

<https://jocet.uho.ac.id/index.php/journal>

Evaluasi Teknis Operasional Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Kadia, Kota Kendari

Saribunga^{1,*}, Ranno Marlany Rachman², Rudi Balaka³, Agustan⁴, Fikri Aris Munandar⁵

^{1,2,3}Program Studi Teknik Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo

^{4,5}Program Studi Teknik Kelautan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo

Koresponden*, Email: rannorachman@uho.ac.id

Info Artikel	Abstract
<p>Diajukan Diperbaiki Disetujui</p> <p>Keywords: Waste Management, Transportation Efficiency, TPS-TAS-TPA System, Waste Collection Fleet</p> <p>Kata kunci: Pengelolaan Sampah, Efisiensi Pengangkutan, Sistem TPS-TAS-TPA, Armada Pengangkut Sampah</p>	<p><i>The waste management system in Kadia District currently uses the TPS-TAS-TPA system, with waste transportation carried out manually, which is considered inefficient and ineffective. This study aims to determine the amount of waste generation based on the number of TPS and the population, as well as to improve the operational efficiency of waste transportation. The results show that the waste volume generated at TPS in Kadia District reaches 221.61 m³/day, while the volume of waste transported per day is only 145.30 m³/day, using dump trucks with a capacity of 8.65 m³. With six dump trucks, each performing two trips per day, the waste is still not fully transported due to a lack of transportation units. To address this, an additional three dump trucks are needed in 2020. Furthermore, to increase the effectiveness and efficiency of waste transportation, it is recommended to implement a container system at 11 TPS locations and replace the waste transportation fleet with five armroll trucks. The implementation of this system is expected to make waste transportation more effective and efficient in Kadia District.</i></p> <p>Abstrak</p> <p>Sistem pengelolaan sampah di Kecamatan Kadia saat ini menggunakan sistem TPS-TAS-TPA, dengan pengangkutan sampah secara manual yang dianggap tidak efisien dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah timbulan sampah berdasarkan jumlah TPS dan penduduk, serta untuk mengefisienkan sistem operasional pengangkutan sampah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume sampah yang dihasilkan di TPS Kecamatan Kadia mencapai 221,61 m³/hari, sementara volume sampah yang terangkut per hari hanya 145,30 m³/hari, dengan menggunakan kendaraan dump truck berkapasitas 8,65 m³. Dengan enam unit kendaraan dump truck, masing-masing melakukan dua ritasi per hari, namun sampah belum sepenuhnya terangkut akibat kurangnya armada pengangkutan. Untuk mengatasi hal ini, dibutuhkan penambahan tiga unit dump truck pada tahun 2020. Selain itu, untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengangkutan sampah, disarankan untuk menggunakan sistem kontainer di 11 lokasi TPS, serta mengganti armada pengangkut sampah dengan armroll truck sebanyak lima unit. Penerapan sistem ini diharapkan dapat membuat pengangkutan sampah lebih efektif dan efisien di Kecamatan Kadia.</p>

I. PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk yang disertai pembangunan yang berkelanjutan akan menyebabkan semakin tingginya volume sampah yang harus dikelola setiap harinya [1]. Hal tersebut akan bertambah sulit karena keterbatasan lahan untuk Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan sistem pengangkutan sampah. Suatu daerah pada umumnya, timbulan sampah ditentukan oleh tingkat ekonomi masyarakat. Dimana, taraf ekonomi suatu masyarakat berbanding lurus dengan tingkat konsumsi. Taraf ekonomi yang tinggi menyebabkan sampah yang dihasilkan juga semakin meningkat [2]. Pengelolaan sampah sangat diperlukan untuk memberikanantisipasi terhadap sampah yang dihasilkan pada suatu daerah seperti Kecamatan Kadia Kota Kendari. Sistem pengelolaan sampah di Kecamatan Kadia sampai saat ini masih dilakukan dengan sistem Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Truk Angkut Sampah (TAS) Tempat Pembuangan Akhir (TPA), atau Sistem TPS-TAS-TPA. Selain itu sistem atau pola pengangkutan sampah yang dilakukan dengan pola individual langsung dengan cara manual menjadikan sistem ini tidak efisien dan efektif [3]. Alat pengangkutan sampah yang kurang efektif yang digunakan untuk mengangkut sampah di Kecamatan Kadia juga menjadi faktor penyebab kurang efektif atau efisiennya teknis operasional pengangkutan sampah di Kecamatan Kadia karena sering terjadi keterlambatan pengangkutan sampah, sehingga timbul aroma kurang sedap di sekitar TPS dan mengganggu kenyamanan wilayah tersebut. Dari gambaran permasalahan ini, sangat penting untuk melakukan kajian tentang upaya optimalisasi proses pengangkutan sampah agar menjadi efektif dan efisien.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kadia, Kota Kendari, dengan waktu penelitian yang diperkirakan berlangsung dari bulan Mei hingga Juli 2020.

