuk menentukan rute atau jalur terpendek. Menurutnya, Dijkstra adalah sebuah algoritma rakus (*greedy algorithm*) yang digunakan untuk menyelesaikan masalah jarak terpendek (*shortest path problem*) pada graf berarah ataupun tak berarah (*directed graph* atau *undirected graph*) dengan bobot sisi (*edge weights*) yang memiliki nilai non-negatif [4]. Algoritma Dijkstra menentukan jalur terpendek dengan membandingkan bobot terkecil antara titik awal dan titik tujuan, untuk menemukan rute yang paling efisien dan efektif [5].

Teori graf adalah topik yang telah ada sejak lama, namun masih memiliki berbagai aplikasi yang relevan dalam kehidupan sehari-hari hingga saat ini. Banyak masalah dunia nyata yang dapat digambarkan sebagai representasi visual dari graf. Salah satu contoh representasi graf secara visual adalah peta [6]. Graf G dapat didefinisikan sebagai pasangan himpunan (V, E) , di mana V adalah himpunan yang tidak kosong yang berisi titik-titik dari G dan E adalah himpunan sisi dari G yang menghubungkan pasangan titik tersebut [7]. Sebuah graf linier, atau yang biasa disebut graf, $G = (V, E)$ adalah sistem yang terdiri dari himpunan objek $V = \{v_1, v_2, \dots\}$ yang disebut himpunan titik dan koleksi $E = \{e_1, e_2, \dots\}$ yang merupakan sisi-sisi. Setiap sisi e_k terhubung dengan pasangan titik tidak terurut (v_i, v_j) , di mana titik v_i dan v_j adalah ujung dari sisi e_k . Salah satu jenis graf adalah graf berbobot. Sebuah graf $G = (V, E)$ disebut graf berbobot (*weighted graph*) jika terdapat fungsi bobot bernilai real W yang didefinisikan pada himpunan E . Nilai $W(e)$ disebut sebagai bobot dari sisi e untuk setiap $e \in E$. Graf berbobot ini juga dapat dinyatakan sebagai $G = (V, E, W)$ [8].

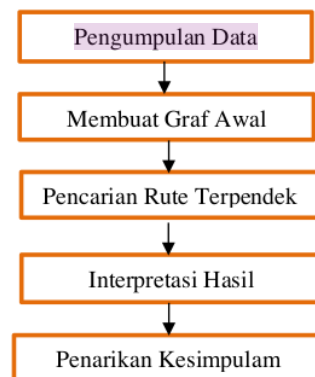
Gardu Induk yang akan digunakan dalam penulisan ini adalah Gardu Induk Boom Baru. Pemodelan graf ini di mana setiap *vertex* mewakili titik-titik penting seperti titik awal, persimpangan untuk menuju

titik tujuan, serta titik tujuan. Sedangkan sisi-sisi pada graf menunjukkan koneksi fisik atau rute antara titik-titik tersebut. Setiap sisi diberi bobot yang menunjukkan jarak fisik untuk melintasi rute tersebut.

Dalam penelitian ini penulis mengangkat penelitian yang berjudul “Penerapan Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Rute Terpendek Dari PLN UIP Sumbagsel Ke Gardu Induk.” Dengan menerapkan algoritma Dijkstra pada model ini, dapat dihitung rute terpendek yang harus dilalui tim pemeliharaan untuk mencapai lokasi Gardu Induk dengan jarak yang minimal. Hal ini juga dapat memastikan jalur pemeliharaan yang lebih terorganisir dan lebih cepat, sehingga mengurangi kemungkinan kegagalan sistem dan meningkatkan keandalan pasokan listrik. Algoritma ini juga bermanfaat untuk mengurangi jarak tempuh, waktu perjalanan, serta biaya operasional bagi tim pemeliharaan. Proses analisis melibatkan pemodelan rute jalan yang ditempuh dari PLN Unit Induk Pembangunan (UIP) Sumatera Bagian Selatan (Sumbagsel) ke Gardu Induk Boom Baru.

Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yang akan dihitung jarak sebenarnya antar masing masing vertex dengan bantuan Google Maps. Adapun tahapan analisis dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Tahapan Analisis Penelitian

Tahapan analisis yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam laporan ini diambil dari data penyebaran Gardu Induk di Kota Palembang yang di bangun oleh PLN UIP Sumbagsel. Setelah mengetahui data Penyebaran Gardu Induk, penulis mengambil salah satu Gardu Induk yaitu Gardu Induk Boom Baru yang akan dijadikan sebagai bahan penelitian. Untuk mencari Lokasi Gardu Induk, penulis menggunakan bantuan Google Maps. Adapun data yang diambil untuk penelitian diantaranya adalah sebagai berikut.

