Penerapan Arsitektur *Eco-Technology* dalam Perancangan *Plastic Waste Management Facility* di Kota Kendari

Bahrul Alam[1], Desrina Ratriningsih[2]
[1,2] Jurusan Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia
Email: [1]bahrulal135@gmail.com, [2]desrina@uty.ac.id
Corresponding author: bahrulal135@gmail.com

Abstract: *The plastic waste management crisis is an urgent global issue, with a contribution of around 12% of the world's total waste. In Indonesia, based on data from the Ministry of Environment and Forestry in 2024, the composition of plastic waste will reach 19.19% of the total 34.9 million tons of national waste. Kendari City faces a similar problem, where the limitations of technology, infrastructure, and the dominance of landfill and open dumping methods cause waste management to be not optimal and have the potential to cause significant environmental impacts. Although various management efforts have been made, studies that integrate architectural approaches with sustainability-based waste management systems are still limited. Therefore, this research aims to design a Plastic Waste Management Facility in Kendari City with an Eco-Technology architectural approach as an innovative and sustainable solution. The research method uses a qualitative approach through field observations, interviews, literature studies, and site analysis and space needs which are then translated into design concepts based on Eco-Technology and 3R (Reduce, Reuse, Recycle) principles. The design process is carried out systematically through the stages of analysis, concept synthesis, and architectural design transformation. The design results show that this facility is able to manage up to 51 tons of plastic waste per day into use-value products such as pyrolysis fuel, 3D printing filaments, plastic sheets, and PVC. The application of the Eco-Technology concept is realized through the use of natural lighting, the use of solar panels, recycled materials, and water treatment systems that increase energy efficiency and environmental sustainability. The significance of this research lies in the integration between architectural design and a circular economy-based waste management system involving 32 waste banks, so as to not only reduce waste piles at the Puuwatu landfill, but also increase community participation, waste economic value, and environmental quality in a sustainable manner.*

Keywords: *Eco-Technology, Environmental Sustainability, Plastic Waste Management, Puuwatu Landfill*

Abstrak: Krisis pengelolaan sampah plastik merupakan isu global yang mendesak, dengan kontribusi mencapai sekitar 12% dari total sampah dunia. Di Indonesia, berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2024, komposisi sampah plastik mencapai 19,19% dari total 34,9 juta ton sampah nasional. Kota Kendari menghadapi permasalahan serupa, di mana keterbatasan teknologi, infrastruktur, serta dominasi metode landfill dan open dumping menyebabkan pengelolaan sampah belum optimal dan berpotensi menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan. Meskipun berbagai upaya pengelolaan telah dilakukan, kajian yang mengintegrasikan pendekatan arsitektur dengan sistem pengelolaan sampah berbasis keberlanjutan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang Plastic Waste Management Facility di Kota Kendari dengan pendekatan arsitektur Eco-Technology sebagai solusi inovatif dan berkelanjutan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara, studi literatur, serta analisis tapak dan kebutuhan ruang yang kemudian diterjemahkan ke dalam konsep desain berbasis prinsip Eco-Technology dan 3R (Reduce, Reuse, Recycle). Proses perancangan dilakukan secara sistematis melalui tahapan analisis, sintesis konsep, hingga transformasi desain arsitektur. Hasil perancangan menunjukkan

bahwa fasilitas ini mampu mengelola hingga 51 ton sampah plastik per hari menjadi produk bernilai guna seperti bahan bakar pirolisis, filament 3D printing, plastic sheet, dan PVC. Penerapan konsep Eco-Technology diwujudkan melalui pemanfaatan pencahayaan alami, penggunaan panel surya, material daur ulang, serta sistem water treatment yang meningkatkan efisiensi energi dan keberlanjutan lingkungan. Signifikansi penelitian ini terletak pada integrasi antara desain arsitektur dan sistem pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular yang melibatkan 32 bank sampah, sehingga tidak hanya mengurangi timbunan sampah di TPA Puuwatu, tetapi juga meningkatkan partisipasi masyarakat, nilai ekonomi limbah, serta kualitas lingkungan secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Eco-Technology, Keberlanjutan Lingkungan, Pengolahan Sampah Plastik, TPA Puuwatu

