

ANALISIS WAKTU ANGKUT SAMPAH PADAT KHUSUSNYA DUMP TRUK PADA KAWASAN KECAMATAN ALANG-ALANG LEBAR KOTA PALEMBANG

*Aminuddin, **Ramadhani, *Putri Randini, *Hendrik Jimmyanto

*Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang

**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas IBA, Palembang

**) ramadhani@iba.ac.id

ABSTRAK

Sistem pengangkutan sampah adalah sub-sistem dalam sistem manajemen sampah padat perkotaan untuk mengumpulkan dan mengangkut limbah dari sumber ke titik pengumpulan sementara, ke fasilitas pengolahan limbah atau ke pembuangan akhir atau TPA secara langsung. Dengan optimasi sistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, serta biaya relatif murah dengan tujuan akhir meminimalkan penumpukan sampah yang akan memberi dampak langsung bagi kesehatan masyarakat dan keindahan kawasan. Kecamatan Alang-alang Lebar merupakan salah satu kecamatan yang mulai berkembang di Kota Palembang. Pada Kecamatan ini masih mengalami masalah persampahan di bidang pengelolaan persampahan ini, khususnya mengenai system pengangkutan sampah. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sistem pengangkutan sampah khususnya dump truck di wilayah Kecamatan Alang-Alang Lebar Kota Palembang. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan dua metode yaitu metode pengambilan data dan metode analisis data. Pengolahan dan analisis data mengacu pada peraturan SNI 19-2454-2002, SNI 03-3243-2008 dan Permen PU No. 21 Tahun 2006.

Berdasarkan hasil pengamatan, sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Alang-Alang Lebar kota Palembang menggunakan SCS secara manual. Jumlah truk pengangkut sampah jenis dump truck berjumlah 3 units dengan kapasitas masing-masing 6 m³ dengan total jarak tempuh yang berbeda. Analisis sistem pengangkutan sampah untuk dump truck yaitu menggunakan pola SCS dengan hasil total waktu per trip sebesar 4,23 – 5,65 jam/trip dan jumlah ritasi yang diperoleh sebesar 1,4 – 1,8 trip /hari.

Kata Kunci : sistem pengangkutan sampah, dump truck, waktu per trip, ritasi

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk kota yang tinggi serta meningkatnya kegiatan pembangunan di berbagai sektor menimbulkan berbagai masalah di wilayah-wilayah perkotaan yang antara lain urbanisasi, permukiman kumuh, persampahan dan sebagainya. Pengelolaan Sampah Padat Perkotaan terdiri dari atas sumber penghasil sampah, pemisahan sampah, penyimpanan, pengumpulan dan pengangkutan sampah. Hal tersebut bergantung pada perencanaan rute, jadwal pengumpulan, infrastruktur, kondisi jalan dan jumlah kendaraan pengumpulan sampah. Dengan optimasi subsistem ini diharapkan pengangkutan sampah menjadi mudah, cepat, serta biaya relatif murah dengan tujuan akhir meminimalkan penumpukan sampah yang akan memberi dampak langsung bagi kesehatan masyarakat dan keindahan kota. System pengangkutan sampah adalah sub-sistem dalam sistem manajemen sampah padat perkotaan untuk mengumpulkan dan mengangkut limbah dari sumber ke titik pengumpulan sementara, ke fasilitas pengolahan limbah atau ke pembuangan akhir atau TPA secara langsung.

Kecamatan Alang-alang Lebar merupakan salah satu kecamatan yang mulai berkembang di Kota Palembang. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2017, kecamatan ini terdiri dari 4 kelurahan yaitu Alang-Alang Lebar, Srijaya, Karya Baru, dan Talang Kelapa dengan jumlah penduduk sebesar 96.886 jiwa. Pada Kecamatan ini masih mengalami masalah persampahan di bidang pengelolaan persampahan ini, khususnya mengenai system pengangkutan sampah. Secara umum, kondisi persampahan di kawasan kecamatan Alang-Alang Lebar dapat dikatakan

memprihatinkan, karena dari pengamatan yang telah dilakukan masih banyak terdapat timbunan sampah yang berada di lahan kosong tanpa wadah. Kondisi tersebut menyebabkan lingkungan di sekitarnya menjadi tidak nyaman dan tidak sehat seperti menyebarkan bau, rentan terhadap penyakit, serta pemandangan yang tidak indah. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sistem pengangkutan sampah khususnya dump truck di wilayah Kecamatan Alang-Alang Lebar Kota Palembang sehingga dapat terwujud sistem pengangkutan sampah yang efektif dan efisien.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sumber Penghasil Sampah

