

ALGORITMA PRIM DALAM PENENTUAN LINTASAN TERPENDEK DAN LINTASAN TERCEPAT PADA PENDISTRIBUSIAN BARANG INDOGROSIR PEKANBARU

(PRIM ALGORITHM IN DETERMINING THE SHORTEST PATH AND FASTEST PATH IN THE DISTRIBUTION OF INDOGROSIR GOODS IN PEKANBARU)

Zefi Zarita¹, Depriwana Rahmi^{2,a}, Suci Yunita³, Annisa Kurniati⁴

¹Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sultan Syarif Kasim [zefizaritaa@gmail.com]

²Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sultan Syarif Kasim [depriwana.rahmi@uin-suska.ac.id]

³Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sultan Syarif Kasim [suci.yunita@uin-suska.ac.id]

⁴Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sultan Syarif Kasim [annisa.kurniati@gmail.com]

^aDepriwana Rahmi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mencari lintasan terpendek dan lintasan tercepat dalam pendistribusian barang dari Indogrosir ke beberapa Indomaret yang ada di Pekanbaru dengan menggunakan algoritma prim. Penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari aplikasi *google maps*. Data yang di dapat dari *google maps* digunakan untuk membuat graf berbobot terhubung. Dengan menggunakan algoritma prim, dilakukan optimalisasi lintasan sehingga diperoleh *minimum spanning tree*. Berdasarkan *minimum spanning tree* inilah diperoleh lintasan terpendek dan lintasan tercepat pendistribusian barang dari Indogrosir ke beberapa Indomaret adalah selama 1 jam 52 menit dan 45,8 km. hasil ini lebih cepat disbanding data *google maps*.

Kata kunci: Algoritma prim, pohon merentang minimum, lintasan terpendek, lintasan tercepat

ABSTRACT

This research aims to find the shortest path and fastest path in the distribution of goods from Indogrosir to several Indomarets in Pekanbaru using the prim algorithm. This research is secondary data obtained from the Google Map application. Data obtained from Google Maps is used to create a weighted connected graph. By using the prim algorithm, path optimization is carried out to obtain a minimum spanning tree. Based on this minimum spanning tree, the shortest and fastest route for distribution of goods from Indogrosir to several Indomarets is 1 hour 52 minutes and 45.8 km. This result is faster in dissolving Google Map data.

Keywords: Prim algorithm, minimum spanning tree, shortest path, fastest path

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah perusahaan, distribusi barang merupakan salah satu aspek krusial yang mempengaruhi efisiensi dan kepuasan pelanggan. Pengotimalan jalur distribusi barang dengan tepat waktu dan biaya yang efisien menjadi sebuah tantangan. Dengan hal ini salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan menerapkan algoritma untuk menentukan lintasan terpendek dan tercepat sangat dibutuhkan dalam proses pendistribusian barang untuk pengoptimalan jarak tempuh dan biaya menuju lokasi tujuan.[1]

Graf merupakan merupakan salah satu cabang ilmu matematika yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah seperti transportasi, masalah komunikasi, aliran air, distribusi, aliran listrik dan lain-lain[1]. Salah satu kegunaan dari graf yaitu dalam pencarian lintasan terpendek dengan melihat bobot dari graf tersebut [2]. Graf berbobot yaitu graf yang setiap sisinya di beri nilai (bobot). Bobot tersebut dapat menyatakan jarak antara dua buah daerah, biaya perjalanan antar dua buah daerah, dan waktu tempuh dua buah daerah.[3]

Teori *Graph* merupakan teori untuk menentukan lintasan terpendek dilihat dari bobot untuk mendapatkan solusi terbaik. Adapun contoh dari penggunaan teori graf adalah mencari rute tujuan pada sebuah peta.[4] Dengan menggunakan teori graf akan didapat beberapa keuntungan seperti waktu tempuh tercepat, dan jarak terpendek, biaya yang murah serta efisiensi.[5] Salah satu kajian dari graf adalah pohon (*tree*) yang sudah digunakan sejak tahun 1857 pada saat matematikawan Inggris Arthur Cayley menggunakannya untuk menghitung jumlah senyawa kimia. [6] Teori graf ini dapat diterapkan untuk mencari lintasan terpendek dan tercepat pada algoritma prim. Algoritma merupakan suatu urutan pemecahan masalah yang di susun sedemikian rupa secara sistematis dan logis untu dipecahkan masalah.[7] Adapun algoritma yang biasa digunakan dalam menyelesaikan masalah pencarian jalur

terpendek adalah algoritma prim. Algoritma prim adalah salah satu algoritma dalam pencarian pohon rentang minimum atau disebut dengan *minimum spanning tree*.