1. Pendahuluan

Pada tahun 2016, dunia menghasilkan sekitar 2,01 miliar ton sampah padat, dengan 242 juta ton sampah plastik, yang mencakup 12% dari total sampah kota. Indonesia diproyeksi mengalami peningkatan sampah tiga kali lipat menjadi 65,200 Ton/Tahun pada tahun 2050 (World Bank, 2023). Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2024), Indonesia menghasilkan sampah plastik yang sulit terurai sebesar 19.19%, sampah plastik yang sulit terurai memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dengan penumpukan sampah dan efek lainnya. Hingga kini kota-Kota Besar di Indonesia masih mengandalkan sistem Landfill (Tempat Pembuangan Akhir) dan Open Dumping (Pembuangan di tempat terbuka) sebagai metode utama dalam pengelolaan sampah yang berpotensi terhadap berbagai masalah lingkungan dan kesehatan. Selain itu hanya 0,99 yang di daur ulang, menyebabkan peningkatan penumpukan sampah tiap tahunnya. Kota Kendari, sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Tenggara juga menghadapi tantangan yang serupa mengenai pengelolaan sampah, didukung oleh pertumbuhan penduduk, arus urbanisasi yang meningkat serta aktifitas eknomi yang pesat (Badan Pusat Statistik, 2022). (Bagustiandi, 2024) Komposisi sampah di Kendari didominasi sisa makanan (39,82%) dan sampah plastik (19,19%), sementara tingkat daur ulangnya masih rendah, hanya 0,99% (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2024). Terbatasnya teknologi, sehingga metode pengelolaan sampahnya masih di dominasi oleh metode Landfill dan Open Dumping memperparah penumpukan sampah (Andi Yaqub, 2021).

Dengan dukungan kebijakan pemerintah yang tertuang dalam RPD Sulawesi Tenggara 2024–2026 serta meningkatnya kesadaran masyarakat melalui pemberdayaan Bank Sampah, Kota Kendari memiliki potensi besar dalam pengembangan fasilitas pengelolaan sampah plastik yang terintegrasi. Kelurahan Puuwatu dipilih sebagai lokasi pembangunan Plastic Waste Management Facility karena berada di kawasan TPA Puuwatu yang merupakan pusat pengelolaan sampah utama di Kota Kendari. Secara tata ruang, lokasi ini sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kendari 2010–2030 serta memenuhi standar SNI 264-1994 dari aspek geologi, hidrogeologi, kemiringan lahan, jarak aman dari sumber air dan bandara, serta tidak berada di kawasan lindung. Selain itu, tingkat risiko bencana seperti banjir dan longsor relatif rendah karena kondisi lahan yang stabil (BNPB, 2024; Saleh et al., 2019), sehingga layak untuk pengembangan fasilitas berskala kota. Permasalahan utama pengelolaan sampah di Kota Kendari yang masih didominasi metode landfill dan open dumping tidak hanya berdampak pada penumpukan sampah, tetapi juga menimbulkan persoalan lingkungan seperti pencemaran tanah, air, dan udara, serta menurunkan kualitas visual kawasan. Kondisi ini menunjukkan bahwa penyelesaian masalah sampah tidak cukup hanya melalui pendekatan teknis pengolahan, tetapi juga memerlukan pendekatan arsitektur yang mampu mengintegrasikan fungsi pengolahan, efisiensi ruang, serta perbaikan kualitas lingkungan secara menyeluruh.

Dalam konteks tersebut, pendekatan arsitektur Eco-Technology dinilai relevan untuk diterapkan karena mampu menjawab permasalahan lingkungan melalui desain yang berorientasi pada efisiensi energi, pengurangan limbah, dan keberlanjutan (Attiya et al., 2024). Pendekatan ini tidak hanya berperan sebagai solusi teknis, tetapi juga sebagai strategi desain yang mentransformasikan fasilitas pengelolaan sampah menjadi ruang yang produktif, edukatif, dan ramah lingkungan. Penerapan prinsip Eco-