Timbunan sampah menurut Undang-Undang No 18 Tahun 2008 adalah setiap orang dan atau akibat proses alam yang menghasilkan sampah sehingga menghasilkan timbunan sampah. Sampah yang dihasilkan dari kegiatan atas lingkungan rumah tangga, atau sering disebut dengan istilah sampah domestik. Dari kelompok sumber ini umumnya dihasilkan sampah berupa sisa makanan, plastik, kertas, karton, kain, kayu, kaca, daun, logam, dan kadang-kadang sampah berukuran besar seperti dahan pohon.

2.2. Sistem Pengangkutan dengan Kontainer Tetap (*Stationary Container System = SCS*)

Sistem ini biasanya digunakan untuk kontainer kecil serta alat angkut berupa truk kompaktor secara mekanis atau manual. Beberapa istilah penting dan persamaan yang digunakan untuk menghitung pengangkutan dengan system SCS adalah :

1. *Pickup* (Pscs): waktu yg diperlukan utk memuat sampah dari lokasi pertama sampai lokasi terakhir
2. *Haul* (h): waktu yg diperlukan menuju tempat pembuangan sementara (TPS) danau tempat pemrosesan akhir (TPA) dari lokasi pengumpulan terakhir
3. *At-site* (s): waktu yg digunakan untuk menunggu di lokasi
4. *Off-route* (W): nonproduktif pada seluruh kegiatan operasional : waktu untuk *checking* pagi dan sore, hal tak terduga, perbaikan dan lain-lain.

Menghitung haul time (h):

$$h = a + b \cdot x$$

Dimana :

a = Empirical haul time constant, h/trip

b = Empirical haul time constant, h/trip

x = Jarak rata-rata, mil/trip

Nilai a dan b diperoleh dari data pengumpulan sampah secara actual, tergantung pada kondisi masing-masing daerah. Faktor yang mempengaruhi antara lain peraturan lalu lintas, kondisi jalan, jalan sibuk, dan lain-lain.

Menghitung waktu pickup pola SCS (Pscs):

$$Pscs = Ct(uc) + (np - 1)(d_{bc})$$

Dimana :

Ct = Jumlah kontianer dikosongkan pertrip, kon/trip

uc = Waktu rata-rata utk mengosongkan kontainer, jam/kon

np = Jumlah kontainer dikosongkan pertrip, lok/trip

d_{bc} = Waktu antar lokasi, jam/lokasi
 Menghitung jumlah kontainer yang dapat dikosongkan:

$$Ct = \frac{V \times r}{c \times f} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :
 v = Volume alat angkut (m^3 /trip)
 r = Rasio pemadatan = 2,0 – 2,5
 c = Volume kontainer (m^3 /container)
 f = Factor utilisasi berat container = 0,67
 Menghitung total waktu per trip:

$$T_{scs} = P_{scs} + h + s \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :
 h : Waktu yang diperlukan menuju lokasi yg akan diangkut kontainernya
 s : Waktu yang digunakan untuk menunggu di lokasi
 P_{scs} : Pick up time

Jumlah trip/hari

$$Nd = \frac{V_d}{v \times r} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :
 v = Vol alat angkut (m^3 /trip)
 r = Rasio pemadatan
 V_d = Jumlah sampah perhari (m_3 /hari)
 Jumlah trip per hari:

$$Nd = \frac{H(1 - W) - (t_1 + t_2)}{T_{scs}} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana :
 N_d = Jumlah trip, trip/hari
 H = Waktu kerja perhari, jam
 t_1 = Dari garasi ke lokasi pertama
 t_2 = Dari lokasi terakhir ke garasi
 W = *Factor off route* (nonproduktif pada seluruh kegiatan operasional)

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini bersifat deskriptif dengan menggunakan dua metode yaitu metode pengambilan data dan metode analisis data. Untuk pengambilan data digunakan dua metode yaitu metode observasi dan metode wawancara dengan pihak-pihak terkait terutama saat di lapangan. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. berpusat di Kecamatan Alang-Alang Lebar yang merupakan daerah pengembangan area pemukiman baru. Pada tahap ini akan melakukan pengumpulan data yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian. Berdasarkan sumber data, data yang diperoleh dibedakan menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data Primer yaitu sumber data yang diperoleh secara langsung dari

sumber asli atau pihak pertama. Pengambilan data primer melalui metode wawancara dan Observasi di lapangan secara langsung. Data Sekunder yaitu sumber data yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara. Data sekunder diperoleh dari lembaga atau instansi terkait dengan keperluan penelitian. Data yang didapat berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS), Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Palembang. Pengolahan dan analisis data mengacu pada peraturan SNI 19-2454-2002, SNI 03-3243-2008 dan Permen PU No. 03 Tahun 2013.



