

OPTIMALISASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KECAMATAN LONG BAGUN KABUPATEN MAHAKAM ULU

OPTIMIZATION OF THE WASTE TRANSPORTATION SYSTEM IN LONG BAGUN DISTRICT, MAHAKAM ULU REGENCY

Restiana¹⁾, Hery Setyobudiarso²⁾, Evy Hendrarianti³⁾, Vitha Rachmawati⁴⁾
^{1,2,3)} Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang
Jalan Bendungan Sigura-Gura No.2, Sumpersari, Lowokwaru,
Kota Malang

Email : ¹⁾restiana1201@gmail.com ²⁾hery_sba@yahoo.com

³⁾evyhendrarianti@lecturer.itn.ac.id ⁴⁾vitha@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK: Kecamatan Long Bagun merupakan pusat pemerintahan dan perekonomian di Kabupaten Mahakam Ulu yang mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Seiring dengan hal tersebut, timbulan sampah juga semakin meningkat, namun belum diimbangi dengan sistem pengangkutan sampah yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi dan kebutuhan pengangkutan sampah di Kecamatan Long Bagun agar dapat dioptimalkan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan teknik pengumpulan data primer dan sekunder, meliputi pengamatan langsung, survei timbulan sampah, serta studi literatur. Sistem pengangkutan yang dianalisis adalah *Stationary Container System* (SCS), dengan menggunakan *arm roll truck* dan *dump truck*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu *off route* pengangkutan pada kendaraan *arm roll truck* 0,12 dan *dump truck* 0,05. Jika dioptimalkan dengan menambahkan ritasi pengangkutan menjadi 2 rit/hari pada kendaraan *arm roll truck* waktu *off route* menjadi 0,11. Kesimpulan Dengan penambahan kendaraan 2 kendaraan untuk kampung Long Bagun dan penambahan 2 kendaraan untuk kampung Ujoh Bilang dengan menggunakan 1 trip pengangkutan saja

Kata Kunci: Pengangkutan sampah, SCS, optimalisasi.

ABSTRACT: Long Bagun District is the administrative and economic center of Mahakam Ulu Regency, which experiences an annual population increase. Along with this growth, waste generation has also increased; however, it has not been balanced with an optimal waste transportation system. This study aims to analyze the efficiency and requirements of waste transportation in Long Bagun District to achieve optimization. The research method employed is a quantitative approach with primary and secondary data collection techniques, including direct observation, waste generation surveys, and literature studies. The transportation system analyzed is the *Stationary Container System* (SCS), utilizing *arm roll trucks* and *dump trucks*. The results show that the off-route time for *arm roll trucks* is 0.12, while for *dump trucks* it is 0.05. Optimization by adding

transportation frequency to 2 trips/day for arm roll trucks reduces the off-route time to 0.11. The conclusion indicates that with the addition of 2 vehicles for Long Bagun Village and 2 vehicles for Ujoh Bilang Village, using only 1 transportation trip, waste transportation can be optimized.

Keywords: Waste transportation, SCS, optimization.

PENDAHULUAN

Kecamatan Long Bagun menjadi pusat pemerintahan dan perekonomian di Kabupaten Mahakam Ulu. Wilayah ini juga memiliki tingkat kepadatan penduduk sebesar 2,76 jiwa/km². Kecamatan Long Bagun terdiri dari 11 kampung dengan jumlah penduduk pada tahun 2023 sebesar 15.231 jiwa. (Kecamatan Long Bagun Dalam Angka, 2024).

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk di kecamatan Long Bagun terjadi peningkatan timbunan sampah rumah tangga maupun sampah sejenis rumah tangga. Produksi sampah rata-rata yang dihasilkan di kecamatan Long Bagun pada tahun 2022 mencapai 15,30 ton dimana, 65,36% merupakan sampah rumah tangga, 26,14% dari sampah pasar, 6,54% dari sampah perkantoran, 1,31% sampah perniagaan, dan 0,65% sampah lainnya. Timbunan sampah yang semakin meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk sehingga jumlah timbunan sampah yang dihasilkan pada tahun 2023 mencapai 17,91 ton. (DLH Kabupaten Mahakam Ulu, 2024).

Peningkatan timbunan sampah yang terus meningkat tanpa penanganan dan pengelolaan yang memadai akan berisiko menyebabkan penumpukan sampah. Saat ini persentase pengelolaan sampah baru mencapai 39,08%. Pengelolaan yang ada belum optimal terutama dalam hal sarana dan prasarana pengolahan sampah seperti pengangkutan. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Mahakam Ulu hanya memiliki 1 *Arm Roll truck* dengan kapasitas 3 ton dan 1 *dump truck* berkapasitas 3 ton, serta personil pengangkutan sebanyak 5 hingga 11 orang. Dengan ritasi pengangkutan sampah hanya dilakukan 2 rit/hari. (DLH Kabupaten Mahakam Ulu 2024).