Technology diwujudkan melalui optimalisasi pencahayaan alami, penggunaan material daur ulang, pemanfaatan energi terbarukan, serta sistem pengolahan air yang berkelanjutan. Lebih lanjut, integrasi konsep ekonomi sirkular dalam desain arsitektur memungkinkan bangunan tidak hanya berfungsi sebagai tempat pengolahan sampah, tetapi juga sebagai pusat aktivitas masyarakat melalui workshop, edukasi, dan distribusi produk hasil daur ulang. Dengan demikian, pendekatan arsitektur tidak hanya mendukung proses pengelolaan sampah secara efisien, tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran masyarakat, nilai ekonomi limbah, serta kualitas lingkungan Kota Kendari secara berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang fasilitas pengolahan sampah plastik sebagai upaya mengurangi timbunan sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA), mendukung operasional dari TPST dan Bank Sampah se-Kota Kendari, menghasilkan energi dan produk baru, serta mewujudkan keberlanjutan lingkungan. Fasilitas ini juga diharapkan dapat menjadi sarana edukasi, meningkatkan keterlibatan masyarakat, mendorong perekonomian masyarakat dari pengelolaan sampah, sehingga berkontribusi pada peningkatan kualitas hidup masyarakat Kota Kendari.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Konsep Sampah dan *Waste Management*

Sampah merupakan sisa aktivitas manusia yang sudah tidak memiliki nilai guna dan berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Di Indonesia, (Mahartin, 2023) menjelaskan bahwa sistem pengelolaan sampah yang tidak terstruktur akan meningkatkan timbulan limbah di kawasan permukiman dan mempercepat pencemaran lingkungan. Hal ini sejalan dengan temuan (Kartika dan Puspikawati, 2025) yang menyatakan bahwa lemahnya sistem pengangkutan dan pengolahan menyebabkan sampah menumpuk di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST), sehingga memperbesar risiko kesehatan masyarakat. Waste management dipahami sebagai rangkaian proses mulai dari pengurangan, pemilahan, pengumpulan, pengolahan, hingga pemrosesan akhir yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan. Penelitian (Handayani dan Suryani, 2021) menunjukkan bahwa penerapan sistem pengelolaan berbasis ekonomi sirkular di kota-kota Indonesia mampu menekan volume sampah yang dibuang ke TPA sekaligus meningkatkan efisiensi sumber daya. Temuan ini menegaskan bahwa waste management tidak lagi sekadar kegiatan pembuangan, tetapi menjadi bagian dari kebijakan pembangunan berkelanjutan.

2.2 Plastic *Waste Management*

Limbah plastik menjadi salah satu penyumbang terbesar pencemaran lingkungan di Indonesia karena sifatnya yang sulit terurai secara alami. (Rahayu et al, 2024) menyatakan bahwa akumulasi sampah plastik di lingkungan sekolah dan permukiman dapat mengganggu kesehatan serta menurunkan kualitas lingkungan hidup. Hal ini diperkuat oleh (Mirdayanti et al, 2023) yang menemukan bahwa sebagian besar limbah plastik rumah tangga belum dikelola secara optimal dan masih berakhir di lingkungan terbuka. Pengelolaan limbah plastik memerlukan pendekatan khusus yang mengombinasikan teknologi dan partisipasi masyarakat. (Muda, 2025) menegaskan bahwa pemanfaatan ecobrick sebagai solusi pengelolaan plastik mampu memberikan manfaat ekologis, sosial, dan ekonomi secara bersamaan. Sementara itu, (Rahmawati dan Setiadi, 2019) menjelaskan bahwa pengolahan plastik melalui proses daur ulang dapat menghasilkan bahan baku baru yang bernilai ekonomi serta mengurangi beban TPA.

2.3 Prinsip 3R dalam Pengelolaan Sampah

Prinsip 3R *(Reduce, Reuse, Recycle)* menjadi dasar utama dalam pengelolaan sampah berkelanjutan di Indonesia. (Tahir, 2021) menjelaskan bahwa penerapan konsep 3R di tingkat kecamatan mampu menurunkan volume sampah rumah tangga secara signifikan sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga lingkungan. Penelitian (Puspitawati dan Rahdriawan, 2025) juga menunjukkan bahwa program berbasis masyarakat dengan konsep 3R dapat memperkuat partisipasi warga dalam pengelolaan sampah. Selain itu, (Mahartin, 2023) menegaskan bahwa pendekatan 3R menjadi strategi efektif dalam membentuk sistem pengelolaan sampah yang efisien dan berkelanjutan. Implementasi konsep ini tidak hanya berdampak pada pengurangan sampah, tetapi juga mendorong perubahan perilaku masyarakat dalam mengelola limbah sejak dari sumbernya.