- Titik (*node* atau *vertex*), menyatakan Lokasi awal (PLN UIP Sumbagsel), persimpangan, serta Lokasi tujuan (Gardu Induk Boom Baru).
- Sisi (*edge*), menyatakan lintasan yang dapat dilalui yang menghubungkan satu titik ke titik lainnya dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru.
- Bobot, menyatakan Panjang lintasan (jarak fisik) antar titik dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru.

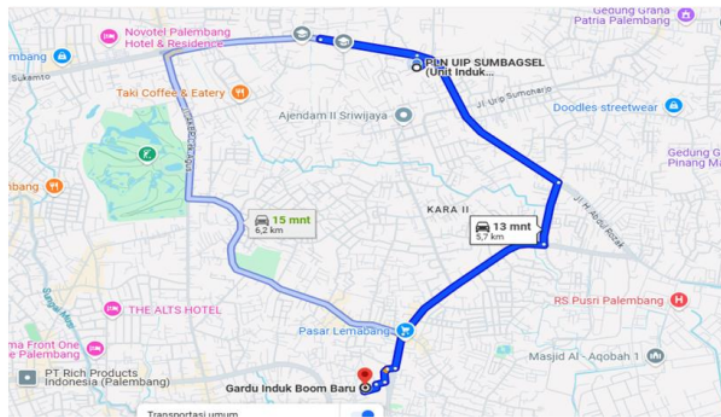
2. Membuat Graf Awal

Tahapan ini dilakukan membuat sketsa dengan membentuk graf awal dimana graf tersebut merupakan graf berbobot dari lintasan yang dilalui dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk

- Boom Baru yang selanjutnya akan dicari rute terpendek (rute optimal) menggunakan algoritma Dijkstra dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru.
3. Pencarian Rute Terpendek dengan Algoritma Dijkstra
Tahapan pencarian rute terpendek dengan Algoritma Dijkstra dimulai dengan inialisasi, di mana *vertex awal* diberikan nilai 0, sementara *vertex-vertex* lainnya diberi nilai tak hingga (∞) dan ditandai sebagai belum dikunjungi. Selanjutnya, dipilih *vertex yang* belum dikunjungi dengan jarak minimum, lalu jarak dari *vertex tersebut* ke tetangga-tetangganya dihitung. Jika ditemukan jarak yang lebih pendek dari jarak sebelumnya, jarak tersebut diperbarui. Setelah semua tetangga diperiksa, *vertex tersebut* ditandai sebagai sudah dikunjungi. Proses ini diulangi dengan memilih *vertex terdekat* berikutnya, memperbarui jarak, dan menandai *vertex sebagai* dikunjungi, hingga jarak terpendek ke *vertex tujuan* ditemukan.
 4. Interpretasi Hasil
Penulis nantinya akan menunjukkan bahwa ilmu matematika dapat diterapkan dalam kehidupan nyata serta membandingkan hasil yang di dapat dengan menggunakan algoritma Dijkstra dengan jarak pada *Google Maps* dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru.
 5. Penarikan Kesimpulan
Setelah algoritma selesai dijalankan jarak yang ditemukan merupakan jarak minimum dari *vertex awal* ke *vertex tujuan*. Tidak ada rute lain yang lebih pendek daripada yang dihitung oleh algoritma, sehingga jarak tersebut dapat dianggap sebagai rute yang paling efisien yang menghubungkan *vertex awal* ke *vertex tujuan*, berdasarkan bobot atau jarak dari setiap sisi pada graf.

Hasil dan Pembahasan (11pt)

Dalam penelitian ini ingin diketahui rute terpendek untuk melakukan pemeliharaan jaringan dari PT PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Langkah awal adalah menetapkan titik awal ada titik akhir. Peta jalur yang akan dilalui dilihat menggunakan *Google Maps*. Peta jalur dari PT PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru ditampilkan pada gambar 2.



