

**PENENTUAN RUTE MINIMUM PENGANGKUTAN
SAMPAH DI WILAYAH BANDUNG BARAT
MENGUNAKAN METODE *CHINESE POSTMAN
PROBLEM***

TUGAS AKHIR

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

Oleh

AYU RAHMAWATI

NRP : 173010041



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2021**

PENENTUAN RUTE MINIMUM PENGANGKUTAN SAMPAH DI WILAYAH BANDUNG BARAT MENGUNAKAN METODE *CHINESE POSTMAN PROBLEM*

AYU RAHMAWATI
NRP : 173010041

Pembimbing Utama :

Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, M.SIE.

ABSTRAK

Semakin besar dan berkembangnya sebuah kota tentu saja beban yang diterima kota tersebut bertambah besar juga, salah satunya adalah beban akibat dari sampah yang dihasilkan oleh masyarakat itu sendiri. Bandung merupakan satu kota besar yang terdapat di provinsi Jawa Barat. Terdapat sejumlah wilayah yang berada di Kota Bandung yaitu wilayah Bandung Timur, wilayah Bandung Barat, wilayah Bandung Selatan dan wilayah Bandung Utara. Dari keempat wilayah tersebut setiap harinya Kota Bandung menghasilkan sampah hingga 1.300 ton perhari dan terdapat sedikitnya 130 ton sampah yang tidak terangkut (sumber:DLHK Kota Bandung). Hal ini menunjukkan masih terjadinya penumpukan sampah yang berdampak buruk bagi kesehatan maupun lingkungan. Salah satu cara untuk mengurangi penumpukan sampah yang terjadi di Kota Bandung dan mengantisipasi timbulnya masalah yang lebih besar dimasa mendatang maka perlu perhatikannya proses pengangkutan sampah dari tiap Tempat Pembuangan Sementara (TPS). Proses pengangkutan harus dilakukan secara efisien, maka dilakukannya optimasi pada proses transportasi pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sampah (TPS) dengan cara membuat rute minimum yang harus dilalui truk pengangkutan sampah.

Metode yang dipakai untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode Chinese Postman Problem (CPP) sehingga seluruh sampah dapat terambil dengan rute yang dilalui minimum dan terlewati setidaknya satu kali. Wilayah yang akan menjadi objek penelitian kali ini adalah wilayah Bandung Barat yang didalamnya terdapat jalanan berarah dan jalanan tidak berarah. Terdapat 34 simpul yang didapatkan dengan total jarak yang harus ditempuh truk pengangkut sampah sebesar 60,05km. Keberangkatan truk dimulai dari pool lalu menyusuri ruas jalan di wilayah Bandung Barat dan kembali ke pool sehingga didapatkan eulerian tour.

Kata Kunci: Sampah, Chinese Postman Problem, Eulerian Tour, Rute

PENENTUAN RUTE MINIMUM PENGANGKUTAN SAMPAH DI WILAYAH BANDUNG BARAT MENGUNAKAN METODE *CHINESE POSTMAN PROBLEM*

AYU RAHMAWATI
NRP: 173010041

Main Advisor:

Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, M.SIE.

ABSTRACT

The greater and growing a city of course the burden received by the city is getting bigger as well, one of which is the burden of waste produced by the community itself. Bandung is a large city located in West Java province. There are some areas located in the city of Bandung, namely the East Bandung area, west Bandung area, South Bandung area, and North Bandung area. Of the four areas every day, the city of Bandung produces up to 1,300 tons of garbage per day and there are at least 130 tons of garbage that are not explained (source: DLHK Bandung City). This shows that there is still a buildup of waste that is bad for health and the environment. One way to reduce the accumulation of waste that occurs in the city of Bandung and anticipate the emergence of bigger problems in the future is necessary to pay attention to the process of transporting waste from each Temporary Landfill (TPS). The transportation process must be done efficiently, so optimization is done in the process of transportation of waste transportation from landfills (TPS) by making a minimum route that must be passed by garbage transport trucks.

The method used to help solve the problem is to use the Chinese Postman Problem (CPP) method so that all garbage can be taken with the minimum route and passed at least once. The area that will be the object of research this time is the West Bandung area where there are roads and roads not in the direction. There are 34 nodes obtained with a total distance that must be traveled by garbage transport trucks of 60.05km. The departure of the truck starts from the pool and then goes down the road in the West Bandung area and back to the pool so that the eulerian tour is obtained.

Keywords: Garbage, Chinese Postman Problem, Eulerian Tour, Route

**PENENTUAN RUTE MINIMUM PENGANGKUTAN
SAMPAH DI WILAYAH BANDUNG BARAT
MENGUNAKAN METODE *CHINESE POSTMAN
PROBLEM***

Oleh

**Ayu Rahmawati
NRP : 173010041**

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, M.SIE.)