2.4 Pendekatan Arsitektur *Eco-Technology*

Pendekatan *eco-technology* dalam arsitektur menekankan integrasi antara teknologi ramah lingkungan dan prinsip keberlanjutan dalam desain bangunan. (Utami dan Prasetyo, 2024) menjelaskan bahwa penerapan *eco-architecture* pada fasilitas pengelolaan sampah dapat meningkatkan efisiensi energi sekaligus mengurangi dampak lingkungan bangunan. Konsep ini juga berperan dalam membangun citra positif fasilitas pengolahan sampah yang selama ini dianggap kumuh. Lebih lanjut, penelitian (Liu et al, 2020) menunjukkan bahwa integrasi teknologi hijau dalam desain bangunan mampu meningkatkan kinerja lingkungan sekaligus memberikan nilai edukatif bagi pengguna. Bangunan berbasis *eco-technology* harus dirancang untuk meminimalkan konsumsi energi dan limbah, serta membangun hubungan harmonis dengan lingkungan sekitar.

3. Metode Penelitian

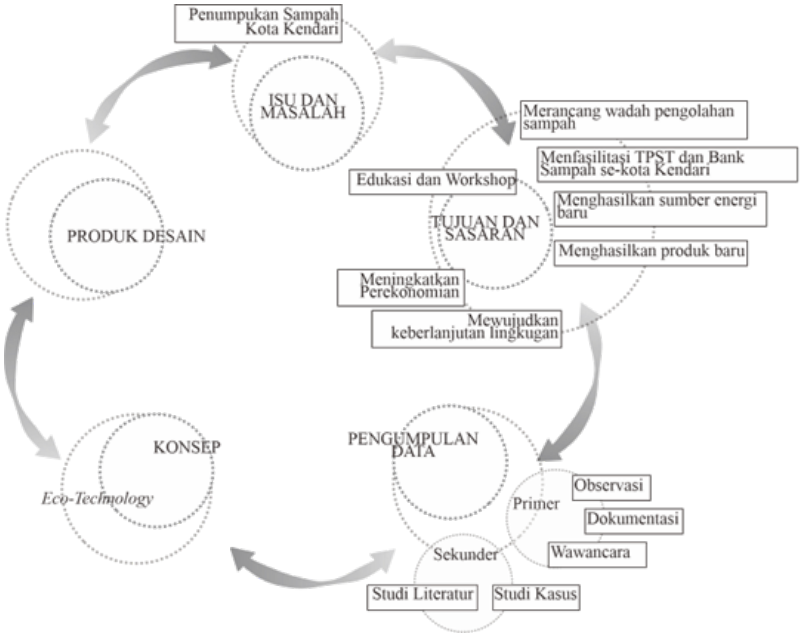
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode perancangan arsitektur yang bertujuan untuk menghasilkan solusi desain berbasis pendekatan Eco-Technology. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, dokumentasi, serta wawancara dengan narasumber terkait kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kota Kendari. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari studi literatur, regulasi, laporan resmi, serta studi kasus yang relevan.

Proses perancangan dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu:

1) Analisis tapak, meliputi kondisi fisik, lingkungan, aksesibilitas, dan potensi kawasan;
2) Analisis kebutuhan ruang, berdasarkan aktivitas dan fungsi dalam fasilitas pengelolaan sampah;
3) Perumusan konsep desain, dengan pendekatan Eco-Technology yang mengintegrasikan efisiensi energi, penggunaan material ramah lingkungan, serta pemanfaatan teknologi;
4) Transformasi desain, berupa pengolahan bentuk massa, zonasi, sirkulasi, dan utilitas bangunan;
5) Evaluasi desain, untuk memastikan kesesuaian dengan prinsip keberlanjutan dan kebutuhan pengguna.

Kriteria desain berbasis Eco-Technology dalam perancangan ini meliputi optimalisasi pencahayaan dan ventilasi alami, penggunaan material lokal dan daur ulang, efisiensi energi melalui pemanfaatan energi terbarukan, serta penerapan sistem pengolahan air untuk mendukung keberlanjutan lingkungan.

Tahapan metode penelitian tersebut ditunjukkan pada Gambar 1, yang menggambarkan alur perancangan mulai dari identifikasi masalah hingga menghasilkan konsep desain akhir.



Gambar 1. Metode Penelitian (Sumber: Penulis,2024)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Pemilihan Site

Lokasi site berada di Jl. TPA Puuwatu, Puuwatu, Kec. Puuwatu, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93114 pada titik koordinat 3°59'15.3"S 122°28'12.8"E - 3.987571, 122.470218. Pemilihan ini didasarkan karena berada di dalam area TPA Puuwatu, Pusat pengolahan sampah di Kota Kendari. Pemilihan site ini mendukung sistem manajemen sampah yang terintegrasi sehingga menekan biaya operasional, menekan biaya transportasi dan meminimalisir dampak lingkungan pada area pemukiman dan komersial.



Gambar 2. Pemilihan Site (Sumber: Olahan data penulis dari bhumi.atrbpn.go.id, 2024)

Pemilihan lokasi ini didasarkan pada posisinya yang berada dalam kawasan TPA Puuwatu sebagai pusat pengolahan sampah di Kota Kendari. Secara spasial, lokasi site dapat dilihat pada Gambar 2.

Pemilihan site ini mendukung sistem manajemen sampah yang terintegrasi, sehingga mampu menekan biaya operasional dan transportasi, serta meminimalisir dampak lingkungan terhadap kawasan permukiman dan komersial di sekitarnya. Pertimbangan pemilihan site melalui skoring site didasarkan pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Kendari 2010–2030 dan standar SNI 264-1994 sehingga menghasilkan parameter sebagai berikut;

Tabel 1. Parameter Penilaian Site

No	Kriteria	Indikator	Bobot penilaian
1.	Luas Site	6.000m2-8.500m2	1
		8500m2-11.000m2	2
		11.000m2-13.500m2	3
		>13500m2	4
2.	Kesesuaian dengan RTRW Kota Kendari	Sesuai	1
		Tidak Sesuai	0
3.	Kondisi Geologi	Daerah Datar	4
		Relatif Datar	3
		Curam	2
		Sangat Curam	1
4.	Kondisi Hidrogeologi Air tanah	tidak mempunyai muka air tanah kurang dari 3 meter	4
		mempunyai muka air tanah kurang dari 3 meter	0
6.	Jarak dari Sumber Air	>300m	4
		150m-300m	3
		100m-150m	2
		<100m	1
7.	Kemiringan Tanah	Kurang dari 20%	2
		Lebih dari 20%	1
8.	Jarak bangunan Pengolah sampah ke Lapangan Terbang	>3km	2
		1,5 km – 3 km	1
		<1,5 Km	0
9.	Potensi Bencana	Tinggi	3
		Sedang	2
		Rendah	1
10.	Jenis Tanah	Bukan Bekas Timbunan Sampah	1
		Bekas Timbunan Sampah	0
11.	Aksebilitas Pencapaian Menuju Lokasi	Mudah dijangkau	2
		Sulit dijangkau	1
12.	Lebar Jalan	0-2m	1
		2m-6m	2
		6m-9m	3
		9m++	4
13.	Ketersediaan Listrik Kawasan	Tersedia	1
		Tidak Tersedia	0
14.	Infrastruktur Air Bersih Kawasan	Tersedia	1
		Tidak Tersedia	0
15.	Infrastruktur Drainase Kawasan	Tersedia	1
		Tidak Tersedia	0
16.	Infrastruktur Jaringan Telekomunikasi Kawasan	Tersedia	1
		Tidak Tersedia	0
17.	Kedekatan dengan Bangunan Terdekat dengan fungsi berbeda	>300m	4
		200m-300m	3
		100m-200m	2
		<100m	1

Penilaian kelayakan lokasi dilakukan berdasarkan beberapa parameter yang mencakup aspek fisik, lingkungan, dan infrastruktur. Parameter-parameter tersebut disusun dalam bentuk kriteria dan indikator penilaian sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

4.2 Konsep Desain

Dengan menggunakan pendekatan *Eco-Technology* dalam menyelesaikan isu dan permasalahan, perancangan ini diharapkan dapat menyesuaikan site, membentuk konfigurasi tata massa yang tepat, efisien dalam energi, ramah lingkungan, menggunakan teknologi terbaru dalam pelaksanaannya, serta terintegrasi baik secara ekonomi sirkular maupun alur pembuangan sampah.