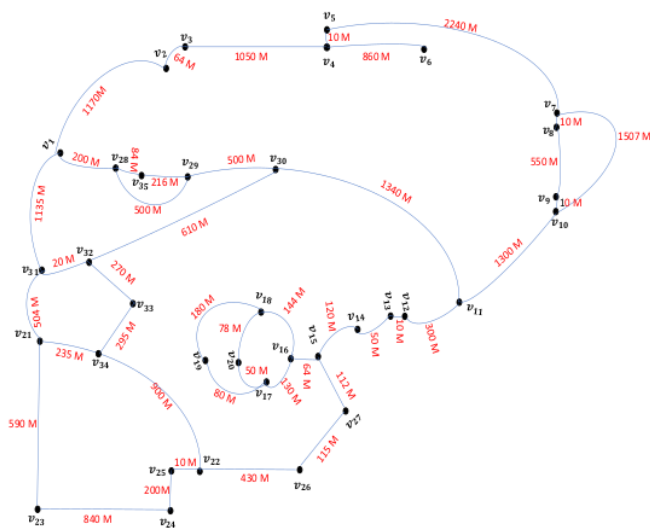
Gambar 2. Peta Jalur dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru

Titik awal adalah PT PLN UIP Sumbagsel dan titik akhir adalah Gardu Induk Boom Baru. Setelah mengetahui titik awal dan titik akhir, selanjutnya akan digambarkan dalam bentuk graf untuk memudahkan melakukan perhitungan pencarian rute terpendek.

1. Membuat Graf Berbobot

Verteks merepresentasikan titik-titik dalam graf dan sisi menunjukkan hubungan antara verteks.

Sisi tersebut adalah lintasan yang akan dilalui dari satu verteks ke verteks lain. Bobot, yang biasanya akan merepresentasikan jarak antar verteks, diberikan pada sisi untuk memberikan nilai pada hubungan tersebut.



Gambar 3. Visualisasi Graf Berbobot dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru

2. Penamaan dan Pemberian Jarak Titik Persimpangan dan Tikungan
- Langkah berikutnya adalah memberikan penamaan dan jarak titik persimpangan dan tikungan kemudian disusun dalam tabel berdasarkan graf dan *Google Maps*.

Tabel 1. Penamaan Titik Persimpangan dan Tikungan

No	Nama Verteks	Verteks
1.	Simpang Golf	v_1
2.	Dealer 3M auto film	v_2
3.	Notaris Erlando	v_3
4.	Akupuntur Medik	v_4
5.	Caraka	v_5
6.	PLN UIP SUMBAGSEL	v_6
7.	Apotek Dinara	v_7
8.	Jln. RW Mongonsidi	v_8
9.	Auto Servis Sukamaju	v_9
10.	Telkom Properti	v_{10}
11.	Simpang 4 Lembang	v_{11}
12.	Jln. Laksamana Yos Sudarso	v_{12}
13.	Masjid Darul Palah	v_{13}
14.	Pertigaan Jalan Penyaringan (I)	v_{14}
15.	Pertigaan Jalan Penyaringan (II)	v_{15}
16.	Komplek PLN Boom Baru	v_{16}
17.	Pertigaan Gudang Boom Baru (I)	v_{17}
18.	Pertigaan Gudang Boom Baru (II)	v_{18}

19.	Pertigaan GIS Kota Timur	v_{19}
20.	Gardu Induk Boom Baru	v_{20}
21.	Simpang 4 Kuto Baru	v_{21}
22.	Polisi Militer Lanal Palembang	v_{22}
23.	Simpang Duren	v_{23}
24.	Jln. Perintis Kemerdekaan	v_{24}
25.	Simpang Denpom	v_{25}
26.	NPL Esse	v_{26}
27.	Jln. Penyaringan	v_{27}
28.	Lorong Kerukunan	v_{28}
29.	Lorong Family 1	v_{29}
30.	Jln. Letda Abdul Rozak	v_{30}
31.	Jln. Dr M. Isa	v_{31}
32.	Lorong Gubuh	v_{32}
33.	Pertigaan Lorong Gubuh	v_{33}
34.	Lorong Produksim Baru	v_{34}
35.	Jalan Bina Warga	v_{35}

Tabel 2. Jarak PLN UIP Sumbgsel dengan Persimpangan dan Persimpangan dengan Persimpangan

