

DIGITALISASI KEBIJAKAN KEPERIMPINAN HIJAU DALAM PENGELOLAAN SAMPAH: STRATEGI PEMERINTAH DAERAH DALAM MENERAPKAN SMART WASTE MANAGEMENT DI KABUPATEN ENREKANG

Uli Nuha^{1*}, Fuad Danindra², Sunarti³, Selistiawati⁴, Imam Akbar⁵, Rahmi Budi As'adiyah⁶

^{1,2,5}Program Studi Rekayasa Sistem Komputer, FSAINTEK, Universitas Muhammadiyah Enrekang, Indonesia

^{3,4}Program Studi Pendidikan Nonformal, FIKIP, Universitas Muhammadiyah Enrekang, Indonesia

⁶Dinas Lingkungan Hidup, Pemerintah Daerah Kabupaten Enrekang, Indonesia

*Korespondensi: ulinnuhafira01@gmail.com

Citation (APA):

Nuha, U., Danindra, F., Sunarti, S., Selistiawati, S., Akbar, I., & As'adiyah, R. B. (2025). Digitalisasi Kebijakan Kepemimpinan Hijau dalam Pengelolaan Sampah: Strategi Pemerintah Daerah dalam Menerapkan Smart Waste Management di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Noken: Ilmu-Ilmu Sosial*, 11(2), 520–533.

<https://doi.org/10.33506/jn.v11i2.5096>

Email Autors:

ulinnuhafira01@gmail.com

fuad@unimen.ac.id

imlot.sunarti@gmail.com

selistiawati6@gmail.com

ptipdpt@unimen.ac.id

rasyidah171286@gmail.com

Submitted: 20 November, 2025

Accepted: 03 Desember, 2025

Published: 25 Desember, 2025

Copyright © 2025 Uli Nuha, Fuad Danindra, Sunarti, Selistiawati, Imam Akbar, Rahmi Budi As'adiyah

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji penerapan kebijakan kepemimpinan hijau dalam mendukung digitalisasi pengelolaan sampah melalui sistem Smart Waste Management (SWM) di Kabupaten Enrekang. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, meliputi analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Inovasi utama penelitian ini berupa pengembangan aplikasi berbasis web untuk pelaporan dan pemantauan sampah secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan adanya dukungan positif dari pemangku kepentingan, terutama Dinas Lingkungan Hidup dan masyarakat pengguna layanan. Namun, implementasi masih menghadapi kendala berupa regulasi yang belum memadai, keterbatasan kapasitas sumber daya manusia, serta infrastruktur digital yang belum optimal. Melalui analisis SWOT, dirumuskan strategi untuk memperkuat kebijakan dan meningkatkan kapasitas dalam menghadapi tantangan tersebut. Penerapan teknologi digital terbukti meningkatkan efisiensi operasional, akuntabilitas, dan partisipasi masyarakat. Fitur aplikasi yang mudah diakses membantu mengatasi hambatan komunikasi dan meningkatkan kesadaran lingkungan. Meski demikian, keterbatasan jaringan dan kebutuhan pelatihan bagi petugas kebersihan menjadi hambatan yang perlu ditangani. Penelitian ini menegaskan pentingnya dukungan kebijakan konkret dan pendanaan berkelanjutan agar transformasi digital pengelolaan sampah dapat berjalan efektif dan menjadi model bagi daerah lain.

Kata kunci: Digitalisasi Sampah; Efisiensi Lingkungan; Kebijakan Publik; Kepemimpinan Hijau; Smart Waste Manajemen.

ABSTRACT

This study aims to examine the implementation of green leadership policies to support the digitalization of waste management through the Smart Waste Management (SWM) system in Enrekang Regency. The method used was Research and Development (R&D) with the ADDIE model, encompassing needs analysis, design, development, implementation, and evaluation. The main innovation of this study was the development of a web-based application for real-time waste reporting and monitoring. The results showed positive support from stakeholders, particularly the Environmental Agency and community users. However, implementation still faces obstacles such as inadequate regulations, limited human resource capacity, and suboptimal digital infrastructure. Through a SWOT analysis, strategies were formulated to strengthen policies and increase capacity to address these challenges. The implementation of digital technology has been shown to improve operational efficiency, accountability, and community participation. The application's easily accessible features help overcome communication barriers and increase environmental awareness. However, network limitations and the need for training for sanitation workers are obstacles that need to be addressed. This study emphasizes the importance of concrete policy support and sustainable funding for the digital transformation of waste management to be effective and serve as a model for other regions.

Keywords: Waste Digitalization; Environmental Efficiency; Public Policy; Green Leadership; Smart Waste Management.

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah yang efektif menjadi tantangan utama dalam menjaga kelestarian lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Sejalan dengan Asta Cita Delapan Misi Menuju Indonesia Emas 2045, khususnya misi ketiga yang menekankan keseimbangan lingkungan, sosial dan ekonomi (Alana Aryanta, 2023). Pengelolaan sampah yang buruk dapat menyebabkan pencemaran serta berdampak negatif pada kesehatan masyarakat (Ferronato & Torretta, 2019; Siddiqua et al., 2022) sehingga dibutuhkan solusi inovatif berbasis teknologi. Kepemimpinan hijau menggabungkan prinsip ekologis dalam pengambilan keputusan, pengelolaan sumber daya dan kebijakan publik untuk mendorong penerapan regulasi adaptif serta penggunaan teknologi ramah lingkungan (Nurasa et al., 2025).

Konsep Smart Waste Management (SWM) telah diterapkan di berbagai negara dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT), Artificial Intelligent (AI), dan analitik data untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah (Kenny & Priyadarshini, 2021; Yigitcanlar et al., 2021). Teknologi ini tidak hanya mengoptimalkan operasional, tetapi juga mendukung kebijakan keberlanjutan serta mitigasi perubahan iklim (Chen et al., 2023; Yang et al., 2023). Bank Dunia memperkirakan produksi sampah global akan mencapai 3,40 miliar ton per tahun pada 2050, meningkat dari 2,01 miliar ton pada 201 (Maalouf, Amaniand and Agamuthu, 2023; Ram et al., 2021).