Pengangkutan sampah yang baik memiliki beberapa kriteria diantaranya cepat, berkapasitas besar dengan menggunakan alat pengangkutan berkapasitas 8-10 m³ biasa digunakan di kawasan komersial atau perumahan dengan populasi menengah, mudah dalam pengoperasian bisa menggunakan motor roda tiga untuk mendukung dalam proses pengangkutan sampah dari rumah tangga ke TPS, membutuhkan seminim mungkin jumlah personil, kompatibel dengan desain bak sampah yang mudah digunakan yaitu tahan lama, mudah dimuat dan dirancang untuk memisahkan sampah akan mempermudah pengumpulan dan pengangkutan sampah dan jalan yang lebar, bersih, serta akses yang mudah ke titik pengumpulan sampah sangat penting dalam kelancaran pengangkutan sampah, dilengkapi dengan smart teknologi dan sistem informasi menggunakan *Avenza Maps*, mudah dikenali oleh masyarakat, dan bersih selama proses pengangkutan berlangsung. (Aulania A. et al, 2020).

Berdasarkan Keputusan Menteri dan Prasarana Wilayah Nomor 534/KPTS/M/2001 tentang Pedoman Standar Pelayanan Minimal Bidang Tata Ruang Perumahan dan Permukiman Dan Pekerjaan Umum, pengangkutan sampah seharusnya dilakukan dengan ritasi sebanyak 2-6 rit/hari menggunakan sarana pengangkutan seperti gerobak, kontainer, truk sampah, *arm roll* dan alat pengangkut lainnya.

Pada kondisi eksisting, sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Long Bagun masih belum optimal, karena sarana dan prasarana tidak sesuai dengan timbunan sampah yang ada. Untuk mengoptimalkan sistem pengangkutan sampah perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan. (Menurut Adam A.I et al.

2021). Jumlah timbulan sampah di Kecamatan Mapanget pada tahun 2021 mencapai 150,86 m³/hari, dengan jam kerja 2-5 jam dan ritasi 1 rit/hari.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efesiensi pengangkutan dan kebutuhan pengangkutan sampah di Kecamatan Long Bagun

METODOLOGI

Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif melalui observasi dengan cara suevei langsung ke lokasi penelitian Metode pengumpulan data dibedakan menjadi 2 yakni pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data timbulan, data rute pengangkutan dan data sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Long Bagun. Sedangkan data sekunder meliputi data jumlah penduduk Kecamatan Long Bagun, data kendaraan seperti (jumlah kendaraan, umur kendaraan, kapasitas kendaraan dan area pelayanan), dan peta rute pengangkutan. Adapun alat penelitian yang digunakan selama penelitian yaitu alat tulis dan aplikasi *Avenza Maps*. Pengangkutan sampah di Kecamatan Long Bagun ini menggunakan metode *Statonary Container System (SCS)* untuk menghitung seperti Haul Time, nilsi Pscs, nilai Tscs, jumlah ritasi dan waktu kerja/hari. Setelah data pengangkutan diperoleh dilanjutkan dengan perhitungan optimalisasi pengangkutan sampah dengang cara menghitung dahulu waktu *off route* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$W = \frac{w}{H}$$

Dimana

W= waktu off route

H= waktu kerja

Kemudian optimalisasi pengangkutan dilakukan dengan penambahan kendaraan alat angkut. Dapat dilakukan menggunakan rumus:

$$nt = \frac{t0}{tb}$$

Dimana

nt= jumlah truk yang diperlukan (unit)

t0= waktu operasional pengangkutan sampah

tb= jumlah timbulan sampah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Jumlah penduduk dan timbulan sampah

a. Perhitungan jumlah penduduk

Pada Perhitungan jumlah penduduk Kecamatan Long Bagun menggunakan 3 metode yaitu metode aritmatik, metode geometric dan metode *least square*

Menghitung dengan menggunakan 3 metode itu dicari nilai korelasi (r), lalu didapatkan nilai korelasi (r) yang mendekati angka 1 yaitu 0,82 dihitung menggunakan metode *least square*.

b. Perhitungan timbulan sampah

Saat ini di Kecamatan Long Bagun belum memiliki tps sehingga masyarakat kesulitan membuang sampah pada tempat semestinya akibatnya sampah sering dibuang begitu saja dengan cara dibakar dan di buang langsung ke sungai. Menghitung timbulan sampah berpacu pada SNI 19-3964-1994.

