

**OPTIMASI RUTE KENDARAAN ANGKUT SAMPAH DI
KOTA BANDUNG BARAT MENGGUNAKAN METODE
DIRECTED RURAL POSTMAN PROBLEM DENGAN
ALGORITMA DIKJSTRA**

(STUDI KASUS : WILAYAH BANDUNG BARAT)

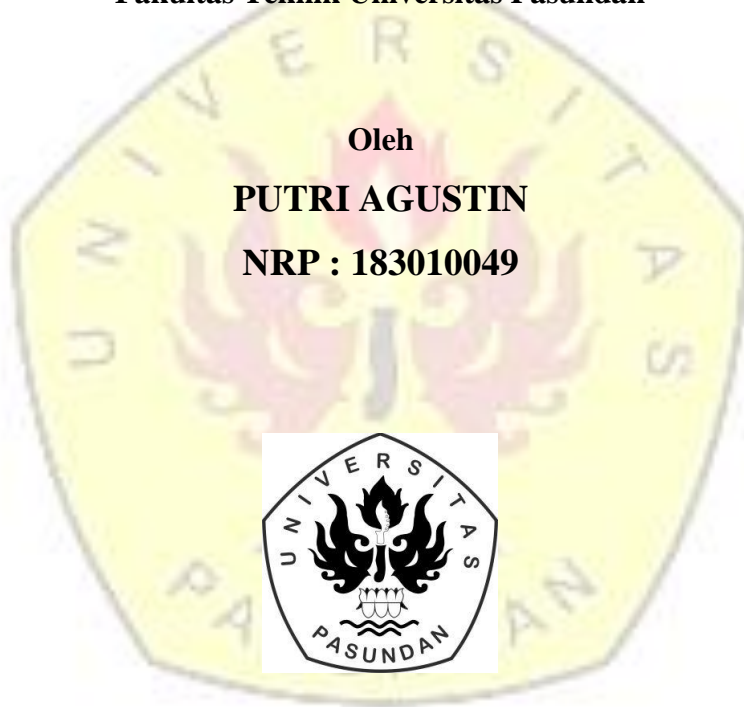
TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

PUTRI AGUSTIN

NRP : 183010049



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2022**

**OPTIMASI RUTE KENDARAAN ANGKUT SAMPAH DI
KOTA BANDUNG BARAT MENGGUNAKAN METODE
DIRECTED RURAL POSTMAN PROBLEM DENGAN
ALGORITMA DIKJSTRA**

(STUDI KASUS : WILAYAH BANDUNG BARAT)

**PUTRI AGUSTIN
NRP : 183010049**

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT)

(Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA)

OPTIMASI RUTE KENDARAAN ANGKUT SAMPAH DI KOTA BANDUNG BARAT MENGGUNAKAN METODE *DIRECTED RURAL POSTMAN PROBLEM* DENGAN ALGORITMA DIKJSTRA

(STUDI KASUS : WILAYAH BANDUNG BARAT)

PUTRI AGUSTIN
NRP : 183010049

Pembimbing Utama :

Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT

ABSTRAK

Sampah merupakan salah satu permasalahan logistik kota yang masih menjadi perhatian. Bandung merupakan salah satu kota besar, yang dimana terbagi menjadi beberapa wilayah yaitu Bandung Barat, Bandung Timur, Bandung Selatan, dan Bandung Utara. Disetiap kotanya pasti menghasilkan sampah yang cukup banyak perharinya. Pada penelitian sebelumnya disebutkan bahwa Kota Bandung menghasilkan sampah hingga 1.300 ton perhari dan sedikitnya 130 ton sampah tidak terangkut (sumber:DLHK Kota Bandung). Ini menjadi permasalahan bagi pemerintah untuk mengatasinya. Adapun beberapa langkah untuk mengantisipasi agar pengangkutan sampah bisa dilakukan secara optimal dengan menentukan rute pengangkutan sampah yang efisien dan efektif. Rute pengangkutan sampah yang efisien dan efektif bisa dilakukan dengan menentukan rute pengangkutan minimum.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai permasalahan ini. Untuk penelitian kali menggunakan metode yang berbeda dari penelitian sebelumnya yaitu menggunakan Directed Rural Postman Problem dengan Algoritma Dijkstra. Metode ini dilakukan dengan menentukan jarak terdekat dari Tempat Pembuangan Sampah satu ke yang lainnya. Objek penelitian yang akan diteliti sama seperti penelitian sebelumnya yaitu wilayah Bandung Barat. Dari hasil penelitian terbentuk 34 simpul dengan total jarak yang akan ditempuh oleh truk pengangkut sampah yaitu sebesar 45,15 km. Hal ini dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya bahwa penelitian kali ini dengan metode Directed Rural Postman Problem bisa mendapatkan rute yang lebih minimum dibandingkan dengan metode Chinese Postman Problem.

Kata Kunci : Sampah, Rute, Minimum, Algoritma Dijkstra, Perbandingan

OPTIMASI RUTE KENDARAAN ANGKUT SAMPAH DI KOTA BANDUNG BARAT MENGGUNAKAN METODE *DIRECTED RURAL POSTMAN PROBLEM* DENGAN ALGORITMA DIKJSTRA

(STUDI KASUS : WILAYAH BANDUNG BARAT)

PUTRI AGUSTIN

NRP : 183010049

Main Advisor :

Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT

ABSTRACT

Garbage is one of the city's logistics problems that is still a concern. Bandung is one of the big cities, which is divided into several areas, namely West Bandung, East Bandung, South Bandung, and North Bandung. Every city must produce quite a lot of waste per day. In a previous study, it was stated that the City of Bandung produces up to 1,300 tons of waste per day and at least 130 tons of untransported waste (source: DLHK Bandung City). This is a problem for the government to overcome. There are several steps to anticipate so that waste transportation can be carried out optimally by determining efficient and effective waste transportation routes. An efficient and effective waste transportation route can be done by determining the minimum transportation route.

Previously, research on this problem has been carried out. This research uses a different method from previous research, namely using the Directed Rural Postman Problem with Dijkstra's Algorithm. This method is done by determining the closest distance from one landfill to another. The object of research to be studied is the same as the previous research, namely the West Bandung area. From the results of the study, 34 simpuls were formed with a total distance to be traveled by a garbage truck, which was 45.15 km. This can be compared with previous research that this research using the Directed Rural Postman Problem method can get a more minimum route than the Chinese Postman Problem method.

Keywords : Garbage, Route, Minimum, Dijkstra Algorithm, Comparison

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
Bab I Pendahuluan	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-2
I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah.....	I-2
I.4 Manfaat Pemecahan Masalah	I-3
I.5 Pembatasan dan Asumsi	I-3
I.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	I-3
Bab II Tinjauan Pustaka	II-Error! Bookmark not defined.
II.1. <i>City Logistics</i> (Logistik Kota)	II-Error! Bookmark not defined.
II.1.1. Pengelolaan Sampah	II-Error! Bookmark not defined.
II.1.2. Pengkangkutan Sampah	II-Error! Bookmark not defined.
II.5. <i>Operation Research</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.6. Model dalam <i>Operations Research</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.7. Optimasi Rute.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.8. Graf.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.9. Jenis-Jenis Graf	II-Error! Bookmark not defined.
II.10. Lintasan <i>Euler</i> dan Sirkuit <i>Euler</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.11. <i>Travelling Salesman Problem (TSP)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.12. <i>Vehicle Routing Problem</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.13. <i>Rural Postman Problem (RPP)</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.14. Jenis-Jenis <i>Rural Postman Problem (RPP)</i> ...	II-Error! Bookmark not defined.
II.15. <i>Shortest Spanning Arborescence</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.16. Algoritma Dijkstra	II-Error! Bookmark not defined.
II.17. Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Sejenis	II-Error! Bookmark not defined.
Bab III Usulan Pemecahan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.
III.2. Model Pemecahan Masalah	III-Error! Bookmark not defined.
III.3. Pengumpulan Data.....	III-Error! Bookmark not defined.
III.4. Pengolahan Data	III-Error! Bookmark not defined.