Negara maju telah menerapkan kebijakan digital untuk mengatasi permasalahan ini. Di Korea Selatan, teknologi RFID meningkatkan efisiensi pengumpulan sampah (Lee et al., 2024). Sementara di Eropa khususnya di Jerman, Yunani dan Italia sistem Pay-as-You-Throw (PAYT) mendorong masyarakat bertanggung jawab dalam membuang sampah (Bucciol et al., 2015; Emmanouil et al., 2022; Marthinussen & Rigan, 2023; Zeschmar-Lahl et al., 2016). Meskipun inovasi ini efektif, tantangan regulasi dan implementasi masih menjadi kendala di banyak negara berkembang.

Di Indonesia, pengelolaan sampah masih menghadapi berbagai tantangan, terutama di daerah-daerah dengan infrastruktur yang terbatas. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan mendesak untuk mengatasi permasalahan pengelolaan sampah di daerah yang memiliki kapasitas pengelolaan terbatas, seperti Kabupaten Enrekang. Kabupaten ini mengalami permasalahan serius dalam pengelolaan sampah. Data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Enrekang menunjukkan bahwa produksi sampah di wilayah ini mencapai sekitar 100 ton per hari, sementara kapasitas pengelolaan yang tersedia hanya mampu menangani sekitar 30 hingga 40 ton per hari. Hal ini menyebabkan banyak sampah yang tidak terkelola dengan baik, sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat (Rifaldi et al., 2021).

Oleh karena itu didalam pengelolaan lingkungan dibutuhkan strategi manajemen yang dapat memadukan suatu upaya pelestarian fungsi yang meliputi kebijakan penataan, pengelolaan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan dan pengendalian (Purnama Wati, 2018). Penerapan SWM di Kabupaten Enrekang masih menghadapi berbagai kendala, termasuk kurangnya regulasi yang mendukung, keterbatasan sumber daya manusia, serta infrastruktur digital yang belum memadai. Studi tentang kepemimpinan hijau memainkan peran penting dalam mendorong kebijakan pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan (Agre et al., 2024).

Rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada bagaimana kebijakan kepemimpinan hijau dapat diterapkan secara efektif dalam konteks Kabupaten Enrekang untuk mendukung implementasi SWM yang berkelanjutan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan analisis mendalam mengenai hambatan utama dalam implementasi SWM, termasuk aspek regulasi, infrastruktur dan kesiapan sumber daya manusia. Selain itu, perlu dirumuskan strategi berbasis kebijakan dan teknologi digital yang dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah serta mempercepat transformasi menuju sistem yang lebih modern dan berkelanjutan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan kebijakan kepemimpinan hijau dan digitalisasi SWM untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan sampah di Kabupaten Enrekang. Pendekatan ini mencakup analisis regulasi, evaluasi peran kepemimpinan daerah, serta perancangan kebijakan digitalisasi berbasis data. Strategi pemecahan masalah melibatkan pemangku kepentingan dalam penyusunan kebijakan adaptif serta mendorong partisipasi masyarakat melalui edukasi dan insentif.

Dalam aspek digitalisasi, dikembangkan aplikasi SWM berbasis Android yang memungkinkan pelaporan sampah *real-time* dan pemberian notifikasi bagi petugas kebersihan. Implementasi IoT dan AI diterapkan untuk pemantauan volume sampah otomatis serta optimasi rute pengumpulan. Pengintegrasian sistem ini dengan kebijakan daerah bertujuan meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pengelolaan sampah berbasis data, mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Smart Waste Management berbasis digital telah diterapkan di berbagai negara untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah. Teknologi seperti IoT, AI, dan machine learning membantu dalam optimasi deteksi, pemantauan, serta prediksi produksi sampah (Dwivedi et al., 2022). Berbagai studi telah mengembangkan aplikasi digital untuk mendukung pengelolaan sampah, seperti e-commerce berbasis web untuk bank sampah (Cheah et al., 2022) sistem informasi infrastruktur sampah perkotaan (Bugge et al., 2019) serta platform berbasis web untuk pengelolaan bank sampah di sekolah (Haryanti & Subriadi, 2022).

Namun, penelitian terkait integrasi digitalisasi dengan kebijakan kepemimpinan hijau di tingkat pemerintah daerah masih sangat terbatas, khususnya di Indonesia, dimana sebagian besar studi lebih berfokus pada aspek teknis tanpa mempertimbangkan faktor kebijakan dan regulasi. Keberhasilan transformasi digital dalam pengelolaan sampah memerlukan dukungan dari pemimpin yang mampu menciptakan inovasi, membangun kerja sama antarsektor serta menetapkan aturan yang tepat.

Penelitian ini menawarkan kebaruan penelitian secara komprehensif dengan mengkaji peran kepemimpinan hijau dalam mendukung implementasi SWM di Kabupaten Enrekang. Kebaruanya terletak pada tiga aspek utama. Pertama, penelitian ini mengintegrasikan digitalisasi dalam kebijakan kepemimpinan hijau, di mana pemimpin daerah yang berorientasi keberlanjutan dapat menciptakan kebijakan berbasis data untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah. Kedua, penelitian ini mengembangkan aplikasi digital untuk mendukung pengelolaan sampah berbasis kebijakan, berbeda dari studi sebelumnya yang hanya menitikberatkan pada sistem IoT atau AI. Aplikasi ini berfungsi sebagai platform interaktif yang menghubungkan masyarakat, petugas kebersihan, pemangku kepentingan

diantaranya DLH, pemerintah kecamatan dan pemerintah daerah guna menciptakan sistem yang lebih efisien.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang dilaksanakan di Kabupaten Enrekang untuk mengembangkan sistem digitalisasi pengelolaan sampah berbasis kepemimpinan hijau melalui aplikasi SWM. Subjek penelitian sebanyak 27 orang yang meliputi pemerintah daerah 5 orang, Dinas Lingkungan Hidup 5 orang, komunitas pengelola sampah 5 orang, masyarakat pengguna layanan 5 orang, pemerhati lingkungan 5 orang serta ahli teknologi 1 orang dan kebijakan lingkungan 1 orang yang terlibat dalam validasi sistem. Penelitian memanfaatkan perangkat komputer, perangkat lunak analisis (NVivo 12 Plus dan SPSS 25), alat dokumentasi serta aplikasi desain dan pengembangan untuk menghasilkan mockup dan prototipe aplikasi. Teknik pengumpulan data terdiri atas dokumen kebijakan, data primer dari wawancara, observasi, FGD, kuisioner serta data sekunder dari literatur dan praktik terbaik daerah lain. Prosedur penelitian mencakup lima tahap: analisis kebutuhan dan regulasi, perancangan sistem dan fitur aplikasi, pengembangan aplikasi berbasis Android Studio dengan integrasi database cloud, implementasi terbatas untuk memperoleh umpan balik pengguna, serta evaluasi melalui analisis SWOT guna menilai efektivitas dan kendala digitalisasi (Sulistina, 2023). Analisis data dilakukan secara kualitatif menggunakan NVivo dan secara kuantitatif melalui analisis deskriptif, dengan validitas dijamin melalui triangulasi sumber dan metode. Hasil penelitian memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas kebijakan digitalisasi dalam mendukung pengelolaan sampah berkelanjutan di Kabupaten Enrekang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