Berikut jumlah timbulan sampah perumahan di Kecamatan Long Bagun yaitu dengan berat 0,272 kg/org dan volume 0,008 l/org kemaudian timbulan sampah non perumahan di Kecamatan Long Bagun dengan berat 0,104 kg/org dan volume 0,002 l/org.

2. Kondisi Eksisting sistem pengangkutan sampah

Kegiatan pengangkutan sampah dilakukan setai hari senin sampai jumat menggunakan kendaraan dump truck dan arm roll truck dengan kapasitas 6 m³ pengangkutan di mulai pukul 08.00-11.00 WITA untuk rute pagi dan dilanjutkan pada pukul 13.00-15.00 WITA untuk rute siang. Jarak dan kecepatan pengangkutan di peroleh dari aplikasi *Avenza Maps*. Rute pengangkutan sampah melalui jalan

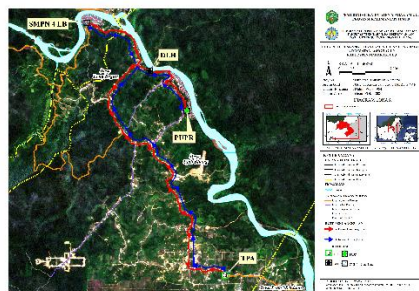
besar bagian atas. Adapun rute pengangkutan sampah di Kecamatan Long Bagun berikut ini.

Tabel 5.1 Rute pengangkutan

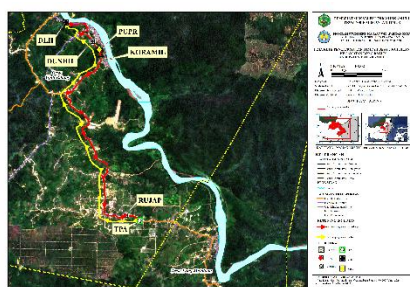
Kendaraan	Rute
KT 8269 P	DLH-PUPR-kp long bagun-SMPN 4 Long Bagun-TPA DLH
KT 8137 T	DLH-Gang dunhil-PUPR lama-koramil-rujap-TPA-DLH

(Sumber: Hasil Penelitian, 2025)

Berdasarkan rute pengangkutan di atas didapatkan peta rute pengangkutan sampah di Kecamatan Long Bagun.



Gambar 5.1 peta pengangkutan sampah kendaraan *Arm Roll Truck*



Gambar 5.2 peta pengangkutan sampah kendaraan *Dump Truck*

a. Pengangkutan sampah dengan sistem *stationary container system* (SCS)

Pengangkutan dengan menggunakan metode *stationary container system* (SCS) dengan cara mengambil sampah di tempat pengumpulan bak sampah dengan tetap

tidak berpindah-pindah, setelah sampah dalam kendaraan penuh di titik pengumpulan terakhir setiap trip kendaraan langsung menuju TPA untuk diturunkan sampahnya lalu kembali ke DLH.

b. Perhitungan pengangkutan sampah

Tabel 5.2 Hasil Perhitungan pengangkutan Sampah.

Haul Time (H)	-0,4645 jam/trip -0,1570 jam/trip
Pscs	-1,1 jam/trip -2,52 jam/trip
Tscs	-1,86 jam/trip -3,78 jam/trip
Ritasi	-2 rit/hari -2 rit/hari
Waktu kerja	-4,73 jam/hari -9,78 jam/hari

(sumber: hasil perhitungan, 2025)

Berdasarkan hasil perhitungan waktu operasional kendaraan pengangkutan sampah menunjukkan bahwa arm roll truck bekerja selama 4,73 jam/hari dinyatakan kurang dari 1,27 jam dan dump truck selama 9,78 jam/hari dinyatakan lebih dari 6 jam yaitu 1,78 jam.