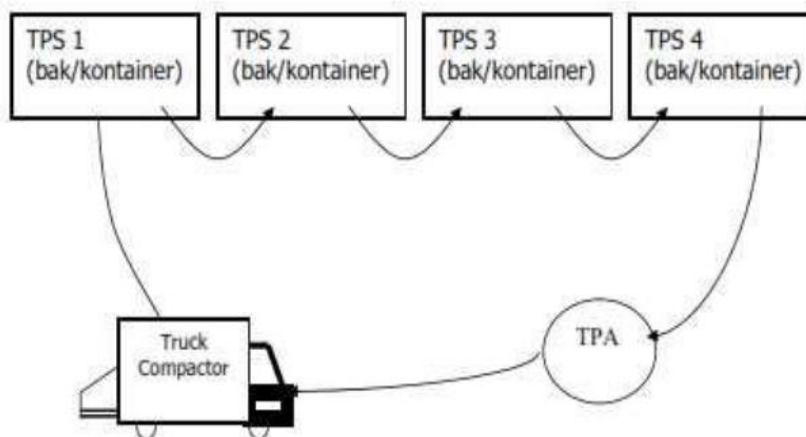
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian di Kecamatan Alang-alang Lebar
(Sumber: Google Map)

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Eksisting Sistem Pengangkutan Sampah

Berdasarkan hasil pengamatan, sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Alang-Alang Lebar kota Palembang menggunakan SCS secara manual. Tahapan sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Alang- Alang Lebar menggunakan sistem SCS secara manual yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Kendaraan dari pool menuju TPS pertama, sampah dimuat ke dalam truk kompaktor atau truk biasa.
2. Kendaraan menuju TPS berikutnya sampai truk penuh untuk kemudian menuju TPA.
3. Demikian seterusnya sampai ritasi terakhir.



Gambar 4.1. Sistem SCS manual pada dump truck

(Sumber: Permen PU No 3 Tahun 2013)

Seluruh truk pengangkut sampah di Kecamatan Alang-Alang Lebar disurvei untuk mendapatkan data waktu dan jarak pengangkutan, serta jumlah timbulan sampah dari TPS yang diangkut dari TPS ke TPA. Daftar truk yang disurvei dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1. Daftar truk pengangkut sampah dan total jarak tempuh

No. Lambung Truk	Jenis Truk	Kapasitas Truk	Total Jarak Tempuh (km)
51	Dump Truck	6 m ³	49,9
53	Dump Truck	6 m ³	43,7
4	Dump Truck	6 m ³	48,6

Dari table 4.1. memperlihatkan jumlah truk pengangkut sampah jenis dump truck berjumlah 3 unit dengan kapasitas masing-masing 6 m³ dengan total jarak tempuh yang berbeda. Dump truck nomor lambung 51 memiliki total jarak tempuh terjauh daripada truk yang lain, artinya jarak antar tempat pengumpulan sampah (TPS) dan atau ke tempat pemrosesan akhir (TPA) sangat jauh satu sama lain.

4.2. Analisis Sistem Pengangkutan dengan Dump Truck

Data yang dikumpulkan dari hasil survei yaitu waktu pengangkutan sampah dan jarak pengangkutan sampah pada dump truck selanjutnya akan digunakan untuk menganalisis system pengangkutan sampah Kecamatan Alang-Alang lebar menggunakan pola Stationary Container System (SCS). SCS yaitu sistem pengangkutan sampah dengan cara kontainer tetap, yaitu truk keluar dari pool lalu menuju TPS 1 lalu sampah dari TPS 1 dimuat kedalam truk secara manual oleh tenaga kerja manusia, lalu truk pergi ke TPS berikutnya dan mentransfer sampah dengan cara yang sama hingga bak truk penuh sehingga bias dibawa menuju TPA dan seterusnya sampai rit terakhir, lalu truk dan bak kosong kembali ke pool awal. Bak kontainer tersebut di isi oleh masyarakat dan petugas kebersihan gerobak sampah