Algoritma ini digunakan untuk menemukan *minimum spanning tree* dalam graf dengan bobot terendah. Dengan menggunakan algoritma prim, dapat membantu dalam menentukan rute yang paling efisien dalam jarak tempuh maupun waktu tempuh sehingga mengurangi biaya distribusi.[7] Kunci dalam menemukan rute terpendek adalah dengan menentukan bagaimana menggambarannya dengan menggunakan struktur pohon[8]

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam algoritma adalah mencari langkah-langkah yang tepat dan sesuai untuk solusi atau penyelesaian suatu masalah. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipahami dalam mencari sebuah algoritma yaitu sebagai berikut:[10]

1. Masalah yang hendak diselesaikan
2. Gagasan yang ada pada sebuah algoritma tersebut
3. Lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan
4. Dan berapa jumlah data yang dapat ditangani oleh suatu algoritma

Penelitian ini akan membahas penerapan algoritma prim dalam konteks pendistribusian barang di Indogrosir Pekanbaru. fokus utama adalah untuk menentukan lintasan terpendek yang mengacu pada minimalkan waktu pengiriman. Serta lintasan tercepat yang mengacu pada pengoptimalan waktu pengiriman.

2. METODE PENELITIAN

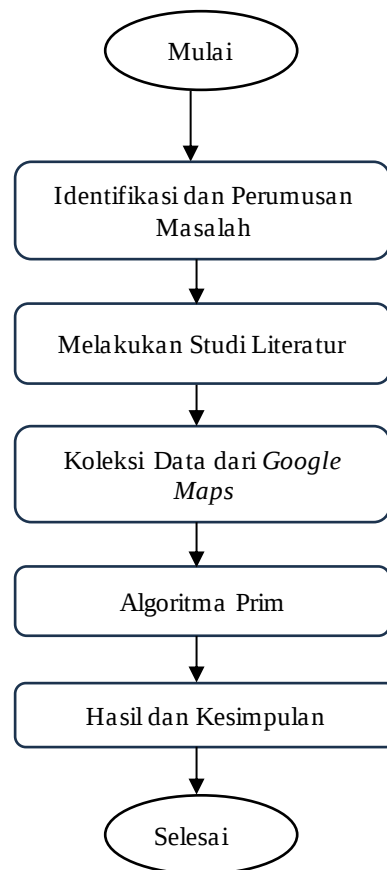
Model yang akan dibahas adalah analisa kasus dalam pencarian rute terpendek dan tercepat dalam pendistribusian barang dari Indogrosir ke beberapa Indomaret. Rute perjalanan kasus ini dimulai dari Indogrosir ke 7 indomaret yang ada di Pekanbaru yaitu Indomaret Garuda Sakti 3, Indomaret Tengkerang Barat, Indomaret SPBU K.H Nasution, Indomaret Cipta Karya Ujung, Indomaret SPBU K.H Nasution, Indomaret Manunggal Rimbo Panjang, Indomaret Utama, Indomaret TJ Datuk 135. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari aplikasi *google maps*.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah statistik deskriptif yaitu untuk menjabarkan data yang didapat dari lokasi penelitian. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Dan bahan penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode yaitu metode studi literatur yang merupakan penelusuran literatur dasar terkait pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini. Metodel ini dilakukan dengan cara mencari buku-buku, jurnal-jurnal serta artikel-artikel yang berkaitan dengan algoritma Prim, graf berbobot, dan *minimum spanning tree*. Selanjutnya metode pengumpulan data berupa data jarak tempuh dan waktu tempuh dari *google maps* yang akan digunakan untuk membuat graf berbobot.