III.6.1. Menentukan Rute Menggunakan <i>Directed Rural Postman Problem</i> (DRPP)	III-Error! Bookmark not defined.
III.5. Analisis dan Pembahasan.....	III-Error! Bookmark not defined.
III.6. Kesimpulan dan Saran	III-Error! Bookmark not defined.
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1 Pengumpulan Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.1 Peta Lokasi.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.1 Matriks Jarak.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2 Pengolahan Data	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2.1 Menentukan Matriks Jarak.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.3 Hasil Pengolahan Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.
Bab V Analisis dan Pembahasan.....	V-Error! Bookmark not defined.
V.1 Analisis dan Pembahasan Penentuan Rute Minimum	V-Error! Bookmark not defined.
Bab VI Kesimpulan dan Saran.....	VI-Error! Bookmark not defined.
VI.1 Kesimpulan	VI-Error! Bookmark not defined.
VI.2 Saran	VI-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

- Gambar II. 1 Graf Sederhana (G1), (G2), (G3)..II-Error! Bookmark not defined.
- Gambar II. 2 Contoh Graf Tidak BerarahII-Error! Bookmark not defined.
- Gambar II. 3 Contoh Graf BerarahII-Error! Bookmark not defined.
- Gambar II. 4 Graf berarah yang memiliki sirkuit euler ... II-Error! Bookmark not defined.
- Gambar II. 5 Graf berarah yang memiliki lintasan Euler. II-Error! Bookmark not defined.
- Gambar II. 6 Graf berarah yang tidak memiliki lintasan dan sirkuit euler II-Error! Bookmark not defined.
- Gambar III. 1 Flowchart Model Pemecahan Masalah III-Error! Bookmark not defined.
- Gambar III. 2 Flowchart Model Pemecahan Masalah III-Error! Bookmark not defined.
- Gambar III. 3 Flowchart Menentukan Rute Menggunakan *Directed Rural Postman Problem* III-Error! Bookmark not defined.
- Gambar IV. 1 Peta Kota Bandung.....IV-Error! Bookmark not defined.
- Gambar IV. 2 Peta Jalan Wilayah Bandung Barat.....IV-Error! Bookmark not defined.
- Gambar IV. 3 Graf yang Terbentuk dari Menghubungkan Tiap Simpul.IV-Error! Bookmark not defined.
- Gambar IV. 4 Eulerian Tour IV-Error! Bookmark not defined.
- Gambar IV. 5 Eulerian Tour dengan keteranganIV-Error! Bookmark not defined.
- Gambar V. 1 Grafik Plot Jarak Seluruh Iterasi.....V-Error! Bookmark not defined.
- Gambar V. 2 Rute yang terbentuk dari Directed Rural Postman Problem dnegan Algoritma Dijkstra V-Error! Bookmark not defined.
- Gambar V. 3 Rute yang terbentuk dari metode *Chinese Postman Problem* dari penelitian oleh Ayu Rahmawati V-Error! Bookmark not defined.

Gambar V. 4 Grafik Perbandingan Total Jarak. V-Error! Bookmark not defined.