No	Verteks 1	Vertex 2	Jarak antar verteks (Meter)
1.	v_1	v_2	1170
2.	v_1	v_{28}	200
3.	v_1	v_{31}	1135
4.	v_2	v_3	64
5.	v_3	v_4	1050
6.	v_4	v_5	10
7.	v_4	v_6	860
8.	v_5	v_7	2240
9.	v_7	v_8	10
10.	v_7	v_{10}	1507
11.	v_8	v_9	550
12.	v_9	v_{10}	10
13.	v_{10}	v_{11}	1300
14.	v_{11}	v_{12}	300
15.	v_{11}	v_{30}	1340
16.	v_{12}	v_{13}	10
17.	v_{13}	v_{14}	50
18.	v_{14}	v_{15}	120
19.	v_{15}	v_{16}	64
20.	v_{15}	v_{27}	112
21.	v_{16}	v_{17}	130
22.	v_{16}	v_{18}	144
23.	v_{17}	v_{20}	50
24.	v_{17}	v_{19}	80
25.	v_{18}	v_{20}	78

26.	v_{18}	v_{19}	180
27.	v_{21}	v_{31}	504
28.	v_{21}	v_{23}	590
29.	v_{21}	v_{34}	235
30.	v_{22}	v_{25}	10
31.	v_{22}	v_{26}	430
32.	v_{22}	v_{34}	900
33.	v_{23}	v_{24}	840
34.	v_{24}	v_{25}	200
35.	v_{26}	v_{27}	115
36.	v_{28}	v_{29}	500
37.	v_{28}	v_{35}	84
38.	v_{29}	v_{30}	500
39.	v_{29}	v_{35}	216
40.	v_{30}	v_{32}	610
41.	v_{31}	v_{32}	20
42.	v_{32}	v_{33}	270
43.	v_{33}	v_{34}	295

3. Menghitung Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra

Didefinisikan graf G sebagai graf berlabel yang menghubungkan antar titik, di mana lintasan terpendek yang dicari adalah dari v_i ke v_j . Algoritma Dijkstra dimulai dari titik v_i , dan dalam setiap iterasinya akan mencari satu titik dengan bobot nilai terkecil dari titik awal. Titik-titik yang telah dipilih tersebut disebut titik tetap dan tidak akan dipertimbangkan lagi dalam iterasi selanjutnya.

Diberikan:

$V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$

$L = \text{Sekumpulan titik tetap}$

$D(v_j) = \text{jumlah bobot terkecil dari } v_i \text{ ke } v_j$

$W(v_i, v_j) = \text{bobot garis dari } v_i \text{ ke } v_j$

Algoritma Dijkstra dalam kaitannya dengan lintasan terpendek adalah sebagai berikut:

- Inisialisasi: $L = \{ \}$; $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$
- Untuk iterasi $i = 2, \dots, n$; lakukan $D(v_i) = \min(D(v_i), D(v_j) + W(v_i, v_j))$
- Apabila $v_n \notin L$ (v_n belum menjadi titik tetap), maka
 1. Pilih titik $v_k \in V - L$ (bukan titik permanen) dimana $D(v_k)$ terkecil, lalu $L = L \cup \{v_k\}$ (jadikan v_k sebagai titik permanen)
 2. Untuk setiap $v_j \in V - L$ maka terapkan: Jika $D(v_k) + W(v_k, v_j) < D(v_j)$ maka ubah $D(v_j)$ dengan $D(v_k) + W(v_k, v_j)$

Berdasarkan algoritma tersebut, lintasan terpendek dari titik v_i ke v_j terjadi dengan melewati titik-titik dalam L secara terurut dan dengan jumlah paling kecilnya yaitu $D(v_n)$ [9].

Proses perhitungan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek adalah sebagai berikut [10]:

a. Inisialisasi

Dalam hal ini, tentukan titik awal dan titik tujuan, identifikasi titik terdekat, dan tetapkan nilai awal adalah 0 sedangkan titik lainnya adalah ∞ .

1. Menentukan titik awal v_6 (lokasi kantor PT PLN UIP Sumbagsel) dan titik tujuan v_{20} (lokasi gardu Induk Boom Baru).
2. Mengidentifikasi titik-titik terdekat dari v_6 , yaitu v_4
3. Menetapkan nilai awal:
 $D(v_6) = 0$ (jarak ke titik awal)
 $D(v_4) = \infty$ (jarak belum diketahui)

b. Proses Perhitungan

Perhitungan selanjutnya akan dilakukan sebagai berikut, dimana satuan jarak dinyatakan dalam satuan Meter.