2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis data: primer dan sekunder, dengan prosedur sebagai berikut:

- Data Primer
 - a. Wawancara: Dilakukan untuk memperoleh informasi terkait waktu pengangkutan dan pembuangan sampah serta informasi terkait lainnya.
 - b. Pengambilan Sampel: Survey dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengetahui jumlah volume sampah berdasarkan jumlah TPS.
 - c. Evaluasi Pengangkutan Sampah: Menganalisis aspek teknis dan kelembagaan terkait sistem pengangkutan sampah yang ada.
- Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dari sumber yang ada seperti Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kota Kendari, Kantor Kecamatan Kadia, dan data penunjang lainnya (buku atau internet).

3. Prosedur Penelitian

Metode yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Data Primer
- Pengumpulan data primer untuk aspek teknis dan kelembagaan dilakukan melalui:
 - a. Pengamatan Waktu Operasional: Pengamatan dilakukan pada waktu operasional di masing-masing TPS untuk mengetahui volume sampah pada setiap lokasi.
 - b. Survey TPS: Dilakukan untuk mengetahui ukuran bak TPS dan volume sampah yang dihasilkan.
 - c. Wawancara: Dilakukan dengan Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kota Kendari, Kepala Bidang Pengelolaan Sampah, Kepala Seksi Pengangkutan Sampah, Petugas TPA, Pengawas Pengangkutan, dan Staf terkait untuk memperoleh informasi mengenai:
 - Permasalahan yang dihadapi dalam pengangkutan sampah
 - Jumlah pengemudi dan kernet truck
 - Perkiraan volume sampah yang terangkut ke TPA
 - Hambatan-hambatan yang dihadapi dan tugas pokok tata kerja
- Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan mencakup:

 - a. Data timbulan sampah
 - b. Data kependudukan
 - c. Data sarana pengangkutan sampah
 - d. Peta lokasi studi

Data ini diperoleh dari wawancara dengan staf Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kota Kendari.

4. Metode Evaluasi

Data primer dan sekunder yang telah dikumpulkan akan dianalisis melalui tinjauan terhadap dua aspek berikut:

- Aspek Teknis

Analisis aspek teknis meliputi:

 - Evaluasi sistem pengangkutan sampah berdasarkan TPS yang ada
 - Evaluasi kemungkinan peningkatan atau penambahan trip pengangkutan
 - Analisis kebutuhan prasarana pengangkutan untuk mendukung sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Kadia agar lebih optimal dan dapat terangkut sepenuhnya
- Aspek Kelembagaan

Analisis kelembagaan mencakup:

 - Evaluasi jumlah personil dan kondisi tata kerja

- Peran masyarakat dalam sistem operasional pengangkutan sampah
 - Identifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi sistem pengangkutan sampah secara sistematis
5. Rekomendasi Penyelesaian Masalah
- Evaluasi studi akan dilakukan dengan menganalisis jumlah kebutuhan prasarana pengangkutan sampah di Kecamatan Kadia. Selain itu, analisis kebutuhan pola pengangkutan dan alat angkut juga akan dilakukan dengan menggunakan persamaan SNI 3242:2008 tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan pemecahan masalah terkait aspek teknis dan kelembagaan untuk memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek Teknis

1. Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Kadia Berikut formula yang digunakan pada metode geometrik: $P_n = P_0(1+r)^n$ dimana: P_t = jumlah penduduk pada tahun t (jiwa) P_0 = jumlah penduduk pada tahun dasar (jiwa) r = laju pertumbuhan penduduk (%) n =periode [4]. Waktu antara tahun dasar dan tahun n (dalam tahun) Didapatkan hasil proyeksi jumlah penduduk Tahun 2020 sebesar 54.520 jiwa dan proyeksi jumlah penduduk Tahun 2030 sebesar 82.585 jiwa.
2. Volume Timbulan Sampah TPS Kecamatan Kadia dan Proyeksinya
Data Volume Sampah di Kecamatan Kadia

Tabel 1. Volume timbulan sampah

Nomor TPS	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Volume (m ³)	Nama Jalan
TPS 01	1,7	2,64	1,5	6,73	M.T Haryono
TPS 02	2,14	1,64	1,6	5,62	
TPS 03	1,2	2,1	1,8	4,54	
TPS 04	2,65	1,6	1,45	6,15	
TPS 05	1,4	1,64	0,79	1,81	
TPS 06	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 07	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 08	2,5	1,5	1	3,75	Ahmad Yani
TPS 09	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 10	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 11	3,25	1,65	1,3	6,97	
TPS 12	2	2,8	1,5	8,4	
TPS 13	3,25	1,5	1	4,88	
TPS 14	2	1,65	1,2	3,96	
TPS 15	2,8	2,8	1,5	11,76	sao-sao
TPS 16	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 17	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 18	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 19	1,7	1,2	1,1	2,24	
TPS 20	2,6	1,3	1,1	3,72	
TPS 21	1,6	1,4	1	2,24	
TPS 22	1,7	1,6	0,8	2,18	
TPS 23	1,7	1,4	0,7	1,67	
TPS 24	1,6	1,6	0,6	1,54	
TPS 25	3,2	1,8	1,2	6,91	Brigjen M. Yunus
TPS 26	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 27	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 28	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 29	2,13	1,2	0,99	2,53	

TPS 30	2	1,2	0,65	1,56	
TPS 31	2,5	1,44	0,8	2,88	
TPS 32	2,3	2,8	0,9	5,8	Chairul Anwar
TPS 33	1,2	2,57	0,8	2,47	
TPS 34	1,2	3,7	1,2	5,33	
TPS 35	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 36	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 37	1,4	1,2	0,8	1,34	
TPS 38	1,2	1	1	1,2	
TPS 39	2	1,5	0,8	2,4	
TPS 40	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 41	2,5	1,5	1	3,75	K.H.AhmadDahlan
TPS 42	1,4	1	0,8	1,12	
TPS 43	2	1,5	1,2	3,6	
TPS 44	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 45	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 46	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 47	2	1,5	1,2	3,6	
TPS 48	2,1	1,7	0,8	2,86	
TPS 49	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 50	2,5	1,5	1	3,75	Balai Kota
TPS 51	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 52	1,4	1,1	0,8	1,23	
TPS 53	2	2,5	1,5	7,5	
TPS 54	2,5	1,4	1,2	4,2	
TPS 55	1,5	1,2	0,8	1,44	
TPS 56	2	1,5	1	3	
TPS 57	2,5	1,5	1	3,75	
TPS 58	2,5	1,5	1	3,75	
Total				221,61	

Berdasarkan Tabel diatas terlihat bahwa jumlah TPS yang tersebar di Kecamatan Kadia berjumlah 58 TPS dengan ukuran yang bervariasi antara 0,81 m³ sampai 12,44 m³ bila di rata-ratakan, 1 TPS berukuran sebagai berikut : Ukuran Rata-rata TPS = 3,82 m³ Jadi asumsi ukuran 1 TPS = 3,82 m³ Berdasarkan pertumbuhan jumlah penduduk di Kecamatan Kadia Kota Kendari, dapat diproyeksikan bahwa jumlah produksi sampah Kecamatan Kadia berdasarkan data jumlah TPS dilapangan, total volume bak sampah di Kecamatan Kadia adalah 221,61 m³. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian [5].