Tabel 4.2. Lokasi pengambilan sampah oleh dump truck

Kode TPS	Lokasi TPS	Vol. (m ³)	Unit	Truk yang melayani	Jarak ke TPS (km)
C1	Jln. Kol Burlian	6	1	51	9.4
C2	Km5 pos 6	6	1	51	8
C3	Terminal AAL	6	1	51	10.8
C4	Griya Hero	6	1	51	8.8
C5	SMP N 54	6	1	51	7.9
C6	Talang Kelapo	6	1	53	14
C7	Jln. Sultan Mahmud Badarudin	6	1	53	7.9
C8	Hero	6	1	4	10.6
C9	Jl. Soekarno Hatta	6	1	4	13.5
C10	Grand City	6	1	4	13.7
Rata-rata					10.46

Dari Tabel 4.2. dapat dilihat bahwa, untuk dump truck nomor lambung 51 melayani TPS terbanyak yang berjumlah 5 TPS dengan pelayanan 1 kali per hari dalam waktu kerja 10 jam. Rekapitan hasil survei yang dilakukan terhadap pola rotasi dan total jarak angkut dump truck dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini :

Tabel 4.3. Jumlah ritasi dan total jarak tempuh

No. Lambung Truk	Pola ritasi			Total jarak tempuh (km)
	Ritasi ke-1	Ritasi ke-2	Ritasi ke-3	
51	X-c1-c2-Y	Y-c3-c4-c5-Y-X	-	49,9
53	X-c6-c7-Y	Y-c6-c7-Y-X	-	43,7
4	X-c8-c9-c10-Y	X-c8-c9-c10-Y-X	-	48,6
Rata-rata				47,4

Keterangan X = pool dan Y = TPA

Pengambilan data terhadap kecepatan pengangkutan sampah dilakukan dengan menggunakan aplikasi GPS yaitu my tracks. Kecepatan rata-rata pengangkutan sampah oleh dump truck yaitu sekitar 40 km/jam pada saat bak sampah dalam keadaan kosong sedangkan pada keadaan penuh sekitar 20 km/jam. Untuk dump truck mempunyai rata-rata ritasi 2 rit/hari dengan jam kerja 10 jam . pengamatan di lapangan terhadap waktu dari pool ke TPS, waktu dari TPA ke pool, waktu tempuh dari TPS ke TPA dan TPA ke TPS, waktu mengosongkan kontainer, waktu antar lokasi TPS, total waktu di TPA, jumlah kontainer per rit, waktu operasional dan kecepatan rata-rata. Berikut hasil analisa sistem pengangkutan sampah menggunakan dump truck di Kecamatan Alang-Alang Lebar dapat dilihat pada Tabel 4.4. di bawah ini:

Tabel 4.4. Hasil perhitungan analisis sistem pengangkutan sampah pada dump truck

No. Lambung Truk	No. 51	No. 53	No. 4
t ₁ (jam)	0,5	0,75	0,89
t ₂ (jam)	0,97	0,4	0,62
h (jam/trip)	1,21	1,48	1,11
uc (jam/container)	0,67	0,24	0,48
dbc (jam/lokasi)	0,35	0,12	0,25
s (jam/trip)	0,96	1,15	0,85
ct (container/trip)	2	2	3
np (lokasi/trip)	2	2	3
t operasional (jam)	0,36	0,41	0,2
W	0,15	0,15	0,15
V (km/jam)	22,14	24,60	35
Pscs (jam/trip)	2,69	1,6	3,69
Tscs (jam/trip)	4,86	4,23	5,65
Nd (trip/hari)	1,4	1,7	1,8

Keterangan :

- t₁ : Waktu dari pool ke TPS
- t₂ : Waktu dari TPA ke pool
- h : Waktu tempuh dari TPS ke TPA dan TPA ke TPS
- uc : Waktu mengosongkan kontainer
- dbc : Waktu antar lokasi TPS
- np : Jumlah lokasi kontainer/rit
- ct : Jumlah kontainer yang dikosongkan/rit
- s : Total waktu di TPA
- H : Waktu kerja/hari
- W : nonproduktif pada seluruh kegiatan operasional
- V : Kecepatan rata-rata
- Pscs : waktu pick up
- Tscs : total waktu per trip