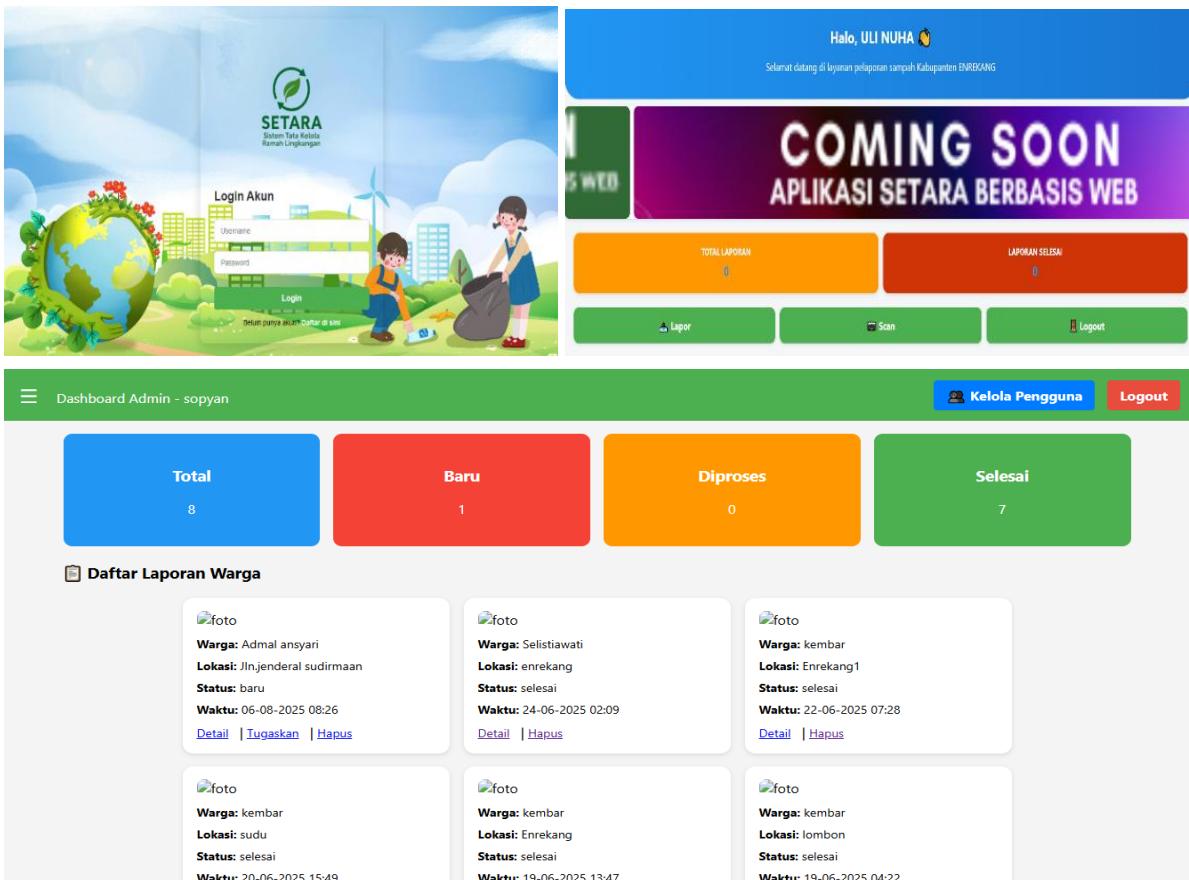
Sebelum melakukan penelitian secara mendalam, tahap awal dilakukan pengembangan aplikasi berbasis web yang telah melalui proses validasi oleh para ahli di bidang teknologi informasi dan lingkungan pada bulan juli 2025 sehingga produk awal (*prototype*) dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap uji coba pengguna dan analisis lebih lanjut.. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan teknis dan fungsional, serta mampu mengakomodasi aspek lingkungan yang relevan dalam konteks pengelolaan sampah. Pendekatan ini penting untuk menjamin kualitas dan keandalan sistem sebelum diterapkan secara luas dalam uji coba awal.

Dengan melibatkan ahli IT, aspek keamanan, kehandalan, dan kemudahan penggunaan aplikasi dapat dioptimalkan, sementara keterlibatan ahli lingkungan memastikan bahwa aplikasi mendukung prinsip keberlanjutan dan tata kelola lingkungan yang baik. Proses validasi tersebut menyediakan dasar ilmiah yang kuat sebagai landasan implementasi aplikasi dalam skala terbatas, sekaligus memberikan peluang mendapatkan umpan balik dari pengguna awal untuk perbaikan berkelanjutan sebelum tahap implementasi penuh dilakukan dalam penelitian.

Berikut tampilan awal aplikasi “SETARA” yang menampilkan halaman login dengan desain ramah lingkungan, dilengkapi form username dan password serta opsi pendaftaran. Setelah login, pengguna disambut dengan dashboard yang memuat statistik laporan sampah secara real-time serta tombol aksi seperti Lapor, Scan, dan Logout. Dashboard admin menyajikan data terperinci mengenai status laporan warga dan fitur pengelolaan laporan serta pengguna. Desain antarmuka ini intuitif dan responsif,

mendukung partisipasi masyarakat dan memudahkan pemantauan pengelolaan sampah, demi tercapainya sistem tata kelola ramah lingkungan yang efektif dan transparan di Kabupaten Enrekang.

Gambar I. Tampilan Aplikasi SETARA



Sumber: website aplikasi <https://setara.enrekangbarakka.com/login.php>

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang mencakup wawancara mendalam dan pengisian kuesioner, terlihat bahwa penerapan digitalisasi dalam pengelolaan sampah di Kabupaten Enrekang memberikan gambaran yang beragam dari responden yang berjumlah 30 orang. namun secara keseluruhan menunjukkan hal yang positif. Analisis naratif ini menggabungkan hasil utama dari berbagai kelompok pemangku kepentingan untuk menampilkan perspektif yang lengkap.