Gambar V. 5 Grafik Perbandingan Jumlah Rute dengan Directed Rural Postman

Problem dengan *Chinese Postman Problem*..... V-Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Parameter dan Variabel Model Matematika... **II-Error! Bookmark not defined.**

Tabel II. 2 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Sejenis **II-Error! Bookmark not defined.**

Tabel IV. 1 Matriks Jarak Antar Simpul.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel IV. 2 Pengolahan Data Iterasi 0**Error! Bookmark not defined.**

Tabel IV. 3 Pengolahan Data Iterasi 1**Error! Bookmark not defined.**

Tabel IV. 4 Pengolahan Data Iterasi 2**Error! Bookmark not defined.**

Tabel IV. 5 Pengolahan Data Iterasi 3**Error! Bookmark not defined.**



Bab I Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Di setiap kota, pastinya mempunyai sistem pendistribusian logistik kota yang berbeda-beda dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. logistik kota (*City Logistics*) dapat didefinisikan sebagai “proses untuk sepenuhnya mengoptimalkan kegiatan logistik dan transportasi oleh perusahaan swasta dengan dukungan sistem informasi canggih di daerah perkotaan dengan mempertimbangkan lingkungan lalu lintas, keselamatan lalu lintas dan penghematan energi dalam kerangka ekonomi pasar.” (Taniguchi, 2001)

Pada logistik perkotaan (*City Logistics*), hal yang perlu diperhatikan bukan hanya pada pendistribusian barang di kota, tetapi pada penanganan sampah diperkotaan juga. Sampah merupakan salah satu permasalahan yang memiliki dampak negatif di kota. Permasalahan sampah masih termasuk ke dalam permasalahan logistik perkotaan bisa dilihat pada Undang-Undang RI No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, bahwasannya Pengelolaan sampah merupakan kewenangan dan tanggung jawab Pemerintah dan Pemerintah Daerah.

Dilansir oleh PD. Kebersihan Kota Bandung, timbulan sampah di Kota Bandung terus meningkat dari tahun ke tahun. Rata-rata timbulan sampah di Kota Bandung adalah sebesar 1.300 ton/hari. Untuk saat ini penanganan pada permasalahan sampah di Kota Bandung terdiri dari penyapuan jalan, pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sementara ke Tempat Pembuangan Akhir serta pemilahan dan pengolahan sampah.

Proses pengangkutan sampah berhubungan dengan efisiensi biaya maka penanganan sampah perlu diperhatikan. Maka dari itu perlu dilakukannya optimasi pada proses transportasi pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dengan harapan bisa menghemat waktu dan biaya yang dibutuhkan serta meminimalkan penumpukan sampah.

Sebelumnya dalam permasalahan ini telah dilakukan penelitian untuk menentukan rute minimum dalam pengangkutan sampah di wilayah Bandung Barat. Penelitian sebelumnya itu dilakukan menggunakan metode *Chinese Postman Problem*. Daerah yang menjadi tempat untuk penelitian adalah wilayah Bandung Barat, Bandung Timur, Bandung Selatan, dan Bandung Utara. Dari empat wilayah tersebut

menghadirkan sampah hingga 1.300 ton perhari dan terdapat sedikitnya 130 ton sampah yang tidak terangkut.

Pada penelitian sebelumnya mengenai penentuan rute pengangkutan sampah dapat diselesaikan dengan *Chinese Postman Problem* (CPP). *Chinese Postman Problem* sendiri merupakan suatu persoalan dalam teori graf yang membahas mengenai persoalan tukang pos cina yang ingin mengantarkan surat ke alamat-alamat disepanjang jalan disebuah daerah. Tujuan dari metode ini sendiri adalah untuk menghasilkan total jarak yang ditempuh menjadi minimum dengan ketentuan tiap titik ruas jalan harus dilalui paling tidak satu kali. Kemudian dalam penelitian yang menggunakan metode *Chinese Postman Problem* ini memperhatikan kapasitas dari kendaraan pengangkut sampahnya atau dump truck dengan kapasitas 10 m³. Kemudian didapatkan hasil bahwasannya membutuhkan jarak untuk pengangkutan yang dilalui oleh truk adalah sebesar 60,05 km dengan 34 simpul.