Dari Tabel 4.4, analisis aktivitas pengangkutan sampah dengan *dump truck* dengan nomor lambung 4 diatas didapatkan waktu pengambilan sampah dalam satu kali ritasi per hari ialah 3,69

jam/trip, waktu rata-rata untuk pengangkutan dalam satu kali ritasi per hari adalah 5,65 jam/trip, sedangkan jumlah ritasi rata-rata per hari sebanyak 2 ritasi/hari. Berikut ini penjabaran dari perhitungan analisis system pengangkutan sampah salah satu *dump truck* :

Nilai Pickup (P_{SCS}):

$$P_{SCS} = ct (uc) + (np - 1) + (d_{bc})$$

$$P_{SCS} = 3 \text{ kontainer/trip} (0,48 \text{ jam/kontainer}) + (3-1) + (0,25 \text{ jam/lokasi})$$

$$P_{SCS} = 3,69 \text{ jam/trip}$$

Waktu per trip:

$$T_{SCS} = P_{SCS} + h + s$$

$$T_{SCS} = 3,69 \text{ jam/trip} + 1,11 \text{ jam/trip} + 0,85 \text{ jam/trip}$$

$$T_{SCS} = 5,65 \text{ jam/trip}$$

Jumlah trip per hari:

$$Nd = \frac{H(1 - W) - (t1 + t2)}{T_{scs}} = \frac{10 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} (1 - 0,15) - (0,89 + 0,62) \text{jam}}{5,65 \text{ jam/trip}}$$

Sehingga, $Nd = 1,8$ atau dijadikan 2 ritasi/hari

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian mengenai analisis sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Alang-alang Lebar khususnya dump truck telah berhasil dilakukan melalui beberapa metode dan analisis yang telah diuraikan sebelumnya. Berdasarkan hasil dan analisis pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Kondisi eksisting sistem pengangkutan sampah di lokasi penelitian diperoleh menerapkan sistem SCS dengan jumlah dump truck sebanyak 3 unit dengan kapasitas sebesar 6 m3 dan total jarak tempuh berkisar 43,7 – 49,9 km.
2. Dari hasil analisis perhitungan sistem pengangkutan sampah dengan dump truck sistem SCS diperoleh bahwa total waktu pengambilan sampah per trip berkisar antara 4,23 – 5,65 jam/trip dan jumlah ritasi per hari sebesar 1,4 – 1,8 trip/hari.

5.2. Saran

Penelitian mengenai analisis sistem pengangkutan di Kecamatan Alang-alang Lebar ini dapat diterapkan untuk perhitungan dengan jenis amroll truck dan juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai estimasi biaya angkut sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Louati, Modeling municipal solid waste collection: A generalized vehicle routing model with multiple transfer stations, gather sites and inhomogeneous vehicles in time windows, Waste management, Vol 52, pp 34-49, (2016), url: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.041>

- H. Jimmyanto, I. Zahri, M. H. Dahlan, and N. S. R. Putri, "EVALUASI SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH PADAT DOMESTIK DI KOTA PALEMBANG TAHUN 2017," *Demography Journal of Sriwijaya*, vol. 2, pp. 1-7, 2018
- K. Nguyen-Trong, A. Nguyen-Thi-Ngoc, D. Nguyen-Ngoc, and V. Dinh-Thi-Hai, Optimization of municipal solid waste transportation by integrating GIS analysis, equation-based, and agent-based model, *Waste management*, Vol 59, pp 14-22, (2017), url: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.10.048>.
- M. Ghose, A. K. Dikshit, and S. Sharma, A GIS based transportation model for solid waste disposal—A case study on Asansol municipality, *Waste management*, Vol 26, pp 1287-1293, (2006), url: doi:10.1016/j.wasman.2005.09.022
- Permen PU No. 03 Tahun 2013. Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Menteri Pekerjaan Umum.
- S. R. Putri, K. Muda, A. Saggaf, and D. Astuti, Municipal Solid Waste Transport Operational Cost of Seberang Ulu Area, Palembang City, in *E3S Web of Conferences*, (2018),url: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186801015>
- S. Das and B. K. Bhattacharyya, Optimization of municipal solid waste collection and transportation routes, *Waste Management*, Vol 43, pp 9-18, (2015), url: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.06.033>
- S. Sarino, N. S. R. Putri, and D. Astuti, Analisis Truk Pengangkut Sampah Di Wilayah Seberang Ulu Kota Palembang, *CANTILEVER*, Vol 6, (2017), url: <http://cantilever.unsri.ac.id>
- SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-3243-2008. Pengelolaan sampah di permukiman. Badan Standarisasi Nasional.