Kelompok pejabat daerah memberikan penilaian dengan rata-rata 72%, yang termasuk dalam kategori baik. Pejabat Daerah sangat mendukung terhadap pengembangan digital pelaporan pengelolaan sampah berbasis web sebagai salah satu cara untuk memudahkan proses untuk melaporkan keberadaan dan penumpukan sampah. Namun, penelitian ini menemukan bahwa pejabat daerah juga mengakui adanya keterbatasan beberapa dukungan utama, terutama pada aspek regulasi, termasuk kebutuhan penyusunan Peraturan Bupati, SOP teknis, integrasi digitalisasi dalam Renstra dan RPJMD, alokasi anggaran melalui APBD serta kebijakan pengelolaan data agar digitalisasi menjadi sistem resmi dan berkelanjutan.

Selain itu, data lapangan menunjukkan bahwa alokasi anggaran pengelolaan sampah masih terbatas pada kegiatan operasional rutin tanpa dukungan pengembangan digital, infrastruktur jaringan hanya menjangkau sekitar 65–70% wilayah kecamatan, dan DLH hanya memiliki dua operator yang memahami aspek teknis aplikasi. Kondisi ini diperburuk oleh sebagian masyarakat yang belum terbiasa menggunakan teknologi pelaporan digital, sehingga masih diperlukan pelatihan intensif dan sosialisasi berkelanjutan untuk meningkatkan kesiapan pengguna.

Dinas Lingkungan Hidup (DLH), dengan rata-rata penilaian 88,4%, menunjukkan upaya kesiapannya dalam mendukung digitalisasi pengelolaan sampah. Wawancara yang dilakukan secara mendalam menunjukkan bahwa DLH sangat aktif dalam merencanakan dan mempersiapkan sistem digitalisasi, yang dianggap searah dengan program perubahan cara pengelolaan sampah berbasis teknologi. Namun, DLH juga mengakui bahwa diperlukan peningkatan kapasitas SDM terkait tenaga manusia terutama petugas kebersihan, serta pengembangan infrastruktur teknologi guna memastikan monitoring secara efektif dan data yang lebih akurat.

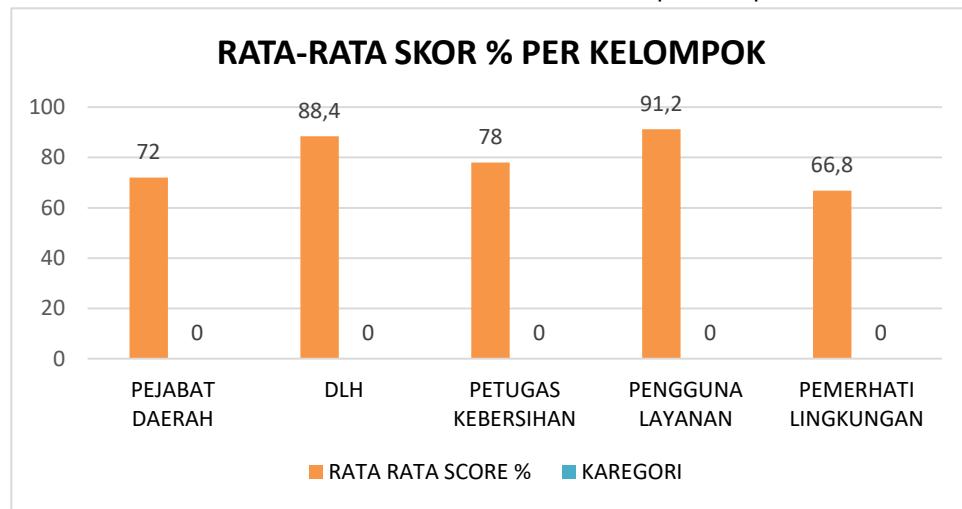
Petugas kebersihan memberikan tanggapan bahwa penggunaan teknologi cukup baik dengan rata-rata persentase 78%. Petugas kebersihan menyatakan dukungan terhadap aplikasi digital yang dianggap mampu mengurangi beban administratif serta mempercepat kerja tim. Namun hambatan utama penggunaan teknologi tetap ada, yaitu akses internet yang belum merata dan tidak stabil serta keterbatasan perangkat yang dimiliki di lapangan. Masih ada petugas yang belum terlalu paham cara menggunakan teknologi sehingga petugas membutuhkan pendampingan khusus dan pelatihan. Harapannya adalah adanya fitur aplikasi yang bisa diakses secara offline dan notifikasi otomatis yang memudahkan proses pelaporan.

Pengguna layanan yaitu masyarakat secara umum yang menggunakan aplikasi ini memberikan skor paling tinggi yaitu 91,2%, menunjukkan bahwa tingkat kepuasan yang sangat tinggi. Mereka menyatakan bahwa aplikasi sebagai alat bantu yang sangat berguna untuk pelaporan sampah dan dapat memperoleh informasi terkait pengangkutan sampah. Pengguna layanan memberikan respon bahwa sangat merasa terbantu dan cepat mendapatkan informasi dari pemerintah. Namun, mereka juga memberikan usulan agar aplikasi menambahkan fitur edukasi serta pengingat rutin agar partisipasi masyarakat tetap aktif dan berkelanjutan.

Sementara itu, para pemerhati lingkungan memberikan penilaian terendah dengan rata-rata 66,8%, yang hanya masuk kategori cukup. Mereka mengungkapkan kekhawatiran terhadap beberapa hal, seperti minimnya fasilitas pendukung dan rendahnya kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah secara berkelanjutan. Mereka menilai bahwa kebijakan kepemimpinan hijau masih dalam tahap awal, sehingga belum mampu memberikan perubahan yang signifikan. Selain itu pemerhati lingkungan juga menyoroti keterbatasan akses teknologi pada saat penggunaan dilapangan dan perlu adanya edukasi dan sosialisasi yang lebih massif dan terus dilakukan oleh pemerintah agar digitalisasi pengelolaan sampah dapat terus dilakukan dengan baik dan memberikan manfaat yang berarti kepada masyarakat.