Berkaitan permasalahan mengenai pengangkutan sampah yang masih menjadi masalah di wilayah Bandung Barat, kemudian dilihat dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menggunakan metode *Chinese Postman Problem*. Maka dari itu dilakukan penelitian menggunakan metode *Directed Rural Postman Problem*. Dilakukan penelitian menggunakan metode *Directed Rural Postman Problem* adalah untuk mengetahui apakah dengan menggunakan metode yang berbeda itu bisa mendapatkan rute atau jarak pengangkutan yang lebih minimum atau efektif.

I.2 Perumusan Masalah

Persolahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana optimasi rute pengangkutan sampah di wilayah Bandung Barat sehingga didapatkan rute minimum dengan mempertimbangkan regulasi pemerintah menggunakan metode *Directed Rural Postman Problem*?

I.3 Tujuan dan Manfaat Pemecahan Masalah

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah melakukan proses perhitungan untuk menentukan rute minimum dari pengangkutan sampah di wilayah Bandung Barat dengan menggunakan metode *Directed Rural Postman Problem*.

I.4 Manfaat Pemecahan Masalah

Adapun manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut yaitu untuk memberikan masukan kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Bandung perihal rute minimum yang bisa digunakan pada pengangkutan sampah di wilayah Bandung Barat.

I.5 Pembatasan dan Asumsi

Batasan Masalah Penelitian yang digunakan pada pembahasan penyelesaian masalah ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian hanya dilakukan di wilayah Bandung Barat.
2. Penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Directed Rural Postman Problem*.
3. Rute yang digunakan hanya jalan raya utama pada wilayah Bandung Barat.
4. *Dump truck* yang digunakan untuk pengangkutan sampah berkapasitas 10m^3 .

Asumsi masalah yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Diasumsikan matriks jarak sudah ditentukan.
2. Diasumsikan seluruh kendaraan angkut layak digunakan untuk pengangkutan sampah.
3. Diasumsikan jumlah kapasitas untuk pengangkutan sampah menggunakan *dump truck* memadai untuk wilayah Bandung Barat.
4. Diasumsikan tidak terjadi kemacetan pada ruas jalan yang dilalui di Bandung Barat.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan dibuat untuk dapat memaparkan dan menjelaskan mengenai tulisan yang telah dibuat pada setiap bab yang ada, terdapat enam bab yang terdapat pada laporan penelitian ini, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I Pendahuluan berisikan mengenai latar belakang permasalahan yang akan diteliti, perumusahn masalah, tujuan dan manfaat dari pemecahan masalah, Batasan dan asumsi masalah, lokasi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan mengenai landasan teori yang akan digunakan sebagai penunjang dalam penelitian dan menjelaskan mengenai teori-teori yang digunakan dalam penelitian.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Pada bab ini berisikan mengenai kerangka pemecahan masalah dalam penelitian dan membahas mengenai Langkah-langkah untuk menentukan rute yang akan digunakan pada pengangkutan sampah di daerah Bandung Barat menggunakan metode *Directed Rural Postman Problem*