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, M.T.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

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

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	Error! Bookmark not defined.
Bab I Pendahuluan.....	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-2
I.3 Tujuan Pemecahan Masalah	I-2
I.4 Manfaat Pemecahan Masalah	I-2
I.5 Pembatasan Masalah dan Asumsi Masalah.....	I-3
I.5.1 Batasan Masalah	I-3
I.5.2 Asumsi Masalah.....	I-3
I.6 Sistematika Penulisan Laporan	I-3
BAB II Landasan Teori	II-Error! Bookmark not defined.
II.1 Pengertian Sampah	II-Error! Bookmark not defined.
II.1.1 Sumber Sampah	II-Error! Bookmark not defined.
II.1.2 Pengangkutan Sampah	II-Error! Bookmark not defined.
II.2 <i>Operations Research</i>	II-Error! Bookmark not defined.

II.2.1	Model dalam <i>Operations Research</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.3	Optimasi	II-Error! Bookmark not defined.
II.4	Pengertian Graf.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.5	Jenis-Jenis Graf	II-Error! Bookmark not defined.
II.6	Lintasan Euler dan Sirkuit Euler	II-Error! Bookmark not defined.
II.7	<i>Chinese Postman Problem</i> (CPP).....	II-Error! Bookmark not defined.
II.7.1	Definisi <i>Chinese Postman Problem</i> (CPP)	II-Error! Bookmark not defined.
II.7.2	Jenis-Jenis <i>Chinese Postman Problem</i> (CPP)...	II-Error! Bookmark not defined.
II.8	Posisi Penelitian Terhadap Penelitian Sejenis...	II-Error! Bookmark not defined.
Bab III Usulan Pemecahan Masalah.....		III-Error! Bookmark not defined.
III.1	Kerangka 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.4.1	Menentukan Matriks Jarak.....	III-Error! Bookmark not defined.
III.4.2	Menentukan Rute Menggunakan <i>Chinese Postman Problem</i> (CPP)	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.1.2	Matriks Jarak.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1.3	Data Jenis Kendaraan.....	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.2.2	Menentukan Rute Menggunakan Chinese Postman Problem	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

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi penelitian dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan pertumbuhan suatu kota tentu saja semakin besar juga beban yang diterima kota tersebut, salah satunya adalah beban akibat dari sampah yang dihasilkan oleh masyarakat itu sendiri. Sampah yang dihasilkan akan berdampak negatif bagi kota tersebut jika tidak dilakukan penanganan dengan baik. Salah satu yang harus diperhatikan dalam penanganan sampah adalah proses pengangkutan sampah dari tiap Tempat Pembuangan Sementara (TPS) ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Karena berhubungan dengan efisiensi biaya maka penanganan sampah harus diperhatikan. Dengan dilakukannya optimasi pada proses transportasi pengangkutan sampah dari Tempat Pembuangan Sementara (TPS) diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, serta meminimumkan biaya yang dibutuhkan sehingga dapat meminimalkan penumpukan sampah. Jika proses penanganan sampah khususnya pengangkutan sampah ini tidak diperhatikan ataupun terjadi keterlambatan maka akan terjadi penumpukan sampah yang berdampak negatif bagi kesehatan lingkungan maupun keindahan kota. Untuk menghindari penumpukan sampah maka harus dibuat rute terpendek yang diperlukan saat pengangkutan sampah dari tiap titik ruas jalan yang harus dilalui paling tidak satu kali.

Permasalahan penentuan rute pengangkutan sampah dapat diselesaikan dengan *Chinese Postman Problem* (CPP). *Chinese Postman Problem* merupakan suatu persoalan dalam teori graf yang membahas persoalan tukang pos cina yang ingin mengantarkan surat ke alamat-alamat disepanjang jalan disebuah daerah. Tujuan dari *Chinese Postman Problem* adalah menghasilkan total jarak yang ditempuh menjadi minimum dengan ketentuan tiap titik ruas jalan harus dilalui paling tidak satu kali.

Kota Bandung merupakan salah satu kota besar di Jawa Barat dan merupakan ibu kota provinsi dari Jawa Barat. Terdapat sejumlah wilayah yang berada di Kota Bandung yaitu, wilayah Bandung Timur, wilayah Bandung Barat, wilayah Bandung Selatan dan wilayah Bandung Utara. Dari keempat wilayah tersebut setiap harinya Kota Bandung menghasilkan sampah hingga 1.300 ton perhari dan terdapat sedikitnya 130 ton sampah yang tidak terangkut (sumber: DLHK Kota Bandung). Hal ini menunjukkan masih terjadi penumpukan sampah yang terjadi di keempat wilayah di Kota Bandung. Untuk mengantisipasi timbulnya masalah di masa mendatang maka dilakukannya penelitian mengenai “Penyelesaian masalah rute pengangkutan sampah di Wilayah Bandung Barat menggunakan metode *Chinese Postman Problem*”

I.2 Perumusan Masalah

Persoalan yang dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana penyelesaian masalah rute pengangkutan sampah di wilayah Bandung Barat sehingga didapatkan rute minimum dengan menggunakan metode *Chinese Postman Problem*?