Adapun tahapan yang dilakukan dalam pencarian lintasan terpendek dan lintasan tercepat dari kasus ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan dan pengumpulan data jarak tempuh dan waktu tempuh untuk memodelkan graf berbobot
2. Memformulasikan persoalan pendistribusian barang di pekanbaru dimulai dari Indogrosir dengan asumsi titik sebagai Indomaret dan sisi sebagai jalan yang ditempuh
3. Membuat graf berbobot dari rute *google maps* dengan menghubungkan setiap titiknya
4. Mencari lintasan terpendek dan tercepat dari graf berbobot tersebut dengan algoritma prim sehingga mendapatkan nilai *minimum spanning tree*
5. Mendapatkan lintasan terpendek dan tercepat sebagai hasil dan kesimpulan

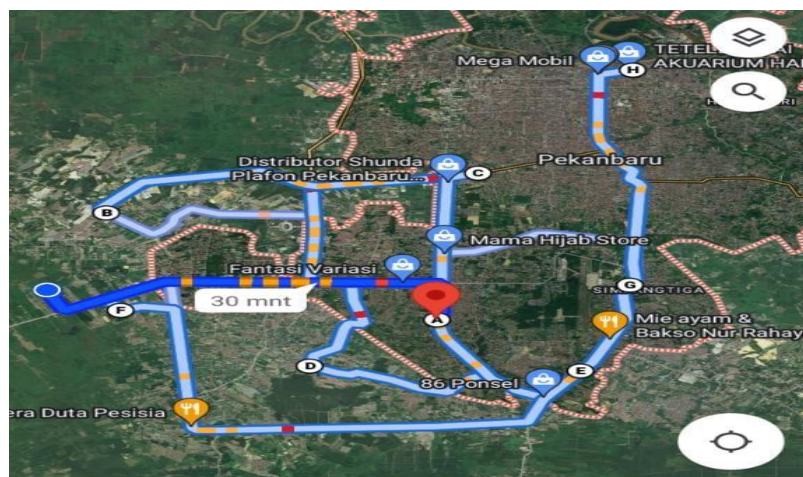
Dalam kasus ini model awal dibangun pada algoritma ini adalah graf berbobot. Dimana bobotnya terdiri dari jarak tempuh dan waktu tempuh. Untuk menentukan lintasan terpendek digunakan bobot berupa jarak dan untuk menentukan lintasan tercepat digunakan bobot waktu tempuh. Dan algoritma prim digunakan untuk menentukan *minimum spanning tree* dari graf berbobot. Berikut adalah bagan prosedur tahapan dalam penelitian ini:



Bagian ini memuat metode penelitian yang digunakan untuk mencapai hasil penelitian. Cara atau metode penelitian mengandung uraian tentang cara-cara pelaksanaan penelitian, yang mencakup subjek penelitian, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

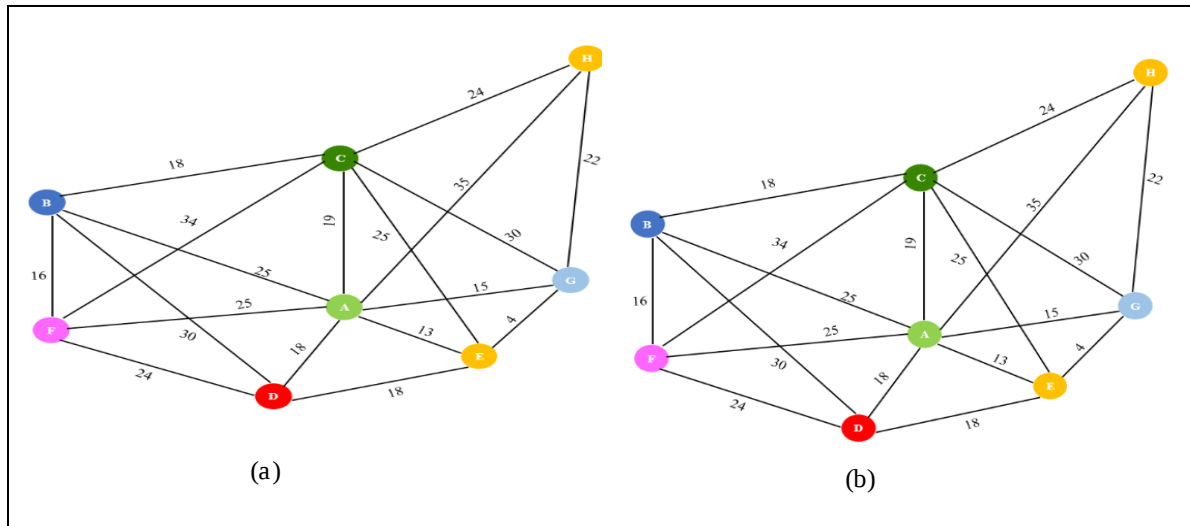
Berdasarkan data yang didapat dari *google maps* yang ditampilkan pada gambar 1 maka diperoleh data-data sebaran Indomaret seperti pada tabel 1 dan data jarak tempuh serta waktu dan tempatnya. Dalam hal ini jarak dan waktu tempuh diukur dengan aplikasi *google maps* (dalam satuan meter) dan hanya diukur sampai jalan yang bisa dilewati oleh kendaraan roda dua.



