

**PENENTUAN RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH DI TPA WINONG
KECAMATAN BOYOLALI KABUPATEN BOYOLALI
MENGUNAKAN SAVING MATRIKS**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memproleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

**Diajukan oleh:
Bambang Setiawan**

D600 110 016

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENENTUAN RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH DI TPA WINONG
KECAMATAN BOYOLALI KABUPATEN BOYOLALI MENGGUNAKAN SAVING
MATRIKS


PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

Bambang Setiawan
D 600 110 016

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing


(Ratnanto Fitriadi, ST., MT)

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN RUTE MINIMUM PENGANGKUTAN SAMPAH DI TPA WINONG
KECAMATAN BOYOLALI KABUPATEN BOYOLALI MENGGUNAKAN
SAVING MATRIX

OLEH
BAMBANG SETIAWAN
D 600 110 016

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari ~~Selasa~~ *14 Agustus* 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

Nama

Tanda Tangan



1. Ratnanto Fitriadi ST., MT.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Much Djunaidi ST., MM.
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Eko Setiawan ST., MT., Ph.D
(Anggota II Dewan Penguji)

R. F.

M. D.

E. S.

Dekan Fakultas Teknik


(Ir. Sri Sunarjono, Ph.D)
NIK.628


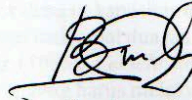
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh keserjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah publikasi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Agustus 2018

Penulis



Bambang Setiawan
D600140013

ABSTRACT

Usaha pengelolaan sampah sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 101/2017 tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Berdasarkan Undang-Undang No. 18/2008 tentang Pengelolaan Sampah, Undang-Undang No. 32/2004 tentang Pemerintahan Daerah, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 101/2017 tentang Penyelenggaraan Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui rute optimal pengelolaan sampah di TPA di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute optimal pengelolaan sampah di TPA di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah adalah rute yang melalui jalan raya dan jalan lingkungan. Rute ini dipilih karena dapat mengurangi biaya transportasi dan waktu perjalanan. Selain itu, rute ini juga dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa rute optimal pengelolaan sampah di TPA di Wilayah Perkotaan Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah adalah rute yang melalui jalan raya dan jalan lingkungan.

PENENTUAN RUTE PENGANGKUTAN SAMPAH DI TPA WINONG KECAMATAN BOYOLALI KABUPATEN BOYOLALI MENGGUNAKAN SAVING MATRIKS

ABSTRAK

Pengertian sampah Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan pengertian sampah Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2010 adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat yang terdiri atas sampah rumah tangga maupun sampah sejenis sampah rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute minimum pengangkutan sampah di TPA Winong Boyolali. Di TPA Winong terdapat 43 TPS yang pengangkutan sampahnya dilayani oleh *dump truck*. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali memiliki 10 armada *dump truck* dengan kapasitas muat 6m³, 8 m³ dan 10m³ untuk melayani di TPA Winong dengan operasional maksimal dua kali pengangkutan dalam satu hari untuk setiap *dump truck*. Menurut Fisher (1995), *Vehicle Routing Problem* (VRP) adalah pencarian untuk efisiensi dari sejumlah *vehicle* yang harus melakukan perjalanan untuk melakukan perjalanan. Dengan Metode *Saving Matrix* merupakan metode untuk menentukan rute terpendek berdasarkan kapasitas kendaraan.

Kata Kunci : Sampah, TPA Winong, VRP, *Saving Matrix*

ABSTRACT

Understanding of waste According to Law Number 18 of 2008 concerning Waste Management is the residual human daily activities and / or solid natural processes. Whereas the understanding of waste According to the Minister of Home Affairs Regulation No. 33 of 2010 is the residual daily activities of human beings and / or solid natural processes which consist of household waste and household waste. This study aims to determine the minimum route of waste transportation at the Winong Boyolali landfill. In the Winong TPA there are 43 polling stations which transport garbage are served by a dump truck. The Environmental Service of Boyolali Regency has 10 fleets of dump trucks with a loading capacity of 6m³, 8 m³ and 10m³ to serve in the Winong landfill with a maximum of two transport operations in one day for each dump truck. According to Fisher (1995), the Vehicle Routing Problem (VRP) is a search for efficiency of a number of vehicles that must travel to travel. With the Saving Matrix Method is a method to determine the shortest route based on vehicle capacity.

Keywords: Waste, TPA Winong, VRP, *Saving Matrix*

1. PENDAHULUAN

Dengan banyaknya jumlah TPS yang ada di TPA Winong maka permasalahan penentuan rute pengangkutan sampah menjadi penting terkait dengan efisiensi waktu dan keefektifan kendaraan yang melayani pengambilan atau pengangkutan sampah dari TPS menuju TPA di Kecamatan Boyolali. Manajemen pengangkutan sampah memiliki peranan penting dalam memenejemen pengangkutan sampah supaya setiap TPS dapat terlayani dengan baik dengan memaksimalkan kendaraan yang ada.