3. Analisis Sampah Terangkut Perhari di Kecamatan Kadia

Untuk mengetahui persentase volume sampah yang dapat terangkut dalam sehari dihasilkan sebagai berikut :

% Volume Terangkut = Volume Transportasi Sampah / Volume Sampah TPS x 100% = 65, 57% Atau setara dengan 145,30 m hal ini sesuai dengan penelitian [6].

4. Analisa Kebutuhan Dump Truck [7]. Di Kecamatan Kadia Tahun 2020

Waktu kerja selama 12 jam = 720 menit, jadi satu hari per truk dapat melayani : Jumlah ritasi = 720/300= 2,4 equivalen dengan 2 kali, pengangkutan dengan jumlah sampah yang dapat terangkut setiap hari sebesar 2 x 12,11 m³ = 24,22 m³, Jadi kebutuhan Dump Truck adalah sebesar 76,30/24,22 = 3,15 unit ≈ 3 unit. Berdasarkan analisa hitungan diatas, Kecamatan Kadia (kondisi tahun 2020) masih membutuhkan 3 unit Dump Truck pengangkut sampah dari TPS ke TPA dengan 2 kali ritasi.

5. Proyeksi Kebutuhan Dump Truck [8]. Di Kecamatan Kadia Tahun 2030

Waktu kerja selama 12 jam = 720 menit, jadi satu hari per truk dapat melayani : Jumlah ritasi = 720/300= 2,4 equivalen dengan 2 kali, pengangkutan dengan jumlah sampah yang dapat terangkut setiap hari sebesar 2 x 12,11 m³ = 24,22 m³, Jadi kebutuhan Dump Truck adalah sebesar 330,34/24,22 = 13,6 ≈ 14 unit. Berdasarkan analisa hitungan diatas, Kecamatan Kadia (kondisi tahun 2030) membutuhkan 14 unit Dump Truck pengangkut sampah dari TPS k

6. Aspek Kelembagaan dan Rekomendasi Berdasarkan SNI

1. Pola Pengangkutan Sampah Berdasarkan hasil pengamatan eksisting di lapangan pola pengangkutan sampah di Kecamatan Kadia, masih dilakukan dengan pola pengangkutan TPS komunal langsung dan dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu dalam proses pengangkutannya [9]. Oleh karena itu, untuk pengangkutan sampah di Kecamatan Kadia menjadi lebih efektif dan efisien perlu dilakukan pengadaan container di beberapa TPS nya agar mudah untuk di angkut. Berikut analisis kebutuhan container di Kecamatan Kadia dengan menggunakan persamaan pada SNI-3242-2008 Tentang Pengelolaan sampah di permukiman. $CPN = 11$ unit Berdasarkan hasil perhitungan analisis dengan jumlah timbulan sampah sebanyak $221,61 \text{ m}^3$ perhari di Kecamatan Kadia dengan jumlah ritasi yang dapat diambil sebanyak 2 perhari maka kebutuhan container yang diperlukan sebanyak 11 unit dengan kapasitas yang sesuai SNI yaitu 8 m^3 yang tersebar di Kecamatan Kadia, kebutuhan unit container ini di dasarkan pada tingkat pemadatan alat angkut yang di gunakan yakni $1,2 \text{ Kg/m}^3$.
2. Alat Pengangkutan Sampah Berikut analisis kebutuhan alat pengangkutan sampah [10] : Kebutuhan Alat Angkut = 5 unit Berdasarkan hasil perhitungan analisis kebutuhan alat angkut di dapatlah jumlah armroll truck sebanyak 5 unit dengan ritasi 2/hari, di mana armroll truck yang di gunakan memiliki dimensi kontainer yang sama dengan kontainer sampah di TPS. Armroll truck ini selalu membawa membawa 1 kontainer kosong yang akan ditukar dengan yang berisi saat proses pengangkutan. Dengan demikian dengan adanya alternatif ini dapat lebih mengifisienkan pengangkutan sampah di Kecamatan kadia