$$D(v_4) = \min(D(v_4), D(v_6) + W(v_6, v_4))$$

$$D(v_4) = \min(\infty, 0 + 860)$$

$$D(v_4) = \min(\infty, 860)$$

$$D(v_4) = 860 \text{ (dilalui)}$$

Karena v_6 hanya terhubung dengan v_4 , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_4 . Titik yang terhubung dengan v_4 selanjutnya adalah v_3 dan v_5 dengan:

$$D(v_4) = 860 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_3) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_5) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_3) = \min(D(v_3), D(v_4) + W(v_4, v_3))$$

$$D(v_3) = \min(\infty, 860 + 1050)$$

$$D(v_3) = \min(\infty, 1910)$$

$$D(v_3) = 1910$$

$$D(v_5) = \min(D(v_5), D(v_4) + W(v_4, v_5))$$

$$D(v_5) = \min(\infty, 860 + 10)$$

$$D(v_5) = \min(\infty, 870)$$

$$D(v_5) = 870 \text{ (dilalui)}$$

Nilai $D(v_5) < D(v_3)$ sehingga titik selanjutnya yang dipilih adalah v_5 . Titik yang terhubung dengan v_5 selanjutnya adalah v_7 dengan:

$$D(v_5) = 870 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_7) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_7) = \min(D(v_7), D(v_5) + W(v_5, v_7))$$

$$D(v_7) = \min(\infty, 870 + 2240)$$

$$D(v_7) = \min(\infty, 3110)$$

$$D(v_7) = 3110 \text{ (dilalui)}$$

Karena v_5 hanya terhubung dengan v_7 , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_7 . Titik yang terhubung dengan v_7 selanjutnya adalah v_8 dan v_{10} dengan:

$$D(v_7) = 3110 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_8) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{10}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_8) = \min(D(v_8), D(v_7) + W(v_7, v_8))$$

$$D(v_8) = \min(\infty, 3110 + 10)$$

$$D(v_8) = \min(\infty, 3120)$$

$$D(v_8) = 3120 \text{ (dilalui)}$$

$$D(v_{10}) = \min(D(v_{10}), D(v_7) + W(v_7, v_{10}))$$

$$D(v_{10}) = \min(\infty, 3110 + 1507)$$

$$D(v_{10}) = \min(\infty, 4617)$$

$$D(v_{10}) = 4617$$

Nilai $D(v_8) < D(v_{10})$ sehingga titik selanjutnya yang dipilih adalah v_8 . Titik yang terhubung dengan v_8 selanjutnya adalah v_9 dengan:

$$D(v_8) = 3120 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_9) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_9) = \min(D(v_9), D(v_8) + W(v_8, v_9))$$

$$D(v_9) = \min(\infty, 3120 + 550)$$

$$D(v_9) = \min(\infty, 3670)$$

$$D(v_9) = 3670 \text{ (dihilai)}$$

Karena v_8 hanya terhubung dengan v_9 , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_9 . Titik yang terhubung dengan v_9 selanjutnya adalah v_{10} dengan:

$$D(v_9) = 3670 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{10}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{10}) = \min(D(v_{10}), D(v_9) + W(v_9, v_{10}))$$

$$D(v_{10}) = \min(\infty, 3670 + 10)$$

$$D(v_{10}) = \min(\infty, 3680)$$

$$D(v_{10}) = 3680 \text{ (dihilai)}$$

Karena v_9 hanya terhubung dengan v_{10} , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{10} . Titik yang terhubung dengan v_{10} selanjutnya adalah v_{11} dengan:

$$D(v_{10}) = 3680 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{11}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{11}) = \min(D(v_{11}), D(v_{10}) + W(v_{10}, v_{11}))$$

$$D(v_{11}) = \min(\infty, 3680 + 1300)$$

$$D(v_{11}) = \min(\infty, 4980)$$

$$D(v_{11}) = 4980 \text{ (dihilai)}$$

Karena v_{11} hanya terhubung dengan v_{12} , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{11} . Titik yang terhubung dengan v_{11} selanjutnya adalah v_{12} dan v_{30} dengan:

$$D(v_{11}) = 4980 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{12}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{30}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{12}) = \min(D(v_{12}), D(v_{11}) + W(v_{11}, v_{12}))$$

$$D(v_{12}) = \min(\infty, 4980 + 300)$$

$$D(v_{12}) = \min(\infty, 5280)$$

$$D(v_{12}) = 5280 \text{ (dihilai)}$$

$$D(v_{30}) = \min(D(v_{30}), D(v_{11}) + W(v_{11}, v_{30}))$$

$$D(v_{30}) = \min(\infty, 4980 + 1340)$$

$$D(v_{30}) = \min(\infty, 6320)$$

$$D(v_{30}) = 6320$$

Nilai $D(v_{12}) < D(v_{30})$ sehingga titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{12} . Titik yang terhubung dengan v_{12} selanjutnya adalah v_{13} dengan:

$$D(v_{12}) = 5280 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{13}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{13}) = \min(D(v_{13}), D(v_{12}) + W(v_{12}, v_{13}))$$

$$D(v_{13}) = \min(\infty, 5280 + 10)$$

$$D(v_{13}) = \min(\infty, 5290)$$

$$D(v_{13}) = 5290 \text{ (dihilai)}$$

Karena v_{12} hanya terhubung dengan v_{13} , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{13} . Titik yang terhubung dengan v_{13} selanjutnya adalah v_{14} dengan:

$$D(v_{13}) = 5290 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{14}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{14}) = \min(D(v_{14}), D(v_{13}) + W(v_{13}, v_{14}))$$

$$D(v_{14}) = \min(\infty, 5290 + 50)$$

$$D(v_{14}) = \min(\infty, 5340)$$

$$D(v_{14}) = 5340 \text{ (dihilai)}$$

Karena v_{13} hanya terhubung dengan v_{13} , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{14} . Titik yang terhubung dengan v_{14} selanjutnya adalah v_{15} dengan:

$$D(v_{14}) = 5340 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{15}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{15}) = \min(D(v_{15}), D(v_{14}) + W(v_{14}, v_{15}))$$

$$D(v_{15}) = \min(\infty, 5340 + 120)$$

$$D(v_{15}) = \min(\infty, 5460)$$

$$D(v_{15}) = 5460 \text{ (dihilai)}$$

Karena v_{14} hanya terhubung dengan v_{15} , maka titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{15} . Titik yang terhubung dengan v_{15} selanjutnya adalah v_{16} dan v_{27} dengan:

$$D(v_{15}) = 5460 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{16}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{27}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{16}) = \min(D(v_{16}), D(v_{15}) + W(v_{15}, v_{16}))$$

$$D(v_{16}) = \min(\infty, 5460 + 64)$$

$$D(v_{16}) = \min(\infty, 5524)$$

$$D(v_{16}) = 5524 \text{ (dihilai)}$$

$$D(v_{27}) = \min(D(v_{27}), D(v_{15}) + W(v_{15}, v_{27}))$$

$$D(v_{27}) = \min(\infty, 5460 + 112)$$

$$D(v_{27}) = \min(\infty, 5572)$$

$$D(v_{27}) = 5572$$

Nilai $D(v_{16}) < D(v_{27})$ sehingga titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{16} . Titik yang terhubung dengan v_{16} selanjutnya adalah v_{17} dan v_{18} dengan:

$$D(v_{16}) = 5524 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{17}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{18}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{17}) = \min(D(v_{17}), D(v_{16}) + W(v_{16}, v_{17}))$$

$$D(v_{17}) = \min(\infty, 5524 + 130)$$

$$D(v_{17}) = \min(\infty, 5654)$$

$$D(v_{17}) = 5654 \text{ (dihilai)}$$

$$D(v_{18}) = \min(D(v_{18}), D(v_{16}) + W(v_{16}, v_{18}))$$

$$D(v_{18}) = \min(\infty, 5524 + 144)$$

$$D(v_{18}) = \min(\infty, 5668)$$

$$D(v_{18}) = 5668$$

Nilai $D(v_{17}) < D(v_{18})$ sehingga titik selanjutnya yang dipilih adalah v_{17} . Titik yang terhubung dengan v_{17} selanjutnya adalah v_{19} dan v_{20} dengan:

$$D(v_{17}) = 5654 \text{ (jarak sementara terbaru)}$$

$$D(v_{19}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$D(v_{20}) = \infty \text{ (jarak belum diketahui)}$$

$$\begin{aligned}
 D(v_{19}) &= \min(D(v_{19}), D(v_{17}) + W(v_{17}, v_{19})) \\
 D(v_{19}) &= \min(\infty, 5654 + 80) \\
 D(v_{19}) &= \min(\infty, 5734) \\
 D(v_{19}) &= 5734 \\
 D(v_{20}) &= \min(D(v_{20}), D(v_{17}) + W(v_{17}, v_{20})) \\
 D(v_{20}) &= \min(\infty, 5654 + 50) \\
 D(v_{20}) &= \min(\infty, 5704) \\
 D(v_{20}) &= 5704 \text{ (dilalui)}
 \end{aligned}$$