Gambar 1. Peta pendistribusian barang ke beberapa Indomaret
Sumber: google maps

Tabel 1 Bobot dalam jarak dan waktu tempuh

Nama Tempat	Simbol	Jarak	Menit
Indogrosir	A	0 km	0
Indomaret Garuda Sakti 3	B	13,1 km	25
Indomaret Tengkerang Barat	C	6,4 km	19
Indomaret Cipta Karya Ujung	D	7,3 km	18
Indomaret SPBU K.H Nasution	E	6,4 km	13
Indomaret Manunggal Rimbo Panjang	F	9,1 km	25
Indomaret Utama	G	7,5 km	15
Indomaret Tj.Datuk 135	H	14,6 km	35



Gambar 2. Graf berbobot (a) graf berbobot jarak tempuh G_1 dan (b) Graf berbobot waktu tempuh G_2

Asumsikan gambar 2 dan gambar 3 diatas sebagai graf G . Graf terhubung G_1 dan G_2 sebagai model awal yang dibangun dari data bobot jarak tempuh dan bobot waktu tempuh. Titik-titik yang ada pada graf merupakan wilayah-wilayah yang akan dilalui oleh pendistribusian Indogrosir. Dan untuk sisi-sisi menunjukkan jalan yang dapat dilalui oleh kendaraan mobil pendistribusian. Titik A merupakan Indogrosir yang merupakan titik awal keberangkatan, sedangkan titik B, C, D, E, F, G, dan H Indomaret yang akan disinggahi oleh mobil Pendistribusian barang. Dalam mencari lintasan terpendek dan lintasan tercepat maka dari gambar 2 dan gambar 3 dapat kita rincikan agar mudah dipahami jarak antar tiap titik, dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel. 1 Bobot dalam Jarak dan Waktu Tempuh

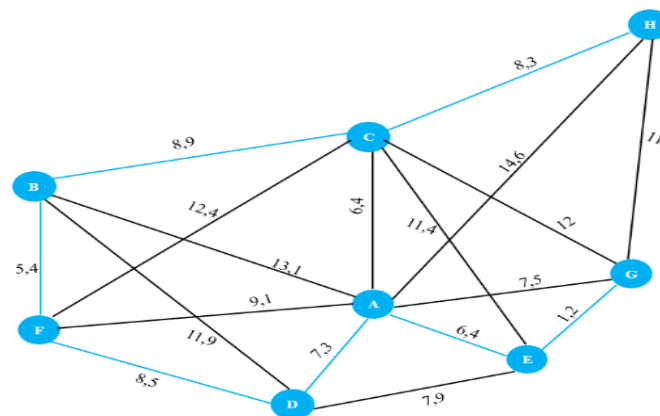
Sisi	Bobot	
	Km	Menit
(A, B)	13,1	25
(A, C)	6,4	19
(A, D)	7,3	18
(A, E)	6,4	13
(A, F)	9,1	25
(A, G)	7,5	15
(A, H)	14,6	35
(B, C)	8,9	18
(B, D)	11,9	30
(B, F)	5,4	16
(C, E)	11,4	25
(C, F)	12,4	24
(C, G)	12	30

(C, H)	8,3	24
(D, E)	7,9	18
(D, F)	8,3	24
(E, G)	1,2	4
(G, H)	11	22

Tabel 1 tersebut menunjukkan bobot dari setiap sisi jalan, yaitu jarak tempuh dan waktu tempuhnya. Lebih lanjut, sisi (A, B) merupakan sisi yang menghubungkan lokasi A dengan lokasi B. Jarak dan waktu tempuh lokasi A dan lokasi B adalah 13,1 km dan 25 menit atau sebaliknya.

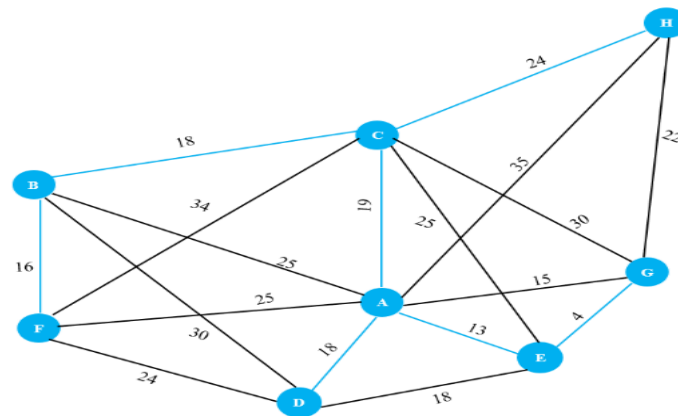
Selanjutnya ambil sembarang titik pada graf G_1 sebagai titik awal. Penulis mengambil titik awal A yaitu Indogrosir dan titik A diwarnai dengan warna biru. Setelah itu memilih sisi yang menempel pada titik A yang memiliki bobot paling minimum. Maka diperoleh sisi paling minimum 6,4 km di titik E. Maka $e_1 = (A, E)$ yang berada pada T_1 . Dan diwarnai dengan warna biru. Selanjutnya pilih sisi yang menempel tepat pada titik A atau titik E dengan nilai bobot minimum. Maka diperoleh titik D dengan bobot 7,3 km. Jadi sisi-sisi $e_1 = (A, E)$ dan $e_2 = (A, G)$. Titik {A, E, G} dan juga sisinya (e_1, e_2) diwarnai biru.

Lakukan langkah yang sama sampai semua titik di G_1 berada pada T_1 . dari gambar 1 yang terakhir maka lintasan terpendek diperoleh {(A, E), (E, G), (A, D), (D, F), (F, B), (B, C), (C, H)}. Berikut adalah gambar dari lintasan terpendek pendistribusian barang dari Indogrosir ke beberapa Indomare di Pekanbaru.



Gambar 3. Lintasan Terpendek dalam jarak tempuh

Selanjutnya dapat kita terapkan langkah yang sama untuk mencari lintasan tercepat yaitu, ambil sembarang titik pada graf G_2 sebagai titik awal. Penulis mengambil titik awal A yaitu Indogrosir dan titik A diwarnai dengan warna biru. Setelah itu memilih sisi yang menempel pada titik A yang memiliki bobot paling minimum. Maka diperoleh sisi paling minimum 13 menit di titik E. Maka $e_1 = (A, E)$ yang berada pada T_2 . Dan diwarnai dengan warna biru. Selanjutnya pilih sisi yang menempel tepat pada titik A atau titik E dengan nilai bobot minimum. Maka diperoleh titik G dengan nilai bobot 4 menit. Jadi sisi-sisi $e_1 = (A, E)$ dan $e_2 = (A, G)$. Titik {A, E, G} dan juga sisinya (e_1, e_2) diwarnai biru. Lakukan langkah yang sama sampai semua titik di G_2 berada di T_2 . Dari graf gambar 2 diperoleh hasil akhir {(A, E), (E, G), (A, D), (A, C), (C, B), (B, F), (C, H)}. Maka diperoleh gambar seperti berikut:



Gambar 4. Lintasan Tercepat dalam Waktu Tempuh

Dengan menggunakan algoritma prim yang telah dilakukan pengoptimalan, sehingga diperoleh pohon rentang minimum yang ditandai dengan titik dan sisinya berwarna biru dan dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3. Untuk lebih jelasnya lintasan terpendek dan tercepat dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Bobot *Minimum Spanning Tree*

Sisi	Bobot	
	Km	Menit
(A, C)	-	19
(A, D)	7,3	18
(A, E)	6,4	13
(B, C)	8,9	18
(B, F)	5,4	16
(C, H)	8,3	24
(D, F)	8,3	-
(E, G)	1,2	4
Total	45,8	112