I.3 Tujuan Pemecahan Masalah

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

I.4 Manfaat Pemecahan Masalah

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah memberikan masukan kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Bandung, mengenai rute minimum pengangkutan sampah di wilayah Bandung Barat. Manfaat lain yang dapat diperoleh dari penerapan metode *Chinese Postman Problem* adalah diperolehnya alternatif penempatan TPS baru disepanjang jalur yang merupakan bagian dari rute yang diperoleh.

I.5 Pembatasan Masalah dan Asumsi Masalah

Untuk membatasi penelitian agar penelitian yang dilakukan dapat terfokus dibuatlah batasan masalah dan asumsi masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

I.5.1 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di wilayah Bandung Barat.
2. Penelitian yang dilakukan yaitu *Chinese Postman Problem* berarah dan tidak berarah.
3. Pemetaan ruas jalan yang dilewati oleh truk sampah dibantu dengan aplikasi *Google Earth*.
4. Rute yang digunakan hanya jalan raya utama pada wilayah Bandung Barat.
5. *Dump truck* yang digunakan untuk pengangkutan sampah berkapasitas 10m³.
6. Sistem yang dipakai untuk pengangkutan sampah adalah *Stationary Container System*.

I.5.2 Asumsi Masalah

Asumsi masalah yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Seluruh kendaraan *dump truck* diasumsikan layak digunakan pengangkutan sampah.
2. Jumlah kapasitas pengangkutan sampah menggunakan *dump truck* diasumsikan memadai untuk wilayah Bandung Barat.
3. Diasumsikan tidak terjadi kemacetan pada ruas jalan yang akan dilalui.

I.6 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan dibuat untuk dapat memaparkan tulisan yang dibuat pada setiap bab yang ada, terdapat enam bab yang ada dalam laporan penelitian yaitu, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisikan mengenai latar belakang masalah yang akan diteliti, perumusan masalah, tujuan dan manfaat pemecahan masalah, pembatasan masalah serta asumsi masalah, lokasi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan landasan teori yang dipakai untuk menunjang penelitian dan juga memaparkan teori-toeri yang akan digunakan pada penelitian.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab usulan pemecahan masalah ini menjelaskan tentang kerangka pemecahan masalah dan membahas langkah-langkah untuk menentukan rute yang akan digunakan pada pengambilan sampah di daerah Bandung Barat menggunakan *Chinese Postman Problem*.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan tentang proses pengumpulan data yang dibutuhkan berupa data titik pengiriman dan jarak lalu proses pengolahan data yang telah dikumpulkan untuk dapat menjawab perumusan masalah yang dibuat.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

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

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab keenam yang merupakan bab terakhir menjelaskan kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis dan pembahasan dan saran yang didapatkan dari hasil penelitian yang dilakukan sebagai bahan pertimbangan untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, S., & Perwitasari, E. W. (2014). Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Aeminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan (SEMANTIK)*, 164–170.
- Bahri, S. (2017). *Teori Pengoptimuman*. <http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/10236>
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). *Pengelolaan Sampah Kota*.
- Gordenko, M. K., & Avdoshin, S. M. (2017). The Mixed Chinese Postman Problem. *Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS*, 29(4), 107–122. [https://doi.org/10.15514/ispras-2017-29\(4\)-7](https://doi.org/10.15514/ispras-2017-29(4)-7)
- Joseph, C. (2011). Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Makassar dengan Metode Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP). In *Universitas Hasanuddin*.
- Kusmira, M., & Taufiqurrochman. (2017). Pemanfaatan Aplikasi Graf Pada Pembuatan Jalur Angkot 05 Tasikmalaya. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, November*, 1–6.
- Meflinda, A., & Mahyarni. (2011). *Riset Operasi*. UR PRESS.
- Munir, R. (2010). Matematika Diskrit. In *Informatika Bandung* (3rd ed.).
- Permadi, A. S. (2010). *SIRKUIT EULER DAN PENENTUAN RUTE OPTIMAL*. Institut Pertanian Bogor.
- PERMADI, A. S., HANUM, F., & BAKHTIAR, T. (2012). Penyelesaian Chinese Postman Problem Pada Graf Berarah Dengan Metode Heuristik. *Journal of Mathematics and Its Applications*, 11(1), 41. <https://doi.org/10.29244/jmap.11.1.41-46>