Dalam permasalahan ini diperlukan metode penentuan rute dengan jarak terpendek dan waktu yang minimal. Metode Saving Matrix adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute pengangkutan sampah setiap TPS ke TPA dengan cara menentukan rute yang dilalui dan jumlah kendaraan berdasarkan kapasitas muat kendaraan. Metode Saving Matrix juga merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan dari sejumlah fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum (Erlina, 2009). Oleh sebab itu pada penelitian ini menggunakan metode Saving Matrix, karena dapat menentukan rute dengan jarak terpendek dan waktu minimum dengan tetap mempertingkan kapasitas muat kendaraan.

2. METODE

Pada Metode Saving Matrix terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan, langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Matrix Jarak

Matrix jarak merupakan jarak diantara tiap pasangan lokasi-lokasi yang harus dikunjungi kendaraan. Untuk menentukan jarak dapat digunakan aplikasi google earth, google maps atau dengan cara manual yaitu dengan perhitungan menggunakan spidometer pada kendaraan.

2. Menentukan Matrix Penghematan

Matrix penghematan merupakan penghematan yang terjadi jika dilakukan penggabungan dua lokasi yang memungkinkan dikunjungi oleh satu kendaraan sehingga dapat dilakukan penghematan jarak, waktu dan biaya transportasi.

3. Mengalokasikan titik-titik lokasi TPS ke dalam rute pengangkutan

Langkah pertama adalah mengalokasikan setiap TPS pada kendaraan atau rute yang berbeda. Langkah kedua adalah menggabungkan dua rute yang berbeda berdasarkan pada penghematan jarak yang diperoleh kemudian diverifikasi kelayakannya. Dinyatakan layak apabila total kapasitas muatan dari hasil penggabungan rute tidak melebihi kapasitas muat kendaraan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Identifikasi TPS di TPA Winong

No	Sumber Sampah	Lokasi TPS	Koordinat	Volume Sampah (m3)	Kapasitas (m3)
1	Pandean, Suyudan, Beji, Sebagian Kiringan	Pandean Selatan, Balai desa kiringan	(-7.511628,110.597771)	1,5	6
2	Kebonbimo, Kr.Wuni, Drono	Dusun Ngambuh, dekat makam	(-7.506375,110.600479)	1,5	16
3	Karangturi, Banjarsari, Sumber	Timur Satlantas Boyolali	(-7.517221,110.595741)	1,5	6
4	Toko sekitar RS, Griya permai,	RS Umi Barokah	(-7.515225,110.595238)	0,5	2,25
5	Srimulyo	Belakang SMP 3 Karanggeneng	(-7.519263,110.601486)	1	4
6	Internal RS	RS PKU Aisyah	(-7.518923,110.607346)	0,75	12
7	BSP	Perumahan BSP Singkil 1	(-7.517772,110.612923)	3,75	15
12	BSI	Perumahan BSI Singkil 1	(-7.515346,110.608848)	4,5	6
18	Karang genong, karang kepoh, RT 2 & 3 sidoarjo banaran	Recosari	(-7.527583,110.602005)	3	3
19	Banaran	Transfer Depo Pusung	(-7.529235,110.601776)	3	6
20	RT 1-2 (40 an KK)	Jl. Kemuning 1	-7.5271970,110.5990140	1	6
21	RT 3-4	Jl. Kemuning 2	(-7.525705,110.598412)	1	6
22	RT 1-4 Srewedan	Belakang SD 9 Boyolali	(-7.530211,110.594162)	2	6
23	Jl merbabu, Jl merapi, RW 6 Siswodipuran	Depan Bank Guna Daya	(-7.533048,110.599892)	2	7,5
24	RW 7 Siswodipuran (SRT)	Depan panti Marhaen	(-7.538671,110.606079)	3	7
25	Kauman Baru	Kauman Baru	(-7.540548,110.593147)	0,5	2