Dari tabel diatas terlihat bahwa lintasan terpendek dari *minimum spanning tree* yang didapat adalah 45,8 km dan lintasan tercepatnya ada 112 menit.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pohon merentang minimum dari gambar 2 diperoleh lintasan/jalur terpendek dengan bobot jarak tempuh yaitu melalui sisi-sisi (A, E), (E, G), (A, D), (D, F), (F, B), (B, C), (C, H). dan dari gambar 2 diperoleh lintasan tercepat dengan bobot waktu tempuh yaitu (A, E), (E, G), (A, D), (A, C), (C, B), (B, F), (C, H). Oleh karena itu, lintasan terpendek dan tercepat dalam pendistribusian barang dari titik A yaitu Indogrosir ke titik H yaitu Indomaret Tj. Datuk 135 berturut-turut 45,8 km 1 jam 52 menit. Lintasan terpendek dan tercepat lebih pendek dan cepat dibandingkan dengan lintasan terpendek dan tercepat yang ditunjukkan oleh *google maps*, yaitu 72 km dan 2 jam 28 menit.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pengampu mata kuliah matematika diskrit tahun akademik 2024/20225, serta terima kasih kepada pihak-pihak lainnya yang sudah membantu dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Yohana, Syaripuddin, and Q. Q. A, "Penentuan Rute Terpendek Distributor Minimarket

- Menggunakan Algoritma Floyd Warshall,” *BASIS J. Ilm. Mat.*, vol. 2, no. 2, pp. 33–41, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/Basis/article/view/1078>
- [2] M. R. Mukti and . M. ., “Menentukan Rute Terpendek Dengan Menggunakan Algoritma Floyd-Warshall Dalam Pendistribusian Barang Pada Pt. Rapy Ray Putratama,” *KARISMATIKA Kumpul. Artik. Ilmiah, Inform. Stat. Mat. dan Apl.*, vol. 4, no. 1, 2018, doi: 10.24114/jmk.v4i1.11857.
- [3] H. Fukahori, “Penentuan Rute Wisatawan Minimum di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat dengan Pendekatan Algoritma Dijkstra,” vol. 12, no. 12, 2018.
- [4] A. N. M. S. dan M. W. Musthofa, “Penerapan Algoritma Dijkstra dan Prim pada Pendistribusian Air di kabupaten Demak,” *Ujme*, vol. 5, no. 3, 2017.
- [5] F. I. Komputer, P. S. Informatika, U. Bhayangkara, A. Prim, and M. S. Tree, “Algoritma Prim Dan Kruskal Dalam Mencari Minimum Spanning Tree Pada Bahasa Pemrograman C,” *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 8, no. 2, 2014, doi: 10.35968/jsi.v8i2.711.
- [6] I. PUTERI, M. SYAFWAN, and A. I. BAQI, “Penerapan Algoritma Prim Untuk Menentukan Lintasan Terpendek Jaringan Kabel Internet Di Universitas Andalas,” *J. Mat. UNAND*, vol. 10, no. 4, p. 476, 2021, doi: 10.25077/jmu.10.4.476-488.2021.
- [7] I. Arthalia Wulandari and P. Sukmasetyan, “Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Menuju Pelayanan Kesehatan,” *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–37, 2022, doi: 10.24127/jsi.v1i1.1953.
- [8] A. Lusiani, E. Sartika, E. Habinuddin, A. Binarto, I. Azis, and K. Kunci, “Algoritma Prim dalam Penentuan Lintasan Terpendek dan Lintasan Tercepat pada Pendistribusian Logistik Bulog Jawa Barat,” ... *Natl. Semin.*, pp. 4–5, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2780/2170>
- [9] P. Wafer, “Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Mencari Rute Terpendek,” vol. 4, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: 10.24036/voteteknika.v4i1.6014.
- [10] D. W. Nugraha, “Aplikasi Algoritma Prim untuk Menentukan Minimum Spanning Tree Suatu Graf Berbobot Berorientasi Objek,” *Tek. Elektro UNTAD Palu*, vol. 1, no. 2, pp. 70–79, 2011, [Online]. Available: deny_wiria_nugraha@yahoo.co.id