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan volume sampah di Kecamatan Kadia, produksi sampah harian mencapai $221,61 \text{ m}^3$, dengan volume sampah yang terangkut per hari sebesar $145,30 \text{ m}^3$. Saat ini, dump truck yang tersedia hanya mampu melakukan dua rit per hari, namun belum sepenuhnya terangkut akibat kekurangan armada. Dibutuhkan tambahan 3 unit dump truck pada tahun 2020 dan proyeksi kebutuhan 19 unit dalam 10 tahun mendatang. Pengangkutan sampah di Kecamatan Kadia menggunakan dump truck dengan kapasitas $8,65 \text{ m}^3$, namun sistem pengangkutan masih manual dan tidak efisien, memakan waktu lebih lama. Sebagai alternatif, disarankan untuk menggunakan sistem kontainer di lokasi TPS dengan 11 unit kontainer, terutama di area padat penduduk seperti Jl. MT Haryono, dan mengganti alat pengangkutan menjadi armroll truck sebanyak 5 unit dengan dua ritasi per hari untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengangkutan sampah.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Das, S., Lee, S. H., Kumar, P., Kim, K. H., Lee, S. S., & Bhattacharya, S. S. (2019). Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability. *Journal of cleaner production*, 228, 658-678.
- [2] Han, Z., Liu, Y., Zhong, M., Shi, G., Li, Q., Zeng, D., ... & Xie, Y. (2018). Influencing factors of domestic waste characteristics in rural areas of developing countries. *Waste management*, 72, 45-54.
- [3] Munir, M. T., Li, B., & Naqvi, M. (2023). Revolutionizing municipal solid waste management (MSWM) with machine learning as a clean resource: Opportunities, challenges and solutions. *Fuel*, 348, 128548.
- [4] Wei, Y., Wang, Z., Wang, H., Li, Y., & Jiang, Z. (2019). Predicting population age structures of China, India, and Vietnam by 2030 based on compositional data. *PLoS One*, 14(4), e0212772.
- [5] Lebreton, L., & Andrady, A. (2019). Future scenarios of global plastic waste generation and disposal. *Palgrave Communications*, 5(1), 1-11.
- [6] Hariyani, S., & Meidiana, C. (2018, April). Optimization of waste transportation route at waste transfers point in Lowokwaru District, Malang City. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 148, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.
- [7] Dubinkin, D., Sadovets, V., Syrkin, I., & Chicherin, I. (2020). Assessment of the Need to Create Control Sytem of Unmanned Dump Truck. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 177, p. 03022). EDP Sciences.
- [8] Chen, J., Lu, W., Yuan, L., Wu, Y., & Xue, F. (2022). Estimating construction waste truck payload volume using monocular vision. *Resources, Conservation and Recycling*, 177, 106013.

- [9] Djaelani, M. (2021). Social community participation in household waste management. *Journal of Social Science Studies (JOS3)*, 1(1), 37-39.
- [10] Krisdiyanto, A., Dewi, K., Setiawan, D. R., Kriswandatu, A., & Kriswandatu, A. S. (2023). Need Analysis of Waste Transporter Fleet in Pati District. *International Journal of Social Service and Research*, 3(2), 531-542.
- [11] Rachman, R., Sya'ban, A. R., & Setiawan, T. A. (2020). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Sanua Kota Kendari Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 8(1), 37-49.
- [12] Ragorudin, A. K., Rachman, R. M., & Lalang, L. (2024). ANALISIS SEBARAN SAMPAH PLASTIK DAN PENGELOLAANNYA DI PULAU BOKORI SULAWESI TENGGARA. *STABILITA// Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 12(1), 55-66.