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

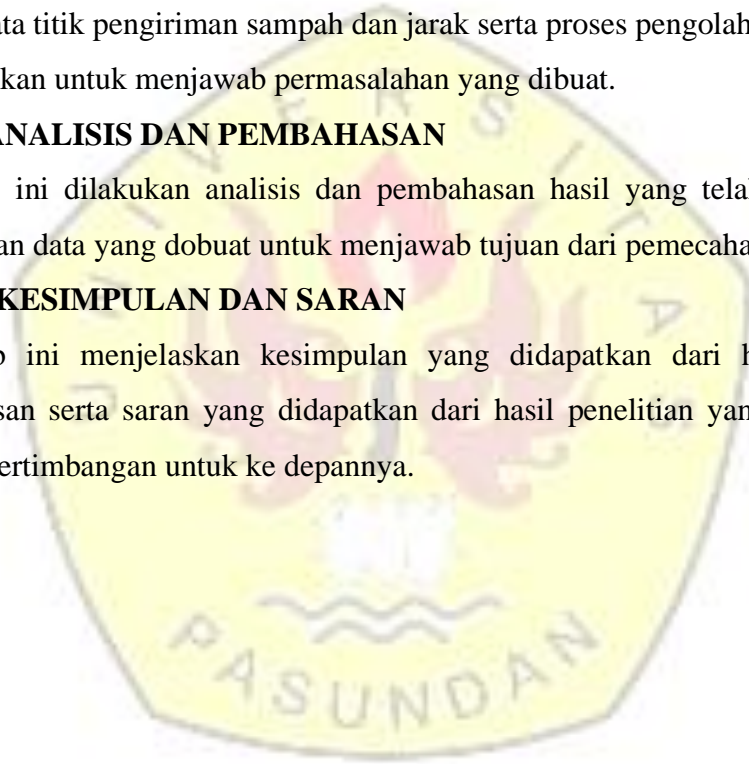
Pada bab ini menjelaskan tentang proses pengumpulan data yang akan dibutuhkan berupa data titik pengiriman sampah dan jarak serta proses pengolahan data yang telah dikumpulkan untuk menjawab permasalahan yang dibuat.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dilakukan analisis dan pembahasan hasil yang telah didapatkan dari pengolahan data yang dibuat untuk menjawab tujuan dari pemecahan masalah.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis dan pembahasan serta saran yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai pertimbangan untuk ke depannya.



DAFTAR PUSTAKA

- Bahri. (2017). *Teori Pengomptimuman*. Retrieved from <http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/10236>
- Chandra, B. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Dimiyati, T. T. (n.d.). *Operation Research - Model Probabilistik dan Jaringan Distribusi*.
- Dr. Rippi Maya, M. (2021, Februari). *Graf-4 : Lintasan dan Sirkuit*. Retrieved from Matematika Diskrit: https://dosen.ikipsiliwangi.ac.id/wp-content/uploads/sites/6/2021/02/GRAF-4_LINTASAN-DAN-SIRKUIT.pdf
- Eiichi Taniguchi, R. G. (2015). *City Logistics Mapping The Future*. US: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Eiselt, H. A., Gendreau, M., & Laporte, G. (2001). Arc Routing Problems, Part II: The Rural Postman Problem. *Operation Research*, 403-404.
- Girsang, A. S. (2017, November 28). *Algoritma Dijkstra*. Retrieved from <https://mti.binus.ac.id/2017/11/28/algoritma-dijkstra/>
- Gordenko, A. (2017).
- Juan, A. C. (2016). *"Electric Vehicles in Logistics and Transportation: A Survey on emerging Environmental, Strategic, and Operational Challenges."*.
- M. X, G. (n.d.). Combinatorial Optimization. *Lecture notes on the Arborescence Problem*.
- P Toth, & D. (2002). *The Family of Vehicle Routing Problem*. Retrieved from <https://doi.org/10.1137/1.9781611973594.ch1>
- Rahmawati, A. (2021). Penentuan Rute Minimum Pengangkutan Sampah Di Wilayah Bandung Barat Menggunakan Metode Chinese Postman Problem.
- Subekti, I. (2009). *Pemilihan Dan Strategi Penerapan Teknologi Pengolahan Sampah Terpadu*. Jakarta.
- Suherman, R. P. (2008). Simulasi Minimum Spanning Tree Menggunakan Algoritma Kruskal. 10-13.
- Taniguchi, E. (2001). Concepts of city logistics for sustainable and liveable cities. *1st International Conference Green Cities 2014 - Green Logistics for Greener Cities*.
- Widyastiti, M. (2020). Penentuan Rute Optimal pada Pengangkutan Sampah di Kota Bogor Menggunakan Vehicle Routing Problem.

Retanto, Y. (2009). Algoritma Dijkstra dan Bellman-Ford dalam Pencarian Jarak Terpendek.

Santosa, B. (2017). Travelling Salesman Problem (TSP).