Karena *current node* sama dengan titik tujuan, maka pencarian selesai.

c. Hasil Pencarian

Titik akhir (titik tujuan) adalah v_{20} . Karena perhitungan diatas telah mencapai titik akhir maka perhitungan dihentikan. Berdasarkan perhitungan algoritma Dijkstra diatas, diperoleh rute terpendek yang dilalui untuk melakukan pemeliharaan jaringan listrik dari PT PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru. Rute terpendek yang ditemukan adalah

$v_6 \rightarrow v_4 \rightarrow v_5 \rightarrow v_7 \rightarrow v_8 \rightarrow v_9 \rightarrow v_{10} \rightarrow v_{11} \rightarrow v_{12} \rightarrow v_{13} \rightarrow v_{14} \rightarrow v_{15} \rightarrow v_{16} \rightarrow v_{17} \rightarrow v_{20}$

PLN UIP Sumbagsel $\rightarrow$ Akupuntur Medik $\rightarrow$ Caraka $\rightarrow$ Apotek Dinara $\rightarrow$ Jl RW Mongonsidi $\rightarrow$ Auto Servis Sukamaju $\rightarrow$ Telkom Properti $\rightarrow$ Simpang 4 Lembang $\rightarrow$ Jl Laksamana Yos Sudarso $\rightarrow$ Masjid Darul Palah $\rightarrow$ Pertigaan Jl Penyaringan (I) $\rightarrow$ Pertigaan Jl Penyaringan (II) $\rightarrow$ Komplek PLN Boom Baru $\rightarrow$ Pertigaan Gudang Boom Baru (I) $\rightarrow$ Gardu Induk Boom Baru.

Lintasan ini merupakan rute optimal dengan menggunakan algoritma Dijkstra yang dapat ditempuh untuk melakukan pemeliharaan jaringan listrik dari PT PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru dengan jarak tempuh 5704 Meter atau 5,704 Kilo Meter. Hasil yang didapat menggunakan algoritma Dijkstra dalam penelitian ini telah divalidasi menggunakan software *Python*.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute terpendek dari PLN UIP Sumbagsel ke Gardu Induk Boom Baru yaitu melalui PLN UIP Sumbagsel $\rightarrow$ Akupuntur Medik $\rightarrow$ Caraka $\rightarrow$ Apotek Dinara $\rightarrow$ Jl RW Mongonsidi $\rightarrow$ Auto Servis Sukamaju $\rightarrow$ Telkom Properti $\rightarrow$ Simpang 4 Lembang $\rightarrow$ Jl Laksamana Yos Sudarso $\rightarrow$ Masjid Darul Palah $\rightarrow$ Pertigaan Jl Penyaringan (I) $\rightarrow$ Pertigaan Jl Penyaringan (II) $\rightarrow$ Komplek PLN Boom Baru $\rightarrow$ Pertigaan Gudang Boom Baru (I) $\rightarrow$ Gardu Induk Boom Baru. Jarak yang ditempuh yaitu sejauh 5704 Meter atau 5,704 KM. Hasil pencarian rute terpendek yang didapatkan dengan algoritma ini, sesuai dengan rute optimal yang ditunjukkan pada *Google Maps*. Dengan adanya optimasi ini nantinya dapat mengurangi biaya operasional maupun menghemat waktu tempuh untuk melakukan pemeliharaan jaringan listrik.

Ucapan Terima Kasih

Dalam proses penelitian ini, penulis menghadapi berbagai tantangan dan hambatan. Namun, berkat bimbingan, dukungan, dan bantuan dari banyak pihak, penulis berhasil menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan karunia yang memungkinkan penulis menyelesaikan penelitian ini dengan baik
2. Orang tua penulis, serta Abang, Kakak, Adik penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi yang tak ternilai bagi penulis
3. Gusmi Kholijah, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Matematika yang telah mendukung penulis selama proses ini.

4. Sherli Yurinanda S.Pd., M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan selalu siap membantu penulis.
5. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu

Daftar Pustaka

- [1] A. Tanjung, "Rekonfigurasi Sistem Distribusi 20 Kv Gardu Induk Teluk Lembu Dan Pltmg Langgam Power Untuk Mengurangi Rugi Daya Dan Drop Tegangan," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 11, pp. 160-166, 2014.
- [2] M. K. Harahap and N. Khairina, "Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra," *Sinkron Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, vol. 2, Oktober 2017.
- [3] P. Y. Utami, C. Suherly and I. , "Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus: Pencarian Rute Terpendek untuk Pemadam Kebakaran di Wilayah Kota Pontianak)," *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, vol. 02, pp. 19-25, 2014.
- [4] A. G. Wibowo and A. P. Wicaksono, "Rancang Bangun Aplikasi untuk Menentukan Jalur Terpendek Rumah Sakit di Purbalingga dengan Metode Algoritma Dijkstra," *JUITA*, vol. II, Mei 2015.
- [5] M. C. Bunaen, H. Pratiwi and Y. F. Riti, "Penerapan Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terpendek Dari Pusat Kota Surabaya Ke Tempat Bersejarah," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisni*, 1 Januari 2022.
- [6] M. Muharrom, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Jalur Terpendek Studi Kasus Jarak Tempat Kuliah Terdekat," *Indonesian Journal of Business Intelligence*, vol. 3, no. 1, June 2020.
- [7] J. Daud, "Studi Efektifitas Penggunaan jalan Kota," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 6, 2015.
- [8] N. J. Masido, "Pengaplikasian Graf Dalam Kehidupan Sehari-Hari," *Teknik Informatika*, 2020.
- [9] M. I. Suwahyu, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Menentukan Jalur Terpendek Destinasi Wisata Kabupaten Tulungagung," 2023.
- [10] I. A. Syahbana, "Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Lintasan Terpendek Dari Kantor Koperasi Darul Mafatih Ulum Menuju Nasabah," 2022.

ORIGINALITY REPORT

26%

SIMILARITY INDEX

25%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

12%

2

jurnal.uinsu.ac.id

Internet Source

3%

3

eprints.undip.ac.id

Internet Source

1%

4

ejournal.almaata.ac.id

Internet Source

1%

5

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

1%

6

www.scribd.com

Internet Source

1%

7

jerrypratamaaaaa.wordpress.com

Internet Source

<1%

8

yudiagusta.files.wordpress.com

Internet Source

<1%

9

jurnal.pancabudi.ac.id

Internet Source

<1%

10	Jeki Sauwani, Vitcky Nanda Putra, Halim Agung. "IMPLEMENTASI ALGORITMA DJIKSTRA UNTUK MENENTUKAN LOKASI DAN JARAK TEMPUH TERPENDEK KAMPUS IT DI JAKARTA", Jurnal Informatika, 2019 Publication	<1 %
11	jurnalsaintek.uinsby.ac.id Internet Source	<1 %
12	zombiedoc.com Internet Source	<1 %
13	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
14	id.123dok.com Internet Source	<1 %
15	repository.bakrie.ac.id Internet Source	<1 %
16	digilib.unimed.ac.id Internet Source	<1 %
17	docplayer.info Internet Source	<1 %
18	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
19	sahabatkerja.blogspot.com Internet Source	<1 %

20	core.ac.uk Internet Source	<1 %
21	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
22	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
23	Synthia Wulandari Helmi Yudhi. "PENYELESAIAN MULTIPLE TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (MULTI-TSP) DENGAN METODE ORDER Crossover DALAM ALGORITMA GENETIKA (Studi Kasus: Data Pelanggan Agen Surat Kabar di Kota Singkawang)", Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya, 2019 Publication	<1 %
24	docobook.com Internet Source	<1 %
25	issuu.com Internet Source	<1 %
26	mediacenter.riau.go.id Internet Source	<1 %
27	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
28	repository.unj.ac.id Internet Source	<1 %

29	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
30	123dok.com Internet Source	<1 %
31	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
32	www.iogonline.net Internet Source	<1 %
33	Intan Alifiani, Muhamad Aznar Abdillah, Ilsa Saliha. "Solusi Optimal Pencarian Jalur Tercepat Menggunakan Algoritma Dijkstra Untuk Mencari Lokasi Cafe Di Bumiayu", Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 2021 Publication	<1 %
34	id.scribd.com Internet Source	<1 %
35	jurnal.unprimdn.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Jurnal_REYKA-1733883308924

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12
