



Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Wanea Kota Manado

Timothy P. Kakambong^{#a}, Hendra Riogilang^{#b}, Herawaty Riogilang^{#c}

^{#a}Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^{#b}timothykakambong@gmail.com, ^{#c}hendra.riogilang@unsrat.ac.id, ^{#d}herawaty.riogilang@unsrat.ac.id

Abstrak

Pengelolaan sampah merupakan tantangan utama dalam pembangunan kota yang berkelanjutan, termasuk di Kecamatan Wanea, Kota Manado, yang mengalami pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi yang pesat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem pengangkutan sampah di wilayah tersebut dengan meninjau kondisi eksisting, efektivitas operasional, volume timbulan sampah, kecukupan armada, serta kesiapan infrastruktur pendukung seperti Stasiun Peralihan Angkutan (SPA). Metode yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta analisis dokumen dari instansi pemerintah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Wanea masih belum optimal. Cakupan pelayanan saat ini mencapai 87,37% dengan volume sampah yang terangkut sebesar 576 m³/hari dari jumlah timbulan 1078,98 m³/hari yang diproyeksikan pada tahun 2032. Kekurangan armada dan belum maksimalnya fungsi SPA menjadi TPS 5R merupakan kendala utama. Penelitian ini merekomendasikan penambahan armada dump truck dan motor sampah, penguatan fungsi SPA sebagai pusat pengolahan berbasis 5R, serta pemanfaatan teknologi dan fasilitas pendukung lainnya guna meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem pengangkutan sampah di masa depan.

Kata kunci: evaluasi, pengangkutan sampah, kinerja, Kecamatan Wanea, Manado, TPS 5R, infrastruktur

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pengelolaan sampah menjadi salah satu tantangan utama dalam pembangunan kota yang berkelanjutan. Sampah yang tidak terkelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran tanah, air, dan udara serta berdampak buruk pada kesehatan masyarakat dan estetika kota. Seiring pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi di kota-kota besar seperti Manado, volume sampah terus meningkat dan menuntut sistem pengelolaan yang lebih efisien, khususnya pada aspek pengangkutan.

Kecamatan Wanea merupakan salah satu wilayah padat penduduk di Kota Manado yang juga mengalami lonjakan timbulan sampah. Sistem pengangkutan sampah yang ada saat ini belum berjalan secara optimal, ditandai dengan masih adanya penumpukan sampah di beberapa titik dan ketidakefisienan dalam pengangkutan ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Keterbatasan jumlah armada pengangkut, belum meratanya Tempat Pembuangan Sementara (TPS) serta belum maksimalnya fungsi Stasiun Peralihan Angkutan (SPA) menjadi faktor penyebab utama.

Situasi tersebut menunjukkan pentingnya dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap kinerja sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Wanea. Melalui evaluasi ini, dapat diidentifikasi sejauh mana efektivitas sistem yang berjalan saat ini serta apa saja kendala yang dihadapi di lapangan. Hasil kajian diharapkan dapat menjadi dasar dalam merumuskan rekomendasi perbaikan sistem yang lebih terintegrasi, modern, dan berkelanjutan, sejalan dengan target pengurangan sampah nasional dan peningkatan kualitas lingkungan perkotaan..

1.2. *Rumusan Masalah*

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini akan mengangkat permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana kondisi eksisting terkait pengangkutan sampah di Kecamatan Wanea Kota Manado?
2. Bagaimana sistem pengangkutan sampah di Kecamatan Wanea Kota Manado yang optimal?

1.3. *Batasan Masalah*

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut.

1. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Wanea Kota Manado
2. Tidak dilakukan rencana analisis biaya
3. Penelitian hanya berfokus pada sistem pengangkutan sampah

1.4. *Tujuan Penelitian*

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

- Melakukan analisa kondisi eksisting terkait pengangkutan sampah di Kecamatan Wanea Kota Manado
- Memberikan rekomendasi sistem pengangkutan sampah yang optimal untuk bisa diterapkan di Kecamatan Wanea Kota Manado

1.5. *Manfaat Penelitian*

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu sebagai informasi kepada masyarakat atau akademisi tentang pengelolaan sampah di Kecamatan Sario serta untuk kebijakan pengelolaan sampah kedepannya.

2. **Landasan Teori**

2.1. *Konsep Pengelolaan Sampah*

Pengelolaan sampah adalah proses untuk mengurangi masalah lingkungan yang disebabkan oleh sampah, dengan tujuan untuk mengurangi volume sampah dan mengubahnya menjadi produk yang berguna. Konsep dasar pengelolaan sampah meliputi pengumpulan, pengangkutan, pemilahan, dan daur ulang. Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 mengatur pengelolaan sampah, yang melibatkan pengurangan dan penanganan sampah melalui pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang, dan pemanfaatan kembali. Masyarakat diharapkan mengurangi sampah, menggunakan bahan yang dapat didaur ulang atau mudah terurai.

Tahapan pengelolaan sampah di perkotaan umumnya terdiri dari pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan akhir. Pengumpulan melibatkan tempat sampah atau alat pengumpulan lainnya, sementara pengangkutan membawa sampah ke tempat pembuangan akhir. Pembuangan akhir mencakup pemrosesan sampah secara fisik, kimia, atau biologis.

Pengelolaan sampah memerlukan lima komponen utama untuk mencapai kebersihan kota, yaitu aspek teknik (meliputi kualitas dan kuantitas pelayanan, pengangkutan, dan pemrosesan), aspek kelembagaan (termasuk struktur organisasi dan personil), aspek finansial (terkait sumber dan pembiayaan), aspek hukum (dasar hukum dan sosialisasi), dan aspek peran masyarakat (kesadaran masyarakat terhadap kebersihan dan kesehatan).

2.2. *Sistem Pengangkutan Sampah*

Pengangkutan sampah merupakan kegiatan membawa sampah dari sumber atau TPS menuju TPS atau TPA dengan menggunakan kendaraan bermotor atau tidak bermotor yang didesain untuk mengangkut sampah. Sistem pengangkutan terbagi dua yaitu sistem pelayanan individu dan sistem pelayanan komunal. Sedangkan transfer pembuangan sementara terdiri atas 3 jenis yaitu transfer depo (memerlukan area minimal 200 m²), bak konteiner 6-10 m³ serta bak komunal permanen dengan memperhatikan waktu pengumpulan dan frekuensi pengumpulan.

2.3. *Transfer Station (Operasional Pengangkutan)*

Pengaturan rute pengangkutan sampah sangat penting dalam sistem pengangkutan di perkotaan, dengan mempertimbangkan pola pengangkutan, alat angkut, jumlah personil, dan lokasi TPS atau TPST. Di kota besar dengan penduduk padat, jarak pengangkutan ke TPA yang jauh bisa menyebabkan biaya lebih mahal. Jika jaraknya lebih dari 20 km, perlu dipertimbangkan penggunaan transfer station (stasiun pemindahan). Ada tiga tipe transfer station:

- Transfer Station Tipe I: Tempat pertemuan peralatan pengumpulan dan pengangkutan, membutuhkan lahan lebih dari 200 m², cocok untuk daerah yang sedang berkembang.
- Transfer Station Tipe II: Tempat pertemuan peralatan pengumpulan dan pengangkutan, membutuhkan lahan sekitar 60-200 m², cocok untuk daerah padat.
- Transfer Station Tipe III: Tempat pertemuan gerobak dan kontainer dengan lahan sekitar 10-20 m², cocok untuk daerah dengan lahan terbatas dan daerah protokol, tetapi memerlukan pemeliharaan lebih.

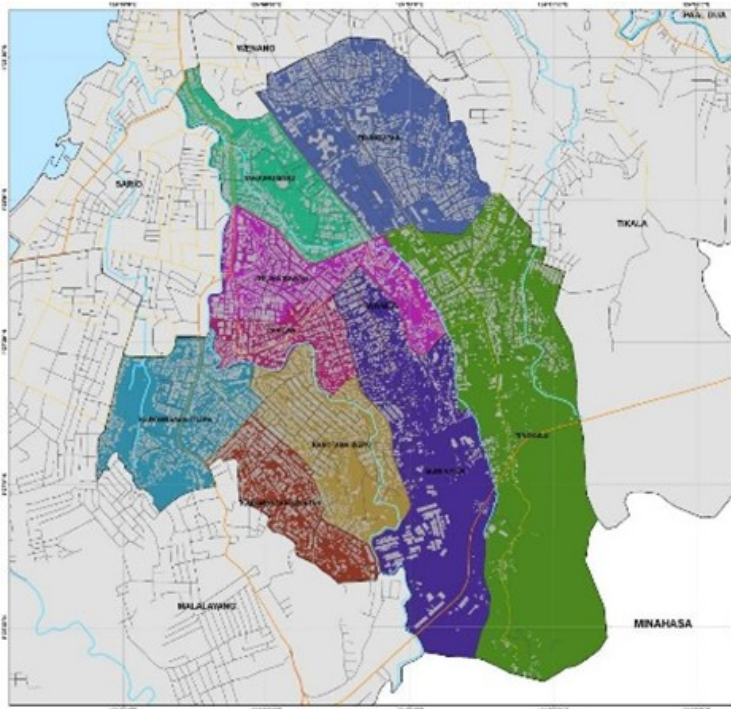
2.4. *Konsep 3R*

Reduce (Mengurangi): Upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan dengan cara mengurangi konsumsi barang-barang yang menghasilkan sampah, misalnya dengan membeli produk dengan kemasan minimal atau menggunakan barang yang tahan lama. *Reuse* (Menggunakan Kembali): Menggunakan kembali barang-barang atau kemasan yang sudah digunakan, sehingga tidak perlu membuangnya dan menghasilkan sampah baru. Contohnya termasuk mendaur ulang kemasan atau memanfaatkan barang lama untuk keperluan baru. *Recycle* (Mendaur Ulang): Proses mengubah sampah menjadi bahan baku yang dapat digunakan kembali untuk membuat produk baru. Ini membantu mengurangi kebutuhan akan sumber daya alam dan mengurangi volume sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir.

3. Metodologi Penelitian

3.1. *Lokasi Penelitian*

Lokasi penelitian yaitu di Kecamatan Wanea Kota Manado terletak di Provinsi Sulawesi Utara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3.2. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian menggunakan 3 metode penelitian yaitu observasi, studi pustaka dan dokumentasi. Penjelasan secara umum yaitu:

- Metode Observasi, yaitu suatu metode untuk mendapatkan data fakta/aktual dilapangan dengan wawancara-wawancara narasumber terkait tentang sistem pengangkutan pewardahan sampah di Kecamatan Wanea
- Metode Studi Pustaka, yaitu suatu metode menambah teori/analisis, metode perhitungan yang relevan dengan topik penelitian.
- Metode Dokumentasi, yaitu pengumpulan foto, catatan/buku, arsip dan lainnya yang berguna bagi data penelitian.

3.3. Jenis Data

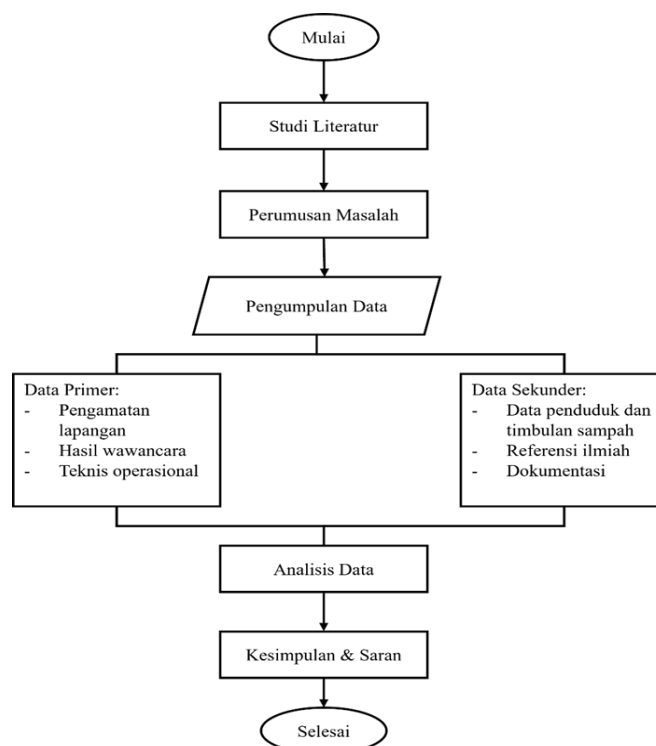
Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Kedua data tersebut terbagi menjadi data kuantitatif dan data kualitatif.

- Data Kuantitatif
 - o Luas wilayah
 - o Aspek demografi
 - o Data jumlah timbulan sampah
 - o Data jumlah alat pengangkutan sampah
- Data Kualitatif
 - o Kondisi fisik Kecamatan Wanea
 - o Kondisi sistem persampahan kecamatan Wanea

3.4. Sumber Data

Data primer diperoleh dari turun langsung ke lapangan untuk melakukan pengamatan lokasi penelitian, berkoordinasi dengan instansi atau pihak terkait serta mengunjungi titik observasi wawancara. Data sekunder diperoleh dari studi pustaka jumlah penduduk, koordinasi dengan stakeholder dan dokumentasi.

3.5. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Wanea secara geografis memiliki wilayah 785,25 Ha yang terdiri atas 9 kelurahan yaitu kelurahan Bumi Nyiur, Karombasan Selatan, Karombasan Utara, Teling Atas, Tingkulu, Tanjung Batu, Pakowa, dan Wanea yang terbagi dalam 60 lingkungan. Kecamatan ini merupakan kawasan dengan populasi yang cukup padat. Tingginya densitas penduduk mempengaruhi volume sampah yang dihasilkan. Aktivitas ekonomi beragam, mulai dari perdagangan sampai dengan pariwisata.

Data penduduk Kecamatan Wanea pada tahun 2022, menurut BPS Kota Manado, mencatatkan total 57.001 jiwa, dengan daerah teling atas menjadi kelurahan paling padat penduduk yakni sebesar 18.63%.

Tabel 1. Data Penduduk 10 Tahun Terakhir

Kecamatan Sario	Penduduk/Population									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Data	57259	55808	56195	56217	58376	61381	73661	59757	28077	57001

4.2. Kondisi Eksisting Sistem Pengangkutan dan Pevadahan Sampah

1) Aspek Hukum dan Peraturan

Pengolahan sampah di Kota Manado merupakan tanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup dan Pemerintah Kecamatan Kota Wanea, bertujuan menjaga kebersihan kota dan memanfaatkan sampah sebagai sumber daya potensial. Dasar hukum yang mengatur pengelolaan sampah di antaranya adalah Perda Kota Manado No. 07 Tahun 2006 dan Peraturan Walikota No. 33 Tahun 2018 tentang pengurangan dan penanganan sampah berbasis kecamatan. Peraturan tersebut mengatur bahwa sampah yang telah dipilah tidak boleh dicampur kembali, pengangkutan harus efisien dari segi kapasitas, rute, dan frekuensi, serta melibatkan berbagai pihak seperti dinas, kecamatan, dan pengelola kawasan. Sarana yang digunakan termasuk dump truck, arm roll truck, dan motor sampah.

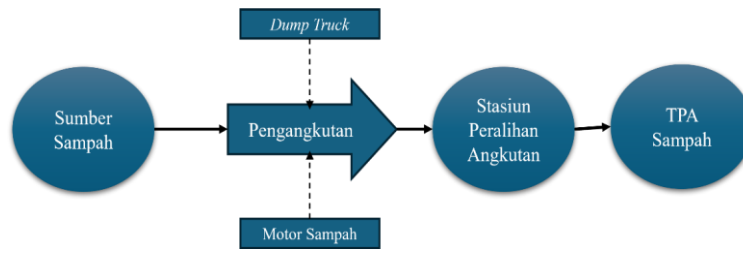
2) Aspek Implementasi Lapangan

Sampah di Kecamatan Wanea berdominan sampah plastik atau sampah-sampah anorganik dan menyebabkan timbulan sampah. Berdasarkan observasi lapangan juga diperoleh data pengangkutan kendaraan sampah yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Data Unit Pengangkutan Sampah

Jenis Kendaraan	Jumlah Unit	Volume (m ³)	Frekuensi Pengangkutan (/hari)	Total Volume (m ³)
Dump Truck	9	14.144	2	254.592
Motor Sampah	31	3.456	3	321.408
Total Volume (m³)				576.0002

Oleh karena itu diperoleh volume sampah yang diangkut dari Kecamatan Wanea menuju TPA Sumompo adalah sebesar 576 m³/hari dengan jumlah penduduk saat ini yaitu 57.001 jiwa. Secara rata-rata, diperoleh jumlah sampah yang dihasilkan setiap orang/hari Kecamatan Wanea adalah sebesar = 576 m³/hari: 57.001 jiwa = 0.0101 m³/hari/jiwa. Pola atau jalur pengangkutan sampah di Kota Wanea, berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara dengan Pemerintah terkait diperoleh bahwa setiap unit transportasi yang ada akan melakukan pengangkutan pada waktu-waktu tertentu dan sebelum menuju ke Tempat Pemroses Akhir Sumompo, Kec. Tuminting, unit angkutan atau sampah yang diangkut, dilakukan pengumpulan terlebih dahulu pada fasilitas stasiun peralihan angkutan.



Gambar 3. Sistem Pengangkutan Sampah Eksisting

Kecamatan Wanea memiliki SPA dengan kapasitas 20-30 to/hari dengan luas lahan minimal 0,056 Ha dengan daftar sebagai berikut.

Tabel 3. Daftar SPA Kecamatan Wanea

Nama SPA	Lokasi SPA
SPA – 1	Teling Atas
SPA – 2	Tingkulu
SPA – 3	Ranotana Weru
SPA – 4	Tanjung Batu
SPA – 5	Karombasan Selatan
SPA - 6	Stadion Klabat

Tabel 4. Waktu Operasional Transportasi Angkutan Sampah

No.	Jenis Angkutan	Waktu Operasional	Keterangan
1	Dump Truck	2x sehari	Pukul 04.00 – 07.00 area jalan protokol menuju SPA Pukul 10.00 – selesai SPA menuju TPA Sumompo
2	Motor Sampah	3x sehari	Pukul 07.00 – 08.00 dari SPA menuju 2 lingkungan Pukul 10.00 – 11.00 dari lingkungan menuju SPA Pukul 14.00 – 15.00 dari SPA menuju 2 lingkungan

4.3. Perhitungan Timbulan Sampah

Menghitung timbulan sampah diproyeksikan sampai dengan 10 tahun kedepan dari data valid terakhir yaitu Tahun 2022 s.d 2023 dengan menggunakan 3 metode berbeda yaitu metode geometrik, aritmatik dan eksponensial. Ketiga metode tersebut dikontrol/uji standar deviasi dan koefisien untuk menentukan metode mana yang paling cocok dipakai dalam perhitungan proyeksi penduduk dan dihasilkan Metode Geometrik yang paling valid digunakan sehingga Tahun 2032 = 106.776 jiwa.

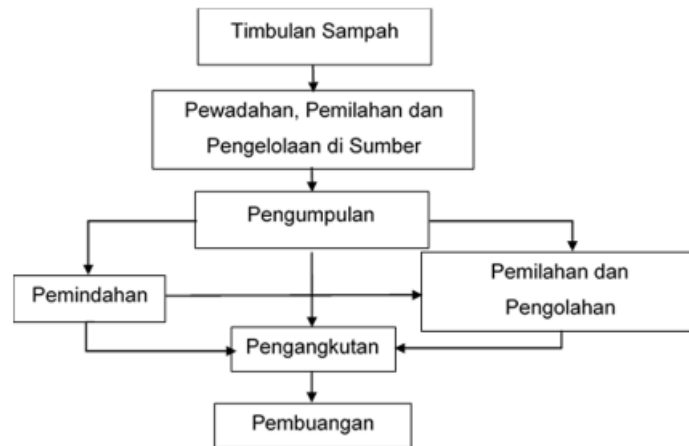
Tabel 5. Hasil Proyeksi Penduduk Geometrik

Tahun	Proyeksi Penduduk (Jiwa)
2023	60693
2024	64625
2025	68811
2026	73269
2027	78015
2028	83069
2029	88450
2030	94179
2031	100280
2032	106776

$$\begin{aligned}
 \text{Proyeksi timbulan} &= \text{jumlah penduduk} \times \text{timbunan perorang} \\
 &= 106776 \text{ jiwa} \times 0.0101 \text{ m}^3/\text{hari/jiwa} \\
 &= 1078.98 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

4.4. Rekomendasi Peningkatan Sistem Pengangkutan dan Pewadahan Sampah

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis timbulan sampah hingga 10 tahun ke depan, penelitian ini merumuskan rekomendasi peningkatan sistem pewadahan dan pengangkutan sampah di Kecamatan Wanea. Tujuannya adalah untuk memperbaiki pengelolaan sampah dari hulu ke hilir, menjaga kualitas lingkungan, dan menjadi acuan bagi pemerintah maupun pelaku industri.



Gambar 4. Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Kecamatan Sario

1) Pengangkutan Sampah

Karena analisa telah memperhitungkan proyeksi penduduk 10 tahun kedepan yakni sampai tahun 2032, maka optimalisasi unit juga perlu dihitung, yaitu:

$$\begin{aligned}
 \text{Angka timbulan sampah tahun 2032} - \text{Volume pengangkutan 2024} \\
 &= 1078.98 \text{ m}^3/\text{hari} - 576 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= 502.98 \sim 503 \text{ m}^3/\text{hari} \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Diketahui,

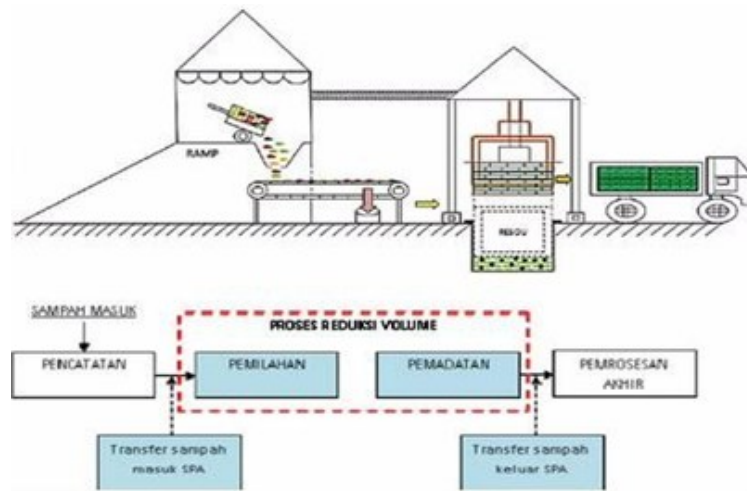
$$\begin{aligned}
 \text{Volume 1 truk sampah} &= 14.144 \text{ m}^3 \\
 &= 25 \text{ unit yang mampu menampung} \\
 &= 576 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume 1 motor sampah} &= 3.456 \text{ m}^3 \\
 \text{Jumlah penambahan motor} &= \text{Volume sisa} / \text{Volume motor sampah} \\
 &= (503 \text{ m}^3 - 353.600 \text{ m}^3) / (3.456 \text{ m}^3) \\
 &= (149.4 \text{ m}^3) / (3.456 \text{ m}^3) \\
 &= 43.229 \\
 &= 43 \text{ unit (faktor safety)}
 \end{aligned}$$

Jadi, diperoleh unit penambahan baik armada truk sampah dan motor sampah masing-masing yaitu sebanyak 25 unit truk sampah/dump truck serta 43 unit motor sampah.

2) Konsep TPS 5R

Setiap SPA yang tersebar di Kec. Wanea yakni SPA 1 Teling atas, SPA 2 Tingkulu, SPA 3 Ranotana weru, SPA 4 Tanjung batu, SPA 5 Karombasan selatan dan SPA 6 Stadion klabat akan memiliki konsep pengolahan secara 5R dengan kapasitas 20 ton/hari. Melihat situasi eksisting, 2 SPA yang akan dijadikan SPA Konsep 5R yakni SPA 2 Tingkulu dan SPA 1 Teling atas karena 2 area tersebut mencakup jumlah angka penduduk yang paling besar dengan pengaruh terhadap luas kecamatan cukup tinggi yakni 20% dan 15%. Mekanisme penanganan sampah di SPA berkonsep 5R ini adalah setiap sampah yang masuk dilakukan pencatatan, kemudian proses mereduksi volume sampah secara pemilahan & pemadatan, kemudian sampah transfer keluar. Waktu operasi 7 – 8 jam dan sampah organik tidak boleh berada di SPA lebih dari 24 jam.

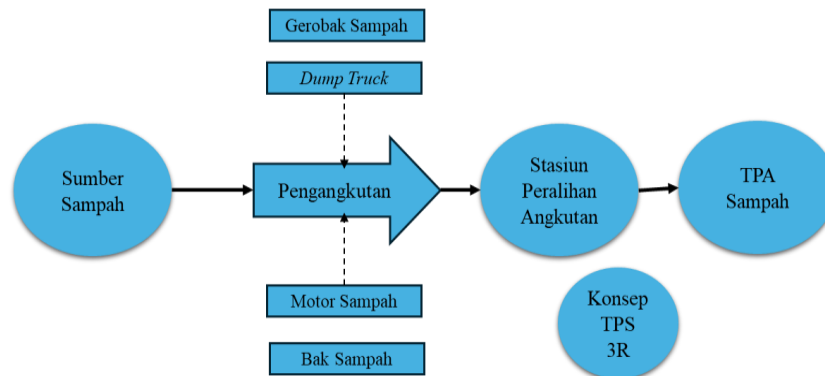


Gambar 5. Konsep SPA 5R TPS Wanea

3) Pewardahan Sampah

Sistem pewardahan sampah di Kecamatan Wanea dan sebagian besar wilayah perkotaan di Indonesia belum sepenuhnya mengikuti SNI 19-2454-2002, yang mengatur teknis pengelolaan sampah. Idealnya, sampah dipisah dalam wadah berbeda untuk organik, anorganik, dan B3, dengan pewardahan dibagi menjadi individu dan komunal. Wadah yang digunakan harus tahan lama, ekonomis, mudah didapat, dan mudah dikosongkan. Pemerintah dan masyarakat Kecamatan Wanea perlu memahami dan menerapkan sistem pewardahan sesuai jumlah KK dan jenis sampah. Pemerintah harus menyediakan wadah komunal permanen, idealnya 1 kontainer per kelurahan. Industri juga wajib memilah dan mewardahi sampah, terutama limbah B3. Semua pewardahan harus mengikuti standar SNI 19-2454-2002.

Sistem pewardahan sampah di Kecamatan Wanea umumnya bersifat individual, menggunakan berbagai jenis wadah: tempat sampah semen (permanen), drum plastik (semi permanen), kantong plastik (non permanen), dan beberapa wadah tidak standar seperti bucket truck bekas. Pewardahan 5R (organik, anorganik, B3) belum optimal dan perlu ditingkatkan, termasuk penambahan fasilitas agar mendukung proses pengangkutan sampah secara efisien.



Gambar 6. Sistem Pengangkutan Sampah (Rekomendasi)

4) Fasilitas Pendukung

Rekomendasi untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah di Kecamatan Wanea:

- Kantor SPA konsep TPS 5R
- Pengadaan bak sampah besar dan bak sampah kecil disetiap kelurahan
- Pengadaan gerobak sampah disetiap kelurahan
- Adanya kolam lindi SPA baik konsep TPS 5R/maupun tidak
- Pengelolaan limbah B3
- Adanya teknologi insenator kecamatan



Gambar 7. Fasilitas Pendukung Kecamatan Wanea (Sumber: Hasil Penelitian)

Berdasarkan hasil analisa lapangan yaitu kondisi pewardahan pada Kecamatan Wanea yaitu sistem pewardahan dilakukan secara individual yang ditempatkan didepan rumah, masyarakat di Kecamatan Wanea pada umumnya menggunakan berbagai macam jenis pewardahan baik permanen, semi permanen dan non permanen yaitu sebagai berikut.

- Tempat sampah semen
Tempat sampah semen merupakan tempat sampah yang terbuat dari batu yang umumnya berbentuk persegi dan persegi panjang. Tempat sampah semen bersifat permanen dan tidak bisa dipindahkan serta tidak mudah rusak. Di kecamatan sario terdapat berbagai ukuran tempat sampah semen mulai dari ukuran kecil hingga ukuran besar.
- Tempat sampah drum plastik
Tempat sampah drum plastik merupakan jenis wadah semi permanen, umumnya tempat sampah seperti ini digunakan pada jalan-jalan utama/protokol jalan kota dan masyarakat disekitarnya di Kecamatan Wanea. Ukuran tempat sampah drum ini yaitu dengan tinggi 60 cm dan diameter 80 cm.
- Tempat sampah bucket truck (1 – 2 unit)
Tempat sampah bucket ini merupakan sistem pewardahan individual maupun komunal, terdapat pada 2 titik di Kecamatan Wanea yang terbuat dari besi/baja (bucket truk bekas) yang sudah tidak digunakan dan dimanfaatkan sebagai pewardahan. Khusus sistem pewardahan ini tidak dianjurkan karena tidak memiliki penutup/cover dengan durasi lama.
- Kantong kresek/plastik
Tempat sampah kantong plastik merupakan tempat sampah bersifat non permanen. Sebagian besar masyarakat di Kecamatan Wanea menggunakan kantong plastik dengan berbagai ukuran yang tergantung didepan pagar rumah setiap pagi. Penggunaan kantong plastik sebagai tempat sampah karena lebih praktis dan hemat biaya.
- Tempat sampah keranjang anyaman (Inovasi Rekomendasi)
Tempat sampah keranjang anyaman saat ini tidak ditemukan diseluruh area Kecamatan Wanea tempat sampah ini dapat digunakan sebagai bentuk pemanfaatan dari masyarakat karena bisa menampung sampah karena ukurannya yaitu tinggi 50 cm dan diameter 30 cm.

5. Kesimpulan

5.1. Kesimpulan

Kecamatan Wanea merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kota Manado dengan luas wilayah 785,25 Ha. Kec. Wanea memiliki sistem pengangkutan sampah eksisting yang saat ini sudah berjalan seperti telah memiliki angkutan pengangkutan unit dump truck dan motor sampah, masing-masing sebanyak 9 dan 31 unit dengan rata-rata sampah yang dihasilkan per orang/perhari yaitu 0.0101 m³/hari/jiwa. Terdapat stasiun peralihan angkutan (SPA) di Kecamatan Wanea yang tersebar menjadi 6 SPA (SPA 1 – 6) yang mencakup daerah layanan

beberapa kelurahan tertentu.

5.2. Saran

Pengelolaan sampah di Kecamatan Wanea perlu dievaluasi, terutama terkait jumlah unit penampungan yang tidak lagi mencukupi. SPA memiliki potensi besar jika dikembangkan dengan pendekatan 5R dan peningkatan fasilitas seperti kantor dan pengolahan. Pemerintah disarankan menambah fasilitas seperti gudang B3, insinerator, bak dan gerobak sampah, mengingat tingginya proyeksi penduduk dan aktivitas masyarakat di wilayah tersebut.

Referensi

- Alfian, R., & Phelia, A. (2021). Evaluasi Efektifitas Sistem Pengangkutan Dan Pengelolaan Sampah Di TPA Sarimukti Kota Bandung. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 2(01), 16-22.
- Badan Pusat Statistik, Kecamatan Wanea Dalam Angka (Tahun 2013 s.d 2023). www.bps.go.id/
- Chandra, Budiman. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan. EGC. Jakarta
- Dokumen RDTR (Rencana Detail Tata Ruang) Kota Manado (2023)
- Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *RJOCS (Riau Journal of Computer Science)*, 6(2), 124-134.
- Halilurrahman. (2020). Sistem Pengelolaan Sampah Pasar Pagesangan Kota Mataram. Lombok. Skripsi Universitas Muhammadiyah Mataram, Prodi pendidikan geografi.
- Manik, J. R., & Kabeakan, N. T. M. B. (2021). Pengelolaan sampah rumah tangga dalam peningkatan pendapatan pada kelompok. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 48-54.
- Napitupulua, M. H., & Muhyidina, A. (2021). Tantangan Partisipasi Pemangku Kepentingan dalam Tata Kelola Sampah Kota Berkelanjutan. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 17(4), 385-397.
- Patrik, L. R., Tarore, R. C., Takumansang, E. D., (2017). Pola Perkembangan Kecamatan Wanea Berdasarkan Morfologi Ruang. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Unsrat*.
- Salindeho, I. M., (2023). Evaluasi Pengangkutan Sampah di Kecamatan Malalayang. Skripsi Universitas Sam Ratulangi, Prodi S1 Teknik Lingkungan.
- Sudirman, F. A., & Phradiansah, P. (2019). Tinjauan implementasi pembangunan berkelanjutan: pengelolaan sampah kota kendari. *Sospol: Jurnal Sosial Politik*, 5(2), 291-305.
- Zebua, M. P., (2022). Evaluasi Kinerja Pelaksanaan Pengangkutan Sampah di Wilayah Zona 1 Kota Pekanbaru. Skripsi Universitas Islam Riau, Prodi Studi perencanaan wilayah dan kota.
- Optimalisasi Sistem Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Mapanget Kota Manado
- Adam A. I. Mangangka I. R. Riogilang H. *Jurnal Tekno* (2021).
- CA Toreh., H Riogilang., SG Rondonuwu. (2023). Evaluasi Kapasitas Pengolahan Air Lindi TPA Tobelo Marahai Di Desa Gosoma Kecamatan Tobelo Kabupaten Halmahera Utara. Vol. 21 No. 85 (2023): *TEKNO*.
- C, Rumeen., H Riogilang., SYR Rompis. Desain TPA Sanitary Landfill Di Kecamatan Amurang Raya Kabupaten Minahasa Selatan Sulawesi Utara . *TEKNO - Vol. 23 No. 91*
- FLT Polii., H Riogilang., OBA Sompie. (2022) Analisis Stabilitas Timbunan Pada Perencanaan Landfill Site di TPA Kota Tomohon - *TEKNO*
- Riogilang, H., Mangangka, I. R., Lawa, J. I. (2021) Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah 3R di Kecamatan Mapanget Kota Manado. *TEKNO – Volume 19 Nomor 78 – Agustus 2021*
- Riogilang, H. (2020). Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat dan Penguatan Sinergi Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan di Kelurahan Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado. eISSN 2723-1720
- Riogilang, H. Seminar Pengendalian Pencemaran dan Penyebaran Air Lindi Dari Rembesan Kolam Lindi TPA Sumompo Manado. *Media Matrasain*, 2021 - ejournal.unsrat.ac.id
- Sahil, J., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Sistem pengelolaan dan upaya penanggulangan sampah di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 4(2).
- Sekarningrum, B., Sugandi, Y. S., & Yunita, D. (2020). Sosialisasi dan Edukasi Kangpisman (Kurangi, Pisahkan dan Manfaatkan Sampah). *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 73.
- Sofi, H M. (2020). Analisis Pelaksanaan Pengelolaan Sampah Oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengelolaan Sampah di Kecamatan Mandau. Skripsi Fakultas Ekonomi & Sosial, Universitas Islam Negeri Kasim Riau. Pekanbaru
- Salindeho, M., Riogilang H. Mangangka, I. (2024). Evaluasi Pengangkutan Sampah di Kecamatan Malalayang. *TEKNO - Vol. 22 No. 89*
- TE, Sigala., H Riogilang, H Riogilang. (2025). Evaluasi Sistem Pengangkutan Sampah di Kecamatan Tuminting Kota Manado. *TEKNO - Vol. 23 No. 91*.

- W Mawuntu, H Riogilang, CJ Supit. (2023). Analisis Kapasitas Air Lindi Dan Rancangan Instalasi Pengolahan Lindi Pada TPA Kulo - TEKNO, Vol. 21 No. 85.
- W Harundja., H Riogilang., LA Hendratta., Studi Penyebaran Kontaminan Pada Air Tanah TPA Airmadidi Terhadap Pemukiman. TEKNO. Vol. 21 No. 85.
- R Hartono., H Riogilang., IR Mangangka. (2022). Analisis Penyebaran Air Lindi TPA Mobongo Minahasa Selatan – TEKNO Vol. 20 No. 82.
- Evaluasi Pengelolaan Limbah Medis Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Di RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado Larasati A.Riogilang H.Riogilang H. Jurnal TEKNO (2022)
- Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Di Kecamatan Mapanget Kota Manado Lawa J. I. J.Mangangka I. R.Riogilang H. Tekno (2021)
- Volume 22, No. 87, Tahun 2024 p-ISSN: 0215-9617 TEKNO (Vol. 22, No. 87, Tahun 2024) Analisis Risiko Dan Optimasi Pengelolaan Limbah B3 Dengan Metode HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control) Di RSUD Anugerah Tomohon Elsandy P. Lumansika, Hendra Riogilang b, Herawaty Riogilang
- ANALISIS PEMILIHAN LOKASI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KABUPATEN MINAHASA TENGGARA
- Merry N. M. Kosakoy Steenie E. Wallah Herawaty Riogilang
- PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa (2022)