Berikut rata-rata skor persentase per kelompok berdasarkan hasil tabulasi kuisioner disajikan dalam grafik berikut:

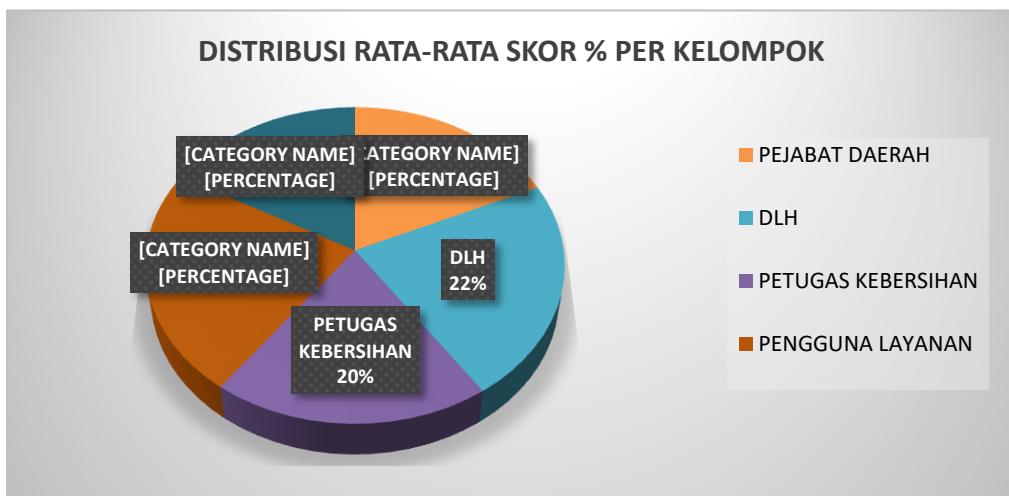
Grafik I. Hasil Analisis Kuisioner Kelompok Responden



Sumber: Tabulasi Kuisioner Penelitian Tahun 2025

Secara umum, hasil analisis menunjukkan bahwa upaya digitalisasi dalam pengelolaan sampah di Kabupaten Enrekang mendapatkan dukungan yang cukup besar dari Dinas Lingkungan Hidup serta masyarakat yang menggunakan layanan tersebut, yang merasa manfaat dari aplikasi web sangat berguna. Namun, tantangan seperti keterbatasan regulasi, anggaran, pelatihan, dan resistensi dari para pemangku kepentingan masih terlihat dari penilaian pejabat daerah dan petugas kebersihan. Kritik, saran dan masukan dari pemerhati lingkungan dapat memperkuat perlu adanya penguatan regulasi kebijakan, peningkatan kapasitas Sumber daya manusia serta sosialisasi yang lebih massif, intens dan terarah.

Diagram I. Hasil Analisis Digitalisasi Pengelolaan Sampah.



Sumber: Persentase Hasil Penelitian Tahun 2025

Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan digitalisasi pengelolaan sampah tidak hanya bergantung pada adanya teknologi, tetapi juga pada kerja sama yang baik antara pemerintah, pelaksana teknis, masyarakat, dan komunitas. Dengan meningkatkan interaksi dan dukungan dari seluruh stakeholders diharapkan digitalisasi pengolahan sampah dapat dilakukan dengan lebih efisien, transparan, dan berkelanjutan di Kabupaten Enrekang. Berikut disajikan hasil analisis SWOT dalam bentuk tabel:

Tabel I. Analisis SWOT Digitalisasi Pengelolaan Sampah

| ASPEK SWOT | URAIAN TEMUAN PENELITIAN |
|--------------------------------|--|
| Strengths (Kekuatan) | <ul style="list-style-type: none"> - Aplikasi SETARA memudahkan pelaporan sampah secara real-time. - Tingkat kepuasan masyarakat tinggi (91,2%) - Kesiapan kelembagaan DLH cukup kuat (88,4%) - Antarmuka aplikasi sederhana dan mudah dipahami - Mendukung transparansi dan akuntabilitas layanan persampahan - Belum ada regulasi resmi mendukung digitalisasi - Infrastruktur internet belum merata, hanya ±65–70% wilayah terkoneksi stabil - SDM teknis terbatas (operator aplikasi hanya 2 orang) - Petugas lapangan membutuhkan pelatihan penggunaan aplikasi - Aplikasi belum terintegrasi dengan sistem anggaran dan SOP DLH - Dukungan masyarakat sangat tinggi untuk layanan digital - Pemerintah pusat mendorong transformasi digital sektor lingkungan - Potensi integrasi dengan Smart City, SIG, atau dashboard data daerah - Peluang kolaborasi dengan kampus dan komunitas pemerhati lingkungan - Penggunaan data SETARA dapat meningkatkan efisiensi rute pengangkutan. - Resistensi sebagian masyarakat terhadap teknologi baru. - Potensi kegagalan program jika tidak diikuti kebijakan dan anggaran berkelanjutan |
| Weaknesses (Kelemahan) | <ul style="list-style-type: none"> - Risiko keamanan data digital dan kurangnya kebijakan perlindungan data - Ketergantungan pada jaringan internet yang tidak stabil - Perubahan arah kebijakan pemerintah dapat menghambat keberlanjutan program |
| Opportunities (Peluang) | |
| Threats (Ancaman) | |

Sumber: Hasil Analisis SWOT Penelitian Tahun 2025

Analisis SWOT menunjukkan bahwa digitalisasi memiliki kekuatan besar dari segi dukungan institusional (DLH) dan masyarakat. Namun, kelemahan teknis seperti jaringan internet, perangkat dan kapasitas SDM menjadi hambatan yang harus diantisipasi. Peluang penguatan regulasi, integrasi teknologi, serta peningkatan kolaborasi dapat mendukung pengembangan aplikasi secara berkelanjutan.