26	Jl merbabu, Jl merapi, Siswodipuran	Depan SMP 1 Boyolali	(-7.533038,110.599892)	2	4,5
27	Pulisen	Dk. Dawung Jl. Merapi	(-7.533190,110.597672)	1	4,5
28	Pulisen	depan Central Farma	(-7.535153,110.591278)	0,5	1,75
29	Pulisen	Selatan Mie Ayam Sor Nongko	(-7.536175,110.591614)	0,5	4,5
30	RW 2 Siswodipuran	Barat Sumur Umum (Jl.Anggrek)	(-7.538970,110.593048)	0,5	6
31	Pulisen	Jembatan Belakang Central farma	(-7.534970,110.593124)	0,5	5,6
32	Toko sepanjang jalan kates	depan pertokoan jl Kates	(-7.539397,110.600090)	2	6
33	Griya pulisen	barat Patung sapi Pulisan	(-7.539928,110.589111)	2	10
34	Siswodipuran	Jl. Pahlawan utara bangjo	(-7.539972,110.603615)	1	7,5
35	Gathak, susiloharjo	Belakang Luwes	(-7.537035,110.607318)	1	16
36	Susiloharjo, Perum Galih Sari, Tegalsari	Jalan Pisang batas kota	(-7.537982,110.610193)	2	16
37	Bakungan Ndriyan	Utara Radio Karisma	(-7.541217,110.608642)	3	4
38	RT 07 Madumulyo (40 an KK)	perumahan Madu Mulyo	(-7.542728,110.595432)	2	5,25
39	Pulisen	Belakang Gor Boyolali	(-7.541162,110.596080)	2	5,25
40	Pulisen	Belakang SMK 1 Boyolali	(-7.543248,110.592753)	2	9,9
41	Internal SMK	Dalam SMK 1 Boyolali	(-7.543398,110.593025)	1	16
42	Griya pulisen	Perumahan griya Pulisen	(-7.540722, 110.5908)	2	8
43	Siswodipuran	MAN Boyolali	(-7.539397,110.600090)	2	16
44	Bangunharjo	Depan DPD Golkar	(-7.537842,110.589523)	1,5	6
45	Dakuhan	Jalan Cendana 1	(-7.529955,110.590668)	2	10
46	Cendana Gatak	Jalan Cendana 2	(-7.527006,110.590725)	1	6
47	Cendana Gatak	Jalan Cendana 3	(-7.524617,110.591671)	1	6
48	Komplek Gambiran Square	Gambiran Square (Gerobak)	(-7.519270,110.596305)	1	1
49	Banaran	Jembatan Klatak	(-7.528158,110.594207)	1	6
50	Pulisen	Jembatan Bayem Poncodoyo	(-7.523788,110.594475)	1	6
51	Dk. Cepek	Dk. Cepek	(-7.512486,110.595873)	1,5	6
52	Terminal	Depan Koramil Boyolali	(-7.518044,110.593094)	4,5	4

Penutup

Dari analisa *saving matrix* didapat 5 rute untuk pelayanan pengangkutan sampah di TPA Winong Boyolali yang dilayani menggunakan *truck dump* dengan total jarak pelayanan 64,4 km. Rute tersebut adalah sebagai berikut:

1. Rute 1 yaitu penggabungan antara TPS 9, TPS 10 dan TPS 12
2. Rute 2 yaitu penggabungan antara TPS 29, TPS 30, 23 dan TPS 31
3. Rute 3 yaitu penggabungan antara TPS 32, TPS 33 dan TPS 24
4. Rute 4 yaitu penggabungan antara TPS 36, TPS 37 TPS 38, TPS 39 dan TPS 40
5. Rute 5 yaitu penggabungan antara TPS 14, TPS 17, TPS 21 dan TPS 16
6. Rute 6 yaitu penggabungan antara TPS 25, TPS 26 dan TPS 34
7. Rute 7 yaitu penggabungan antara TPS 1, TPS 2, TPS 42, TPS 3, TPS 4 dan TPS 5
8. Rute 8 yaitu penggabungan antara TPS 7 dan TPS 8
9. Rute 9 yaitu penggabungan antara TPS 27, TPS 28, TPS 15 dan TPS 26
10. Rute 10 yaitu penggabungan antara TPS 41 dan TPS 43

DAFTAR PUSTAKA

Afif, Akmal. 2014. Optimalisasi Rute dan Biaya Operasional Dalam Ekspedisi Darat Menggunakan Algoritma Tabu Search Berbasis Android. Malang: Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Aisyah, Lestari. 2012. Metode Traveling Salesman Untuk Menentukan Lintasan Terpendek pada Daerah-Daerah yang Teridentifikasi Bahaya. Surabaya: Paper, Institut Teknologi Surabaya.

Arief, Latar Muhammad. 2012. Pengelolaan Limbah Padat di Industri. Jurnal, Universitas Esa Unggul.

Damanhuri, Enri. 2008. Diktat Landfilling Limbah. Bandung, Institut Teknologi Bandung.

Fisher, M.L. 1995. Vehicle Routing in Operations Research and Management Science Vol.8. Amsterdam, New York: Jurnal.

Hutabarat, Julianus. 2008. Penentuan Jalur Distribusi Pada Rantai Suply Dengan Metode Saving Matriks. Malng: Jurnal, Institut Teknologi Nasional Malang.

Ihsan, Asrovi Nur. 2012. Optimalisasi Pemilihan Rute Perjalanan Pada Distribusi Sepeda Kuning di Kampus Universitas Indonesia. Jakarta: Skripsi, Universitas Indonesia.

Suparjo. 2017. Metode Saving Matrix Sebagai Metode Alternatif Untuk Efisiensi Biaya Distribusi. Semarang: Jurnal, UNTAG Semarang.

UU Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.

Wibawa, Nur Cahyo Ari. 2013. Optimalisasi Distribusi Gula Pasir Menggunakan Metode Linear Programming Pada PT. Madubaru PG-PS Madukismo. Yogyakarta: Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.

Yunitasari, Anggun. 2014. Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah di Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Saving Matrix. Yogyakarta: Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta.