

ANALISIS KEBUTUHAN ARMADA PENGANGKUTAN SAMPAH DI KOTA GORONTALO

***Arnomo Friyadi Idris¹, Nona Fitriana Madjowa², Ari Putra Rachman³**

Universitas Bina Taruna Gorontalo, Indonesia

arnomofriyadi52@gmail.com, nonafitrianamadjowa@gmail.com, ariputrarachman@gmail.com

Abstrak: Analisis Kebutuhan Armada pengangkutan Sampah di Kota Gorontalo.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan armada pengangkutan sampah di Kota Gorontalo guna mendukung pengelolaan sampah yang efektif dan efisien. Analisis ini mempertimbangkan faktor – faktor seperti volume sampah yang dihasilkan, luas wilayah Kota Gorontalo, kondisi geografis, serta kapasitas angkut armada yang tersedia saat ini. Metode penelitian yang digunakan meliputi pengumpulan data sekunder, analisis data kuantitatif dan kualitatif, serta permodelan kebutuhan armada. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi jumlah, jenis, dan spesifikasi armada pengangkutan sampah yang ideal untuk Kota Gorontalo, sehingga dapat meningkatkan kinerja sistem pengelolaan sampah dan menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat. Rekomendasi ini juga mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan efisiensi biaya operasional.

Kata kunci: **Analisis Kebutuhan; Armada Pengangkutan; Sampah; Kota Gorontalo.**

Abstract: Analysis Of The Needs For Waste Transportation Fleet In Gorontalo City.

This study aims to analyze the needs of waste transportation fleets in Gorontalo City to support effective and efficient waste management. This analysis considers factors such as the volume of waste generated, the area of Gorontalo City, geographical conditions, and the current available fleet capacity. The research methods used include secondary data collection, quantitative and qualitative data analysis, and fleet needs modeling. The results of the study are expected to provide recommendations for the number, type, and specifications of the ideal waste transportation fleet for Gorontalo City, so that it can improve the performance of the waste management system and create a cleaner and healthier environment. This recommendation also considers aspects of sustainability and operational cost efficiency.

Keyword: **Needs Analysis; Transportation Fleet; Waste; City of Gorontalo**

History & License of Article Publication:

Received: 28/10/2025 Revision: 29/11/2025 Published: 31/12/2025

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.vXXiXX.XXX>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Krisis pengelolaan sampah padat perkotaan telah berkembang menjadi tantangan lingkungan yang bersifat global dan multidimensi (Maulana dan Daniati 2025; (Noviyanti dkk., 2023). Diperkirakan lebih dari 2,01 miliar ton sampah padat perkotaan dihasilkan setiap tahun di seluruh dunia, dan angka ini diproyeksikan meningkat hingga 3,40 miliar ton pada tahun 2050, terutama didorong oleh urbanisasi pesat dan pertumbuhan kelas menengah di negara-negara berkembang (Kaza dkk., 2018); (Fuad & Shamin, 2024); (Mawardi Heru Prasetyo dkk., 2024). Dampak dari pengelolaan sampah yang tidak memadai sangat luas, mencakup degradasi kualitas tanah, pencemaran sumber air permukaan dan air tanah, emisi gas rumah kaca khususnya metana dari tempat pembuangan akhir (TPA) serta peningkatan risiko kesehatan masyarakat secara signifikan (Ferronato & Torretta, 2019). Situasi ini menjadikan analisis kebutuhan kapasitas dan optimalisasi armada pengangkutan sampah sebagai prioritas strategis dalam sistem pengelolaan sampah terpadu (Fasya dkk., 2025).

Di Indonesia, persoalan persampahan berada pada tingkat yang mengkhawatirkan. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) mencatat bahwa volume timbunan sampah nasional pada tahun 2023 mencapai 69,9 juta ton per tahun, dengan komposisi dominan berupa sisa makanan (41,60%) dan plastik (18,71%), serta sumber terbesar berasal dari sektor rumah tangga (44,37%) (KLHK RI, 2025); (DLHK Kota Gorontalo, 2024). Tingkat penanganan sampah secara nasional baru mencapai sekitar 69,2%, yang berarti lebih dari 30% sampah masih tidak terkelola dengan baik dibuang ke sungai, lahan terbuka, atau dibakar secara liar (Khan dkk., 2022); (Wikurendra dkk., 2023). Kerangka hukum yang mengatur pengelolaan sampah, yakni Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012, mengamatkan pendekatan berbasis pengurangan di sumber dan penanganan terpadu hingga pemrosesan akhir. Akan tetapi, implementasi di lapangan khususnya pada aspek infrastruktur pengangkutan masih jauh dari optimal (Resolute, 2024); (Romianingsih, 2023); (Maskun dkk., 2025).

Kota Gorontalo, sebagai pusat administratif dan ekonomi Provinsi Gorontalo, menghadapi tekanan pengelolaan sampah yang terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk yang mencapai 196.055 jiwa (Djaba dkk., 2025). Mengacu pada standar SNI 19-3983-1995 dengan asumsi timbunan sampah sebesar 0,7 kg/orang/hari, estimasi volume sampah harian di Kota Gorontalo mencapai 137,24 ton per hari, dan berdasarkan data aktual Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Gorontalo, angka ini bahkan telah menyentuh 140 ton per hari (Yusuf dkk., 2023; Katili, 2025). Volume tersebut melampaui kapasitas armada pengangkutan yang tersedia saat ini, sehingga menimbulkan akumulasi sampah di berbagai titik pengumpulan, mengganggu estetika kota, menghambat fungsi drainase, dan meningkatkan potensi wabah penyakit berbasis lingkungan (Thamrin dkk., 2022; Maryati dkk., 2025). Kondisi ini diperparah oleh distribusi armada yang belum berbasis data spasial serta tidak meratanya beban pengangkutan antar kecamatan.

Meskipun pengelolaan sampah perkotaan di Indonesia telah banyak diteliti, terdapat kesenjangan riset yang signifikan pada aspek analisis kebutuhan armada pengangkutan secara kuantitatif dan berbasis spasial, khususnya untuk kota menengah di luar Jawa. Mayoritas penelitian terdahulu berfokus pada kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan

Bandung (Kwon dkk., 2024; Jung dkk., 2025), sementara studi komprehensif yang memadukan analisis timbulan sampah, kapasitas armada, dan optimasi rute pengangkutan di kota menengah Sulawesi termasuk Kota Gorontalo masih sangat terbatas (Samuel dkk., 2026; Aulia dkk., 2025). Selain itu, penelitian-penelitian yang ada umumnya belum mengintegrasikan proyeksi pertumbuhan penduduk dan dinamika spasial timbulan sampah sebagai basis penghitungan kebutuhan armada jangka menengah dan panjang (Vinti & Vaccari, 2022; Kumari & Raghubanshi, 2023). Studi ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan pendekatan analitik yang komprehensif dan berbasis data lapangan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada tiga kontribusi utama: (1) pengembangan model analisis kebutuhan armada pengangkutan sampah yang memadukan data timbulan aktual, proyeksi pertumbuhan penduduk, dan kapasitas operasional kendaraan secara terintegrasi untuk konteks kota menengah di Indonesia Timur; (2) pemetaan spasial berbasis kecamatan terhadap ketidaksesuaian antara volume sampah yang dihasilkan dan kapasitas armada terpasang di Kota Gorontalo sebagai dasar pengambilan kebijakan berbasis bukti.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang bersifat deskriptif-analitik, yaitu suatu pendekatan yang berlandaskan pada pengukuran dan analisis data numerik untuk menghasilkan kesimpulan yang objektif dan dapat diverifikasi secara empiris (Creswell & Guetterman, 2025). Pendekatan ini dipilih karena tujuan utama penelitian adalah menganalisis kebutuhan armada pengangkutan sampah di Kota Gorontalo secara terukur, yakni dengan menghitung kesesuaian antara volume timbulan sampah aktual dan kapasitas operasional armada yang tersedia saat ini.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan pengukuran langsung terhadap volume sampah di Tempat Pengumpulan Sementara (TPS) serta wawancara terstruktur dengan petugas Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Gorontalo untuk memperoleh informasi mengenai kondisi, jumlah, dan jadwal operasional armada pengangkut. Sementara itu, data sekunder bersumber dari dokumen resmi DLH Kota Gorontalo, Badan Pusat Statistik (BPS), dan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), mencakup data jumlah penduduk per kecamatan, timbulan sampah, dan spesifikasi teknis kendaraan pengangkut (Fetters dkk., 2013; Creswell & Poth, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, Pemerintah Kota Gorontalo melalui Dinas Lingkungan Hidup masih menghadapi berbagai kendala dalam pengelolaan persampahan. Salah satu permasalahan utama adalah keterbatasan sarana dan prasarana pendukung, khususnya dari segi jumlah armada pengangkutan yang belum mampu memenuhi kebutuhan secara optimal. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat serta berkembangnya pusat-pusat aktivitas ekonomi di berbagai wilayah Kota Gorontalo. Peningkatan jumlah penduduk juga berdampak pada bertambahnya kawasan permukiman di sejumlah kelurahan, sehingga menambah beban layanan pengangkutan sampah.

Permasalahan lainnya adalah masih banyaknya masyarakat yang membuang sampah tidak pada tempatnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain rendahnya kesadaran dan pemahaman masyarakat mengenai dampak negatif dari perilaku tersebut terhadap kesehatan dan kelestarian lingkungan. Edukasi dan sosialisasi yang dilakukan pemerintah belum menjangkau seluruh lapisan masyarakat secara merata, sehingga belum mampu membentuk perilaku yang sadar lingkungan. Selain itu, keterbatasan infrastruktur pengelolaan sampah, seperti fasilitas tempat penampungan sementara (TPS) yang tidak memadai atau kurang terawat, serta ketidakteraturan dalam jadwal pengangkutan sampah, turut memicu masyarakat untuk membuang sampah secara sembarangan karena minimnya pilihan alternatif.

Walaupun kebijakan pengelolaan sampah telah ditetapkan, tingkat pemahaman masyarakat terkait dampak dan tata cara pengelolaan yang benar masih tergolong rendah akibat kurang meratanya penyebaran informasi dari program pemerintah. Jumlah penduduk $\times 0,7$ = jumlah timbunan sampah (ton) Berikut timbunan sampah pada kota gorontalo meliputi 9 kecamatan

Tabel 1 Timbunan Sampah (Ton) Gorontalo 2024

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Nilai Konversi	Timbunan Sampah (ton)
1	Kota Barat	25.005	0,7	17,503
2	Dungingi	26.511	0,7	18,557
3	Kota Selatan	20.443	0,7	14,310
4	Kota Timur	26.793	0,7	18,755
5	Hulonthalangi	16.874	0,7	11,811
6	Dumbo Raya	19.549	0,7	13,684
7	Kota Utara	21.672	0,7	15,170
8	Kota Tengah	27.303	0,7	19,112
9	Sipatana	19.662	0,7	13,763
Total				142,665

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo

Berdasarkan timbunan sampah yang ada di kota Gorontalo yang meliputi 9 kecamatan, kecamatan kota Tengah yang mempunyai timbunan sampah yang paling banyak dengan timbunan 19.112,1 ton per hari, dan yang paling rendah berada di kecamatan dumbo raya dengan timbunan 10.884,1 ton per hari.

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan oleh peneliti, diketahui bahwa sistem pengumpulan sampah di Kota Gorontalo dilakukan secara langsung dari rumah warga. Sampah yang diambil kemudian langsung dibawa menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa melalui Tempat Pembuangan Sementara (TPS) dan ada juga seperti pelaku usaha yang memlalui tempat pembuangan sementara (TPS). Hal ini disebabkan oleh minimnya ketersediaan fasilitas TPS di kota tersebut. Sistem ini mengharuskan petugas kebersihan bekerja secara lebih efisien dan tepat waktu agar sampah tidak menumpuk di lingkungan permukiman. Untuk mengatasi potensi penumpukan sampah di titik-titik tertentu yang memiliki aktivitas padat, seperti pusat perdagangan dan restoran, Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo telah menambahkan sarana dan prasarana pengelolaan sampah di

lokasi-lokasi strategis. Penambahan ini bertujuan untuk meminimalisir timbunan sampah yang dapat mengganggu kenyamanan dan kebersihan lingkungan, terutama di area dengan volume sampah yang tinggi setiap harinya.

Di Kota Gorontalo sendiri, terdapat 59 armada pengangkut sampah yang beroperasi setiap hari. Armada ini terdiri dari empat jenis kendaraan, yaitu dump truck, pick up, amroll, dan gerobak motor (getor). Seluruh armada bertugas menjalankan 239 rute pengangkutan yang telah ditetapkan. Pengoperasian armada dimulai setiap pagi pada pukul 06.00 WITA dan berakhir pada pukul 14.00 WITA. Dengan jadwal tersebut, diharapkan seluruh sampah dari rumah tangga dapat terangkut tepat waktu ke TPA. Setiap kecamatan di Kota Gorontalo memiliki jarak tempuh rata-rata 22,85 kilometer yang harus dilalui oleh armada pengangkut. Jarak tempuh yang cukup jauh ini menjadi tantangan tersendiri dalam menjaga efisiensi pengangkutan, apalagi dengan keterbatasan jumlah armada. Oleh karena itu, perencanaan rute yang optimal serta pemeliharaan kendaraan yang rutin sangat diperlukan agar proses pengelolaan sampah dapat berjalan lancar dan pelayanan kebersihan tetap maksimal bagi seluruh warga kota. Data armada yang beroperasi pada tahun 2024 dinas lingkungan hidup.

Tabel 2 Data Armada Sampah Kota Gorontalo

No	Jenis Armada Pengangkut	Jumlah	Volume	Ritase	Tujuan Akhir Pengangkutan
1	Dump Trek	26	6 m ³	1	TPA talumelito
2	ARM ROLL	4	6 m ³	4	TPA talumelito
3	Getor	23	2,8 m ³	-	Kontainer
4	Pick Up	6	4,9 m ³	1	TPA talumelito

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo

Adapun kapasitas muatan armada dengan mengukur bak tampungan sebagai berikut :

Tabel 3 Data Kapasitas Muatan Armada Sampah Kota Gorontalo

No	Armada	Ukuran (m), (cm)	Volume
1	Dump Trek	3 x 2 x 1	6 m ³
2	ARM ROLL	3 x 2 x 1	6 m ³
3	Getor	1,80 x 1,16 x 1,38	2,8 m ³
4	Pick Up	2,48 x 1,67 x 1,20	4,9 m ³

Sumber : Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo

Dalam sistem pengangkutan sampah di Kota Gorontalo, digunakan empat jenis armada dengan kapasitas dan ritase yang bervariasi, yaitu dump truck berkapasitas 6 kubik dengan 1 ritase per hari, arm roll berkapasitas 6 kubik dengan 5 ritase, getor (gerobak motor) berkapasitas 3 kubik dengan 5 ritase, serta pick up berkapasitas 5 kubik dengan 1 ritase. Variasi jenis armada dan frekuensi pengangkutan ini dirancang untuk menyesuaikan dengan kondisi wilayah serta volume sampah di lapangan, sehingga pengangkutan dapat dilakukan secara efisien dan merata di seluruh area pelayanan.

Pewadahan sampah adalah metode penampungan sementara sampah sebelum dilakukan proses pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, dan pembuangan akhir. Tujuan utama dari pewadahan sampah adalah mencegah penyebaran sampah yang berpotensi

menimbulkan gangguan terhadap kesehatan masyarakat, kebersihan lingkungan, serta aspek estetika. Selain itu, pewadahan juga bertujuan memudahkan proses pengumpulan sampah serta menjaga keselamatan petugas pengangkut, baik petugas resmi maupun masyarakat sekitar. Dalam proses pengumpulan sampah, aspek pewadahan memiliki peran krusial sehingga tempat sampah menjadi tanggung jawab masing-masing individu sebagai sumber sampah. Setiap sumber sampah sebaiknya memiliki wadah penampungan yang terpisah. Tempat penyimpanan ini diperlukan untuk menampung sampah yang dihasilkan agar tidak tersebar dan menimbulkan gangguan lingkungan. Kapasitas tempat penyimpanan disesuaikan dengan volume sampah yang dihasilkan setiap hari oleh setiap sumber, serta mempertimbangkan frekuensi dan pola pengumpulan yang diterapkan. Selanjutnya, besaran pewadahan sampah tersebar di beberapa titik usaha dan jalan di pusat kota, yang dapat dilihat pada tabel berikut terkait titik-titik lokasi kontainer sampah yang ada. berikut tabel yang menjelaskan titik-titik container milik pelaku usaha yang tersebar :

Tabel 3 Data Kontainer Pribadi

No	Jenis Pewadahan Sampah Pribadi	Lokasi	Tujuan Akhir Pengangkutan
1	ARM ROLL (Kontainer)	mall	TPA talumelito
2	ARM ROLL (Kontainer)	indogrosir	TPA talumelito
3	ARM ROLL (Kontainer)	PT awet	TPA talumelito
4	ARM ROLL (Kontainer)	RSAS	TPA talumelito
5	ARM ROLL (Kontainer)	RS Otanaha	TPA talumelito

Pewadahan pribadi yang dimiliki oleh pelaku usaha di Kota Gorontalo umumnya menggunakan kontainer jenis arm roll dengan kapasitas tampungan sebesar 6 meter kubik. Pewadahan ini ditempatkan di lokasi-lokasi strategis yang menghasilkan volume sampah besar, seperti pusat perbelanjaan dan rumah sakit. Proses pengumpulan sampah dilakukan secara langsung dari lokasi tersebut dan dibuang langsung ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa melalui tempat penampungan sementara lainnya. Frekuensi pengangkutan atau ritase dari sistem ini mencapai 5 kali, yang mencerminkan intensitas dan kebutuhan tinggi akan pengelolaan sampah yang efisien di area padat aktivitas tersebut. Berikut tabel kontainer pengangkutan sampah yang di miliki Dinas Lingkungan Hidup yang tersebar di beberapatitik.

Tabel 4. Data Kontainer Pengangkutan Sampah

No	Jenis Pewadahan Sampah Pribadi	Lokasi	Tujuan akhir pengangkutan
1	ARM ROLL (Kontainer)	Tamendao	TPA talumelito
2	ARM ROLL (Kontainer)	Lanal	TPA talumelito
3	ARM ROLL (Kontainer)	Sentral	TPA talumelito
4	ARM ROLL (Kontainer)	IPLT	TPA talumelito

Untuk masing masing ARM ROLL (Kontainer) yang tersebar di beberapa titik lokasi terdapat masing - masing 1 unit kontainer , hanya pada lokasi IPLT terdapat 6 unit kontainer. Mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor

03/PRT/M/2013 Tahun 2013 mengenai Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dan penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah tangga, digunakan rumus tertentu .

Rumus:

$$\frac{\text{volume sampah (m}^3\text{)}}{\text{volume armada pengangkut} \times \text{ritasi/hari}} = \text{jumlah armada dibutuhkan}$$

Dengan jumlah penduduk Kota Gorontalo sebesar 203.852 jiwa, diperoleh volume timbulan sampah harian sebesar 509,63 m³. Jika diasumsikan kapasitas rata-rata armada pengangkut adalah 6 m³ dan tingkat ritasi adalah 2 kali per hari, maka perhitungan kebutuhan armada adalah sebagai berikut :

$$\frac{509,63 \text{ (m}^3\text{)}}{6 \text{ (m}^3\text{)} \times 2} = 42,5 \text{ unit} \Rightarrow 42 \text{ unit}$$

Saat ini, armada pengangkut sampah yang tersedia terdiri atas 26 unit dump truck dan 4 unit arm roll, sehingga total armada yang tersedia adalah sebanyak 30 unit. Berdasarkan hasil perhitungan, terdapat selisih kebutuhan armada sebanyak 12 unit. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan kepada Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo untuk melakukan penambahan armada pengangkut sampah sebanyak 12 unit, yang terdiri atas 9 unit dump truck dan 3 unit arm roll. Diharapkan dengan penambahan ini, efektivitas pengangkutan sampah dapat meningkat dan tumpukan sampah di area permukiman dan kegiatan usaha dapat diminimalisasi.

Pengurangan tumpukan sampah ini diharapkan dapat menurunkan potensi terjadinya banjir akibat saluran yang tersumbat serta menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat, sehingga turut menurunkan risiko penyebaran penyakit yang bersumber dari limbah domestik.

KESIMPULAN

Pengelolaan sampah di Kota Gorontalo, khususnya pengangkutan ke TPA Talumelito, menghadapi tantangan signifikan. Produksi sampah jauh melebihi kapasitas pengangkutan dan pengolahan yang ada, mengakibatkan penumpukan sampah dan potensi masalah lingkungan. Ketidak aktifan beberapa TPS3R memperparah situasi.

Kota gorontalo menghasilkan sekitar 140 ton sampah per hari. Namun, hanya sekitar 70 ton yang berhasil di angkut ke TPA Talumelito setiap harinya. Ini menunjukkan defisit kapasitas pengangkutan yang signifikan. TPA Talumelito melayani tidak hanya kota gorontalo, tetapi juga sebagian wilayah Kabupaten Gorontalo dan Bone Bolango. Karena beban yang berat dan kapasitas yang terbatas, TPA ini hampir penuh.

Keterbatasan armada pengangkut sampah dan kurangnya tenaga kerja di Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo menjadi kendala utama dalam pengangkutan sampah. Selain itu, banyaknya TPS3R (Tempat Pengelolaan Sampah Reduce, Reuse, Recycle) yang tidak aktif turut memperburuk situasi, karena sampah yang seharusnya di olah di TPS3R akhirnya langsung menuju TPA Talumelito. Berdasarkan data yang ada, pengelolaan sampah di Kota Gorontalo, khususnya pengangkutan ke TPA Talumelito, menghadapi sejumlah tantangan serius berikut beberapa saran untuk perbaikan:

1. Peningkatan Kapasitas Pengangkutan :

Peningkatan Kapasitas Pengangkutan melalui penambahan armada, perbaikan infrastruktur jalan menuju TPA, serta optimalisasi rute dan jadwal pengangkutan berbasis teknologi.