Selanjutnya Analisis data hasil wawancara menggunakan NVivo 12 Plus menghasilkan sejumlah tema yang menggambarkan persepsi pemangku kepentingan. Berikut temuan utamanya:

Tabel II. Hasil Analisis NVivo Hasil Wawancara

| TEMUAN UTAMA | SUB-TEMUAN | KUTIPAN INFORMAN |
|-----------------------|--|--|
| Regulasi & Kebijakan | <ul style="list-style-type: none"> - Tidak ada Perbup khusus digitalisasi persampahan - SOP penanganan laporan belum tersedia | Belum ada dasar hukum khusus, jadi aplikasi ini masih sifatnya uji coba dan belum masuk SOP DLH. (DLH) |
| Kesiapan Kelembagaan | <ul style="list-style-type: none"> - DLH mendukung digitalisasi tetapi butuh pedoman teknis. - Kesiapan institusional 88,4% | Kami siap mendukung, tapi perlu aturan dan SDM yang cukup untuk menjalankannya. (Kepala Bidang DLH) |
| Infrastruktur & SDM | <ul style="list-style-type: none"> - Jaringan internet tidak stabil di beberapa desa - Petugas butuh pelatihan penggunaan aplikasi | Kadang jaringan tidak bagus, jadi laporan dari warga tidak langsung masuk. (Petugas Kebersihan) |
| Penerimaan Masyarakat | <ul style="list-style-type: none"> - Masyarakat sangat puas (91,2%) - Penggunaan mudah dan cepat | Aplikasi ini sangat membantu kami melaporkan tumpukan sampah tanpa harus menunggu lama (Pengguna Layanan) |

| | | |
|------------------------|--|---|
| Tantangan Implementasi | <ul style="list-style-type: none"> - Minimnya anggaran digitalisasi - Keterbatasan tenaga teknis IT | Saat ini anggaran hanya untuk operasional rutin, belum ada untuk pengembangan digital karena efisiensi. (Pejabat Daerah) |
| Peluang Pengembangan | <ul style="list-style-type: none"> - Integrasi data untuk perencanaan rute angkut - Kolaborasi lintas instansi | Data dari aplikasi bisa jadi dasar menentukan titik prioritas pengangkutan. (Ahli Teknologi) |

Sumber: Analisis NVivo dari Hasil Wawancara Penelitian Tahun 2025

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa penerapan digitalisasi berbasis web dalam pengelolaan sampah di Kabupaten Enrekang mendapat respon dan tanggapan yang sangat baik dari berbagai pihak terkait yang terlibat dalam penelitian.

Dinas Lingkungan Hidup dan masyarakat yang menggunakan layanan memberikan penilaian sangat baik, menunjukkan bahwa institusi sudah siap dan program ini memberikan manfaat yang nyata bagi masyarakat. Selain itu pejabat daerah dan juga petugas kebersihan memberi tanggapan positif sebagai masukan walaupun masih adanya beberapa kendala yang dihadapi terutama masalah aturan dan regulasi kebijakan, kebutuhan anggaran, jumlah armada dan sumber daya manusia dan fasilitas lain yang dimiliki (Nuha et al., 2023).

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Marzuki et al., 2024) yang mengatakan bahwa keberhasilan terhadap penerapan sistem digitalisasi pengelolaan sampah berbasis web sangat dipengaruhi oleh kesiapan pemerintah melalui kebijakannya dan peraturan atau regulasi yang mendukung. Dalam konteks Kabupaten Enrekang, peningkatan kebijakan dan mekanisme pendanaan menjadi faktor penting untuk menjaga konsistensi pelaksanaan program digitalisasi. Selain itu tingkat kepuasan masyarakat yang tinggi mendukung temuan (Jacky & Tjenreng, 2025) yang menekankan bahwa aplikasi digital meningkatkan partisipasi masyarakat dalam memilah sampah dan membangun kesadaran masyarakat terhadap lingkungan. Faktor seperti kemudahan akses, fitur pendidikan, dan transparansi informasi menjadi hal penting dalam meningkatkan partisipasi publik.

Penilaian cukup dari pemerhati lingkungan menggarisbawahi tantangan yang perlu dihadapi, terutama dalam hal sosialisasi, pendidikan, dan keberlanjutan program. Ramadhan et al., (2024) menekankan adanya komunikasi yang intensif dan kolaborasi antar-pihak, inovasi digital di bidang lingkungan bisa tidak optimal dan dapat gagal membangun pemahaman jangka panjang masyarakat.

Petugas kebersihan pada umumnya yang mengapresiasi inovasi terbaru masih sangat membutuhkan pelatihan dan bimbingan teknis untuk meningkatkan pemahamannya, yang memperkuat temuan (Rustam et al., 2024) bahwa kualitas implementasi penerapan aplikasi berbasis website sangat bergantung pada kesiapan kompetensi SDM yang tersedia serta dukungan penuh dari semua pihak.

Secara teoritis, hasil penelitian ini memperkuat prinsip *Collaborative Governance* (N. Eka et al., 2023), yang menekankan bahwa keberhasilan kebijakan inovatif seperti digitalisasi pengelolaan sampah sangat bergantung pada kolaborasi antara pemerintah, pelaksana teknis, masyarakat, dan komunitas

pemerhati lingkungan. Pendekatan ini penting diimplementasikan untuk mengatasi tantangan, meningkatkan transparansi, dan memastikan program teknologi tetap berkelanjutan.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan digitalisasi pengelolaan sampah di Kabupaten Enrekang diperlukan penguatan regulasi yang memadai, peningkatan kapasitas sumber daya manusia secara berkelanjutan serta peningkatan kegiatan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat yang tepat sasaran. Dengan demikian, diharapkan muncul transformasi digital yang efektif, efisien, serta berkelanjutan sebagai alat yang dapat digunakan untuk membantu pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan sampah yang berkelanjutan serta dapat menjadi contoh dan dapat digunakan oleh daerah lain (D. Eka et al., 2025).

SIMPULAN

Digitalisasi pengelolaan sampah berbasis aplikasi web di Kabupaten Enrekang mendapat respons positif dari berbagai pemangku kepentingan terutama dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dan masyarakat pengguna layanan. Aplikasi berbasis Web yang diberi nama "SETARA" memudahkan pelaporan sampah secara real-time dan pemantauan pengelolaan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi. Digitalisasi ini didukung oleh kebijakan kepemimpinan hijau yang mengintegrasikan aspek keberlanjutan dan teknologi digital.

Meskipun demikian implementasi digitalisasi pengelolaan sampah masih menghadapi beberapa kendala diantaranya adalah keterbatasan regulasi, anggaran, infrastruktur digital, serta kapasitas sumber daya manusia. Pelatihan bagi petugas kebersihan dan edukasi masyarakat menjadi kebutuhan krusial untuk memaksimalkan penggunaan teknologi. Kesiapan institusi dan dukungan masyarakat menjadi faktor yang sangat penting dalam keberhasilan program ini.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam cakupan wilayah yang hanya berfokus pada satu Kecamatan saja yaitu di Kecamatan Enrekang, sehingga hasilnya belum mencakup kondisi pada seluruh wilayah di Kabupaten Enrekang. Selain itu, kemampuan teknologi pengguna dan infrastruktur jaringan yang belum merata di beberapa daerah sehingga akses aplikasi kurang maksimal. Studi ini juga belum mengevaluasi dampak jangka panjang digitalisasi terhadap perubahan perilaku masyarakat.

oleh karena itu diperlukan penguatan regulasi dan kebijakan yang mendukung digitalisasi pengelolaan sampah, disertai mekanisme pendanaan yang memadai agar program berjalan berkelanjutan. Peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan berkesinambungan dan sosialisasi edukatif sangat penting untuk diberikan agar masyarakat dan petugas dapat berpartisipasi aktif.