Perbedaan waktu kerja yang cukup signifikan menunjukkan bahwa pemanfaatan waktu kerja pada kedua jenis kendaraan tersebut belum optimal. Hal ini disebabkan karena waktu tempuh antar lokasi yang jauh serta waktu tunggu di lokasi khususnya pada kendaraan dump truck yang hamper dua kali lipat durasi kerja dibandingkan arm roll truck.

c. Optimalisasi sistem pengangkutan sampah

Data waktu off route pengangkutan didapatkan dari hasil survei langsung di lapangan. Berdasarkan data waktu off route pada pengangkutan sampah di Kampung Long Bagun dan Ujoh Bilang dengan hasil perhitungan sebagai berikut.

a. Menghitung waktu off route arm roll truck

$$W = \frac{w}{H}$$

W = waktu *off route*

H = waktu kerja

Diketahui

w = 0,531 jam

H = 4,73 jam

$$W = \frac{w}{H}$$

$$W = \frac{0,531 \text{ jam}}{4,73 \text{ jam}} = 0,12$$

- b. Menghitung faktor off route dump truck

$$W = \frac{w}{H}$$

Diketahui

w = 0,581 jam

H = 9,85 jam

$$W = \frac{0,581 \text{ jam}}{9,78 \text{ jam}} = 0,059$$

Hasil perhitungan waktu *off route* pada kedua jenis kendaraan memiliki nilai masing-masing, pada kendaraan *Arm Roll Truck* dengan hasil data 0,12 sedangkan pada kendaraan *dump truck* hasil data 0,059. Dikatakan optimal jika tidak melebihi batas range wajar yaitu $< 0,15$ (Adam Isac Andrew et al, 2021). Waktu *off route arm roll truck* lebih besar dibandingkan *dump truck* disebabkan oleh waktu *off route* dan waktu kerja. Tingginya waktu *off route* dioptimalkan dengan menghitung ritasi kendaraan.

Dengan ditambahkan ritasi pengangkutan pada arm roll truck waktu kerja menjadi 4,78 jam/hari jika ditambah 2 ritasi maka $4,78 \times 2 = 9,56$ jam. Suhubungan dengan jam kerja karyawan hanya 6 jam maka ada Solusi sehingga hanya diperlukan 1 trip saja yaitu dengan penambahan jumlah kendaraan.

- Menghitung faktor *off route* arm roll truck.

$$W = \frac{w}{H}$$

W = waktu *off route*

H = waktu kerja

Diketahui

w = 0,531 jam

H = 4,78 jam

$$W = \frac{w}{H}$$

$$W = \frac{0,531 \text{ jam}}{4,78 \text{ jam}} = 0,11$$

Waktu *off route* pada kendaraan *Arm Roll Truck* sebelum dioptimalkan dengan menghitung ritasi pengangkutan memiliki

waktu *off route* 0,12 setelah dilakukan penambahan ritasi pengangkutan waktu *off route* menjadi 0,11.

Namun untuk mengoptimalkan pengangkutan diperlukan penambahan kendaraan bukan ritasi pengangkutan karena jika dilakukan penambahan ritasi tidak menungkingkan dengan jam kerja terbatas. Berikut optimalisasi dengan penambahan

nt = jumlah truk yang diperlukan (unit)

$$t_0 = 2,46 \text{ (jam)}$$

$$t_b = 2$$

$$nt = \frac{2,46}{1,23} \\ = 2 \text{ unit}$$

Pada kondisi eksisting kendaraan pada kampung Ujoh Bilang ada 1 unit kendaraan pengangkutan lalu ditambahkan 2 unit kendaraan dari hasil perhitungan sehingga total menjadi 3 kendaraan mampu mengangkut sampah sebanyak 17 ton dengan menggunakan 1 trip pengangkutan saja.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengangkutan sampah di kecamatan Long Bagun hanya dilakukan di 4 kampung yaitu Ujoh Bilang, Long Melaham, Long Bagun Ilir dan Long Bagun ulu, pengangkutan hanya menggunakan dua kendaraan yaitu *arm roll truck* dan *dump truck* dengan kapasitas 6 m^3 dengan masing-masing memiliki jarak yaitu pada kendaraan *arm roll truck* 18 km dan *dump truck* 16,23 km dengan jumlah 2 rit/hari. Dengan jumlah timbulan dan volume pengangkutan sampah menggunakan kendaraan *arm roll truck* dan *Dump truck* pada rute kampung Long Bagun dan Ujoh Bilang dibutuhkan penambahan kendaraan yang aksesnya mudah untuk memasuki dengan kondisi jalan yang kecil.
2. Dengan penambahan kendaraan 2 kendaraan untuk kampung Long

Bagun dan penambahan 2 kendaraan untuk kampung Ujoh Bilang dengan menggunakan 1 trip pengangkutan saja.

Saran

1. Segera dipenuhi kendaraan dengan melihat kapasitas dan kondisi jalan.
2. Dengan Membangun tempat penampungan sementara (TPS) di beberapa lokasi strategis agar masyarakat memiliki akses untuk pembuangan sampah yang jelas dan mudah. TPS juga sebaiknya dirancang sesuai standar dengan sampah organik dan anorganik.
3. Pengembangan sistem pengangkutan sampah ditingkatkan dengan menggunakan metode *Haul Container System (HCS)* dan *Stationary Container System (SCS)* menyesuaikan kondisi wilayah dan jarak antar kampung.
4. Peningkatan infrastruktur jalan menuju TPA dan antar kampung perlu dilakukan perbaikan agar kendaraan dapat beroperasi secara konsisten, terutama pada saat hujan dan jika memungkinkan pembangunan jembatan ke kampung Seberang sungai Mahakam dapat Solusi jangka Panjang.
5. Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah dan membuang sampah pada tempatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. I., Mangangka, I. R., & Riogilang, H. (2021). Optimalisasi Sistem Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Mapanget Kota Manado. *Tekno*, 19(78).
- Ambariski, P. P. D., & Herumurti, W. (2016). Sistem Pengangkutan Sampah Berdasarkan Kapasitas Kendaraan Pengangkut dan Kondisi Kontainer Sampah di Surabaya Barat. *Jurnal teknik ITS*, 5(2), D64-D69.
- Amin, R. N., Harsanti, W., & Charits, M. (2023). Perencanaan Jaringan Pipa Transmisi Dan Distribusi Air Bersih Kecamatan Gedangan Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 4(1), 19-25.
- Andayani, M. D., & Fitrianiingsih, Y. (2021). Optimalisasi Sistem Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Sugai Kakap. *Jurlis: Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*, 1(1), 01-10.
- Anindita, D. (2014). Optimalisasi Sistem Pengangkutan Sampah di Wilayah Utara Kabupaten Sidoarjo. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Aulania, A. (2020). Konsep Pengangkutan Sampah di Kecamatan Somba Opu, Kabupaten Gowa (*Doctoral dissertation*, Universitas Hasanuddin).
- Aulia, U., & Hadju, V. (2024). Analisis Faktor yang Berpengaruh Terhadap Angka Timbulan Sampah. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(6), 2239-2245.
- Analisis Terhadap Penyebab Terjadinya Kebanjiran Di Kota Medan Akibat Pencemaran Lingkungan Perspektif Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009. *Jurnal*

- Hukum dan Sosial Politik*, 2(3), 136-156.
- Badan Pusat Statistik 2024 Kecamatan Long Bagun Dalam Angka 2024. Penerbit Badan Pusat Statistik Kecamatan Long Bagun
- Gobai, K. R. M., Surya, B., & Syafri, S. (2020). Kinerja pengelolaan sampah perkotaan: Studi kasus kota nabire kabupaten nabire provinsi papua. *Urban and Regional Studies Journal*, 2(2), 37-45.
- Istingadah, J., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2022). Optimasi Pengangkutan Sampah di Kecamatan Kebumen Kabupaten Kebumen. *Jurnal Teknik ITS*, 11(1), C17-C22.
- Keputusan Menteri permukiman dan prasarana wilayah No.534/KTPS/M/2011 Pedoman Standar Pelayanan Minimal Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang, Perumahan Dan Permukiman Dan Pekerjaan Umum
- Khotami, K. D. (2017). Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Penyedia Air Bersih Di Kecamatan Gambiran Kabupaten Banyuwangi (*Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Marlina, A., Sari, A. N., Syahira, N. A., & Bintang, R. S. (2023). Edukasi Mengenai Pentingnya Pemilahan Serta Pengolahan Sampah Untuk Mengurangi Dampak Negatif Terhadap Lingkungan. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian Dalam Penerbangan*, 4(1), 11-17.
- Marlina, A., Sari, A. N., Syahira, N. A., & Bintang, R. S. (2023). Edukasi Mengenai Pentingnya Pemilahan Serta Pengolahan Sampah Untuk Mengurangi Dampak Negatif Terhadap Lingkungan. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian dalam Penerbangan*, 4(1), 11-17.
- Nasional, B. S. (1994). Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. *Badan Standardisasi Nasional*, 16.
- Purnami, W. (2020). Pengelolaan sampah di lingkungan sekolah untuk meningkatkan kesadaran ekologi siswa. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 9(2), 110-116.
- Setiawan, Y., Nugroho, S., & Saputri, A. D. C. D. (2022). Analisis timbulan dan komposisi sampah perumahan Kecamatan Muara Badak dihubungkan dengan tingkat pendidikan, pendapatan, dan perilaku masyarakat. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 6(1), 44-48.
- Umum, K. P., & Rakyat, P. (2014). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor/3/PRT/M/2013. *Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*, 1-374.