2. Peningkatan peran TPS3R :
dengan merehabilitasi dan mengaktifkan kembali TPS3R yang tidak berfungsi serta meningkatkan edukasi masyarakat tentang pemilahan dan pengelolaan sampah.
3. Solusi jangka Panjang :
Mencakup sistem pengelolaan sampah terpadu, investasi teknologi pengolahan sampah modern, serta pengembangan atau perluasan TPA untuk mengantisipasi kapasitas yang hampir penuh.
4. Pemantauan dan Evaluasi :
melalui sistem monitoring dan data terintegrasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan penyesuaian strategi pengelolaan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Abee Zoelthan Katili. (2025). Kebijakan Publik Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan: Studi Kasus di Kota Gorontalo. *Jurnal Kebijakan Publik, Ilmu Administrasi*, 1(1), 53–69. <https://doi.org/10.69623/j-kpia.v1i1.169>
- Aulia, N. H., Mahmud, M., & Utiahman, A. (2025). Analisis Pengelolaan Sampah Dan Ketersediaan Infrastruktur Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Di Kota Gorontalo. *Composite Journal*, 5(2), 48–56. <https://doi.org/10.37905/cj.v5i2.181>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2025). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (Seventh edition). Pearson Education.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches*. SAGE Publications.
- Djaba, M., Hasan, K., & Mokodongan, R. (2025). Penerapan Manajemen Lingkungan dalam Penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berbasis Sustainable Development di Kota Gorontalo. *Jurnal Manajemen Keuangan Sektor Publik (J-MKSP)*, 1(1), 44–57. <https://doi.org/10.37606/j-mksp.v1i1.305>
- DLHK Kota Gorontalo. (2024). *Situs Pemerintah Dinas Lingkungan Hidup Kota Gorontalo—Informasi Publik*. <https://dlhkotagorontalo.org/informasi/laporan-kinerja/>
- Fasya, A. H. Z., Ibad, M., El Muna, K. U. N., Pratiwi, S. F., & Arum, S. A. S. (2025). a Systematic Review of Solid Waste Management in Indonesia: Generation, Characteristics, Treatment, and Regulation. *Journal of Environmental Health*, 17(4).
- Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6), 1060. <https://doi.org/10.3390/ijerph16061060>
- Fetters, M. D., Curry, L. A., & Creswell, J. W. (2013). Achieving Integration in Mixed Methods Designs—Principles and Practices. *Health Services Research*, 48(6pt2), 2134–2156. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.12117>
- Fuad, M. J., & Shamin, N. (2024). Evaluasi Pengelolaan Persampahan Kota Gorontalo. *Jurnal Teknik Sipil, Arsitek, Perencanaan Wilayah (J-TSIAP)*, 3(1), 47–56. <https://doi.org/10.37971/j-tsiap.v3i1.140>
- Jung, D., Kim, J., Hwang, Y. W., Han, M., & Guillaume, B. (2025). Evaluating waste management performance in South Korea: Insights over 27 years. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 27(3), 1324–1338. <https://doi.org/10.1007/s10163-025-02180-0>

- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Khan, S. U., Guo, X., Hu, J., Khan, A. A., Talpur, M. A., Liu, G., & Zhao, M. (2022). Who cares and how much? Narrative for advances in aquatic ecosystem services through non-market valuation with spatial dimensions using a discrete choice experiment. *Journal of Cleaner Production*, 337, 130603. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130603>
- KLHK RI. (2025). *World Cleanup Day 2025: Menteri LH Tegaskan Atasi Sampah dari Hulu | Kementerian Lingkungan Hidup / Badan Pengendalian Lingkungan Hidup*. World Cleanup Day 2025: Menteri LH Tegaskan Atasi Sampah Dari Hulu | Kementerian Lingkungan Hidup / Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. <https://kemenlh.go.id/news/detail/world-cleanup-day-2025-menteri-lh-tegaskan-atasi-sampah-dari-hulu>
- Kumari, T., & Raghubanshi, A. S. (2023). Waste management practices in the developing nations: Challenges and opportunities. Dalam *Waste Management and Resource Recycling in the Developing World* (hlm. 773–797). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90463-6.00017-8>
- Kwon, Y., Lee, S., Bae, J., Park, S., Moon, H., Lee, T., Kim, K., Kang, J., & Jeon, T. (2024). Evaluation of Incinerator Performance and Policy Framework for Effective Waste Management and Energy Recovery: A Case Study of South Korea. *Sustainability*, 16(1), 448. <https://doi.org/10.3390/su16010448>
- Maryati, S., Ahaliki, B., Bau, R. T. R. L., A, H., & Engelen, A. (2025). Analisis Pola Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Distribusi Infrastruktur Persampahan di Kota Gorontalo. *Geosfera: Jurnal Penelitian Geografi*, 4(1), 162–173. <https://doi.org/10.37905/geojpg.v4i1.34654>
- Maskun, M., Naswar, N., Normiati, N., Mukhlis, M. M., & Wiranti, W. (2025). Harmonization between National Policy and Regional Regulations in Solid Waste Management in Indonesia: A Normative-Empirical Legal Analysis. *Jambura Law Review*, 7(2), 726–765. <https://doi.org/10.33756/jlr.v7i2.31141>
- Maulana, A., & Daniati, E. D. (2025). Analisis Geospasial dalam Prediksi Volume Sampah Berdasarkan Lokasi Wilayah di Jakarta. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 9(2), 1635–1641. <https://doi.org/10.29407/0qrvt58>
- Mawardi Heru Prasetyo, Fitryane Lihawa, & Dewi Wahyuni K. Baderan. (2024). Potensi Model Sistem Dinamik dalam Sistem Pengelolaan Sampah Perkotaan. *JURNAL WILAYAH, KOTA DAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN*, 3(2), 274–286. <https://doi.org/10.58169/jwikal.v3i2.656>
- Noviyanti, N., Olii, R. A., & Alim, M. S. (2023). Kemitraan Masyarakat Dalam Pelaksanaan Kebijakan Pembuangan Sampah Di Kabupaten Gorontalo Utara. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), Article 6.
- Resolute, P. (2024). Applying cultural perspective in Indonesia municipal solid waste management process towards a grounded climate concept and action: A mini-review of opportunities and challenges. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 42(10), 873–881. <https://doi.org/10.1177/0734242X241262711>
- Romianingsih, N. P. W. (2023). Waste to energy in Indonesia: Opportunities and challenges. *Journal of Sustainability, Society, and Eco-Welfare*, 1(1). <https://doi.org/10.61511/jssew.v1i1.2023.180>
- Samuel, A. R., Hanasi, R. A., Carlos, S. V., Iba, B. T. P., Raden, R., & Ali, N. J. (2026). Analisis kebijakan lingkungan hidup terkait pengelolaan sampah plastik di kota besar

- Indonesia: Studi kasus kota Gorontalo. *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial & Hukum*, 4(1), 232–239. <https://doi.org/10.61104/alz.v4i1.3098>
- Thamrin, H., Dunggio, I., & Rahim, S. (2022). Evaluasi pengelolaan persampahan Kota Gorontalo. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(1), 44–55. <https://doi.org/10.34312/jebj.v4i1.14421>
- Vinti, G., & Vaccari, M. (2022). Solid Waste Management in Rural Communities of Developing Countries: An Overview of Challenges and Opportunities. *Clean Technologies*, 4(4), 1138–1151. <https://doi.org/10.3390/cleantechnol4040069>
- Wikurendra, E. A., Abdeljawad, N. S., & Nagy, I. (2023). A Review of Municipal Waste Management with Zero Waste Concept: Strategies, Potential and Challenge in Indonesia. *International Journal of Environmental Science and Development*, 14(2), 147–154. <https://doi.org/10.18178/ijesd.2023.14.2.1427>
- Yusuf, W. A., Susilawati, H. L., Wihardjaka, A., Harsanti, E. S., Adrian, T. A., Dewi, T., Pramono, A., Kurnia, A., Ferry, I., & Al Viandari, N. (2023). *Kerusakan dan pencemaran lingkungan pertanian: Karakteristik dan penanggulangannya*. UGM PRESS.