Pengembangan aplikasi juga harus ada penambahan fitur edukasi dan akses yang mudah digunakan, termasuk pemanfaatan fitur offline untuk mengatasi keterbatasan jaringan internet di daerah terpencil. Pendekatan kolaboratif antara pemerintah, masyarakat, dan pemangku kepentingan lain diperlukan untuk memastikan implementasi yang efisien dan berkelanjutan.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji dampak jangka panjang dari digitalisasi pengelolaan sampah, terutama dalam perubahan perilaku dan efektivitas kebijakan kepemimpinan hijau.

Dengan demikian, transformasi digital ini dapat menjadi model yang efektif bagi daerah lain dalam mengelola sampah secara berkelanjutan dan inovatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi tingginya kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi melalui Program DRTPM BIMA – Penelitian Dosen Pemula Tahun 2025 atas dukungan pendanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Enrekang sebagai institusi homebase yang telah memberikan dukungan akademik dan fasilitasi selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, apresiasi diberikan Pemerintah Kabupaten Enrekang khususnya kepada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Enrekang, petugas kebersihan, pemerhati lingkungan serta masyarakat pengguna layanan yang telah berpartisipasi aktif dalam penelitian ini. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada rekan sejawat serta mahasiswa yang membantu dalam pengumpulan data, validasi instrumen, dan pelaksanaan uji coba aplikasi. Dukungan dan kerjasama seluruh pihak sangat berarti dalam keberhasilan penelitian ini hingga dapat diselesaikan dan dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agre, V., Barve, A., Gadekar, S., Gangurde, A., & Pawar, Dr. A. B. (2024). Smart Waste Management and Awareness System. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(5), 5474–5479. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.61457>
- Alana Aryanta, M. E. R. M. Z. S. Wagistina. (2023). Upaya mengefektifkan pemilahan sampah dalam upaya pembangunan infrastruktur strategis dengan berbasis teknologi ramah lingkungan menuju Indonesia emas 2045. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHI3S)*, 3(1), 76–85. <https://doi.org/10.17977/um063v3i12023p76-85>
- Bucciol, A., Montinari, N., & Piovesan, M. (2015). Do Not Trash the Incentive! Monetary Incentives and Waste Sorting. *Scandinavian Journal of Economics*, 117(4), 1204–1229. <https://doi.org/10.1111/SJQE.12122>;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION
- Bugge, M. M., Fevolden, A. M., & Klitkou, A. (2019). Governance for system optimization and system change: The case of urban waste. *Research Policy*, 48(4), 1076–1090. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.013>
- Cheah, C. G., Chia, W. Y., Lai, S. F., Chew, K. W., Chia, S. R., & Show, P. L. (2022). Innovation designs of industry 4.0 based solid waste management: Machinery and digital circular economy. *Environmental Research*, 213, 113619. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2022.113619>
- Chen, L., Chen, Z., Zhang, Y., Liu, Y., Osman, A. I., Farghali, M., Hua, J., Al-Fatesh, A., Ihara, I., Rooney, D. W., & Yap, P. S. (2023). Artificial intelligence-based solutions for climate change: a review. In *Environmental Chemistry Letters* (Vol. 21, Issue 5). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01617-y>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Grover, P., Abbas, R., Andreini, D., Abumoghli, I., Barlette, Y., Bunker, D., Chandra Kruse, L., Constantiou, I., Davison, R. M., De, R., Dubey, R., Fenby-

- Taylor, H., Gupta, B., He, W., Kodama, M., ... Wade, M. (2022). Climate change and COP26: Are digital technologies and information management part of the problem or the solution? An editorial reflection and call to action. *International Journal of Information Management*, 63(November 2021). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102456>
- Eka, D., Novienty, R. F., Nurmandi, A., & Younus, M. (2025). Application of Digital Maturity Framework in Improving the Performance of Public Sector Organizations in Indonesia. *JKAP (Jurnal Kebijakan Dan Administrasi Publik)*, 29(1), 39–54. <https://doi.org/10.22146/JKAP.104081>
- Eka, N., Setiawandari, P., Kriswibowo Prodi, A., Publik, A., Veteran, U., Timur, J., & Koresponden, S. *. (2023). COLLABORATIVE GOVERNANCE DALAM PENGELOLAAN SAMPAH COLLABORATION GOVERNANCE IN WASTE MANAGEMENT. *Jurnal Kebijakan Publik*, 14(2). <https://jkp.ejournal.unri.ac.idhttps://jkp.ejournal.unri.ac.id>
- Emmanouil, C., Papadopoulou, K., Papamichael, I., Zorpas, A. A., Emmanouil, C., Papadopoulou, K., Papamichael, I., & Zorpas, A. A. (2022). Pay-as-You-Throw (PAYT) for Municipal Solid Waste Management in Greece: On Public Opinion and Acceptance. *Sustainability 2022*, Vol. 14, 14(22). <https://doi.org/10.3390/SU142215429>
- Ferronato, N., & Torretta, V. (2019). Waste Mismanagement in Developing Countries: A Review of Global Issues. *International Journal of Environmental Research and Public Health 2019*, Vol. 16, Page 1060, 16(6), 1060. <https://doi.org/10.3390/IJERPH16061060>
- Haryanti, T., & Subriadi, A. P. (2022). E-commerce acceptance in the dimension of sustainability. *Journal of Modelling in Management*, 17(2), 715–745. <https://doi.org/10.1108/JM2-05-2020-0141>
- Jacky, J., & Tjenreng, M. B. Z. (2025). Aplikasi JAKI Sebagai Pelayanan Publik dalam Pengelolaan Sampah di Dki Jakarta. *Jurnal PKM Manajemen Bisnis*, 5(1), 194–207. <https://doi.org/10.37481/pkmb.v5i1.1242>
- Kenny, C., & Priyadarshini, A. (2021). Review of current healthcare waste management methods and their effect on global health. *Healthcare (Switzerland)*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/healthcare9030284>
- Lee, E., Shurson, G., Oh, S.-H., Jang, J.-C., Lee, E., Shurson, G., Oh, S.-H., & Jang, J.-C. (2024). The Management of Food Waste Recycling for a Sustainable Future: A Case Study on South Korea. *Sustainability 2024*, Vol. 16, 16(2). <https://doi.org/10.3390/SU16020854>
- Maalouf, Amaniand and Agamuthu, P. (2023). Original Article Waste management evolution in the last five decades in developing countries – A review. *Sagepub.Com/Journals-Permissions*, 41, no 19(Waste Management & Research), 1420–1434. <https://doi.org/10.1177/0734242X231160099>
- Marthinussen, E., & Rigan, F. (2023). Narrowing the Intention-Action Gap in Recycling: Effectiue Governance of the end-consumer-turned-supplier (ECTS)-Reverse System Relationship. *Thesis Master Of Science, Handelshøyskolen BI.*

- Marzuki, M., Hasibuan, M., W, D. T., Rizal, R., & Lestari, W. R. (2024). Perancangan Aplikasi Bank Sampah Berbasis Website Untuk Kampus Bebas Sampah. *Journal of Digital Literacy and Volunteering*, 2(1), 23–30. <https://doi.org/10.57119/litdig.v2i1.77>
- Nuha, U., Hatta, M., Busa, Y., & Nasra Nasmi, S. (2023). Strategi Efektifitas Manajemen Dalam Mengoptimalkan Kinerja Pegawai. *JURNAL EDUKASI NONFORMAL*, 4(2), 860–864. <https://ummaspul.e-journal.id/JENFOL/article/view/7648>
- Nurasa, H., Putri, S. S. U., Abdillah, A., & Widianingsih, I. (2025). Green Leadership in Policy Making towards Sustainable Future: Systematic Critical Review and Future Direction. *Polish Journal of Environmental Studies*, 34(1), 519–534. <https://doi.org/10.15244/PJOES/186576>
- Purnama Wati, E. (2018). Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Dalam Pembangunan Yang Berkelanjutan. *Bina Hukum Lingkungan*, 3(1), 119–126. <https://doi.org/10.24970/jbhl.v3n1.9>
- Ram, C., Kumar, A., & Rani, P. (2021). Municipal solid waste management: A review of waste to energy (WtE) approaches. *BioResources*, 16(2), 4275–4320. <https://doi.org/10.15376/BIORES.16.2.RAM>
- Ramadhan, M. R. A., Akbar, A. M., & Nugraha, I. (2024). Environmental Law Innovation For The Digital Age: Menuju Pemeliharaan Lingkungan Yang Lebih Efektif dan Adil. *Jembatan Hukum : Kajian Ilmu Hukum, Sosial Dan Administrasi Negara*, 1(2), 285–292. <https://doi.org/10.62383/JEMBATAN.V1I2.397>
- Rifaldi, R., Syafri, S., & Yahya, I. (2021). Evaluasi Pengelolaan Persampahan Di Kota Enrekang Kabupaten Enrekang. *Journal of Urban Planning Studies*, 1(3), 256-263–256–263. <https://doi.org/10.35965/JUPS.V1I3.36>
- Rustam, A., Astuti, I. Y., & Safitri, U. R. (2024). The Journal of Academic Science Strategies for Improving Employee Competencies in the Digitalization Era through Training and Human Resource Development. *The Journal of Academic Science*, 1(7), 849–857. <https://thejoas.com/index.php/%0AStrategies>
- Siddiqua, A., Hahladakis, J. N., & Al-Attiya, W. A. K. A. (2022). An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(39), 58514–58536. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21578-z>
- Sulistina, E. (2023). LINGKUNGAN HIJAU: Strategi Penyelesaian Masalah Sampah. *AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Humanis*, 3(3), 131–140. <https://doi.org/10.37481/jmh.v3i3.614>
- Yang, M., Chen, L., Wang, J., Msigwa, G., Osman, A. I., Fawzy, S., Rooney, D. W., & Yap, P. S. (2023). Circular economy strategies for combating climate change and other environmental issues. *Environmental Chemistry Letters*, 21(1), 55–80. <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01499-6>
- Yigitcanlar, T., Mehmood, R., & Corchado, J. M. (2021). Green artificial intelligence: towards an efficient, sustainable and equitable technology for smart cities and futures. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su13168952>

Zeschmar-Lahl, B., Schoenberger, H., Styles, D., Galvez-Martos, J.-L., & Zeschmar-Lahl, B. (2016). *The Impact of Pay-As-You-Throw Schemes in the Management of Municipal Solid Waste: The Case of the County of Aschaffenburg, Germany.* <https://doi.org/10.20944/PREPRINTS201611.0025.V1>

PROFIL SINGKAT

Penulis lahir di Arso 1, daerah pedalaman transmigrasi Papua pada hari senin, tanggal 15 Oktober 1984 (sekitar 40 tahun yang lalu) dari seorang ayah bernama Turi dan Ibu bernama Suriati. Penulis menyelesaikan studi pada jenjang sarjana Program Studi Pendidikan Luar Sekolah (PLS) pada STKIP Muhammadiyah Enrekang tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan program pasca sarjana Program Studi Administrasi Publik pada Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang (UMS Rappang) pada tahun 2016 dan selesai pada tahun 2020, Melanjutkan Program Doktor pada perguruan tinggi yang sama mulai tahun 2025 sampai sekarang. Sejak menyelesaikan studi jenjang sarjana pada tahun 2011 penulis diangkat sebagai salah satu tenaga kependidikan STKIP Muhammadiyah Enrekang pada bagian operator PDDIKTI, kemudian pada tahun 2017-2018 beraktivitas sebagai Anggota Panwaslu Kabupaten Enrekang, pada tahun 2018-2023 beraktivitas sebagai Ketua Bawaslu Kabupaten Enrekang. Setelah melaksanakan pengabdian diluar kampus selama 6 tahun, sejak februari 2023 sampai saat ini penulis kembali menekuni profesi akademisi sebagai Dosen pada program studi Rekayasa Sistem Komputer, dan jabatan struktural sebagai Kepala Unit Pengembangan Investasi, Inkubasi Bisnis, dan Halal Center pada Universitas Muhammadiyah Enrekang (UNIMEN Enrekang).