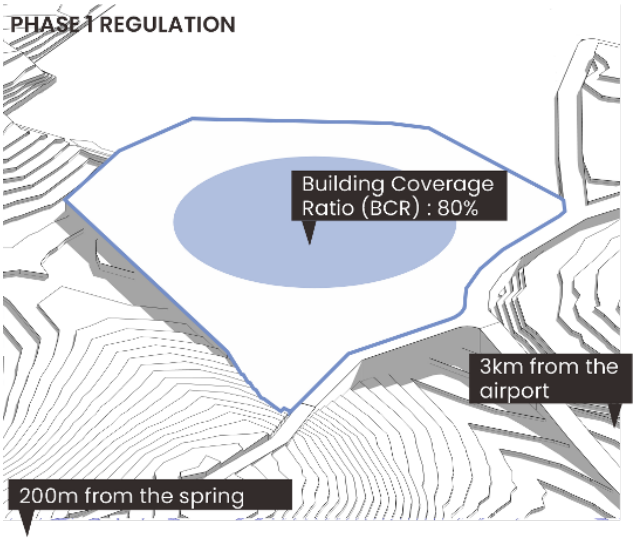


Gambar 3. Konsep Desain

Perancangan juga diarahkan agar terintegrasi secara sistematis dalam kerangka ekonomi sirkular dan alur pengolahan sampah. Konsep desain yang diterapkan dapat dilihat pada Gambar 3.

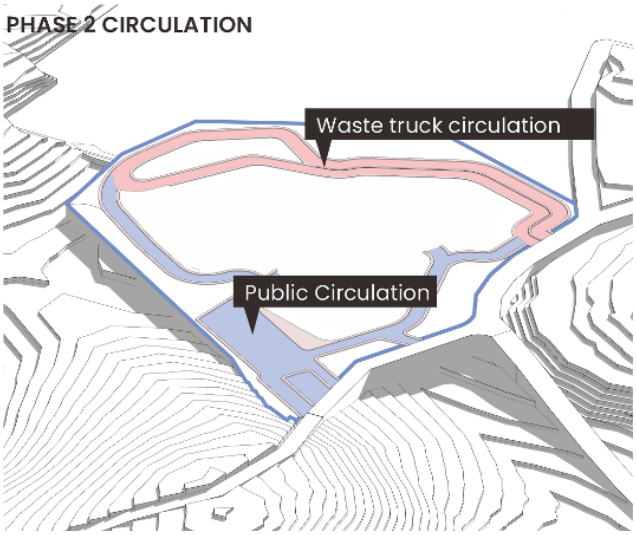
4.3 Konsep Transformasi Gubahan Massa

Konsep Transformasi Gubahan Massa mempertimbangkan Peraturan RTRW Kota Kendari, Kemudahan sirkulasi publik dan persampahan, pembagian volume massa sesuai fungsi bangunan, integrasi antar massa, dan pemanfaatan *landscape.*



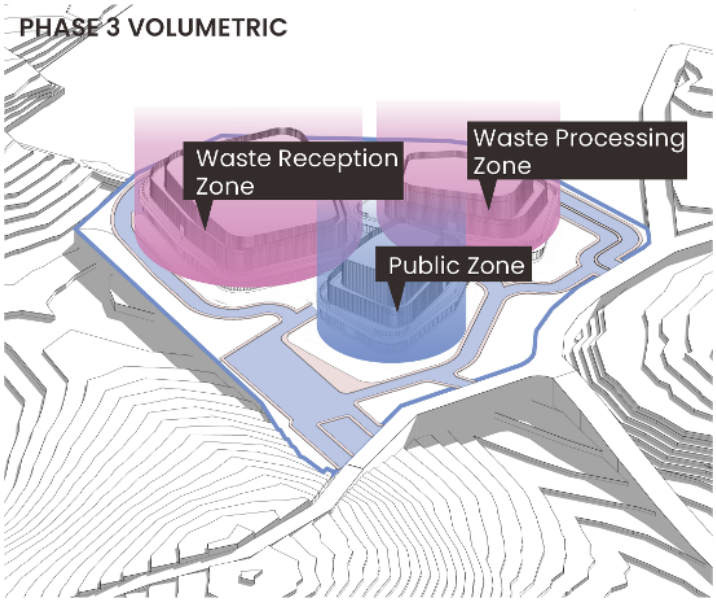
Gambar 4. Transformasi Phase 1

Tahapan awal transformasi massa dapat dilihat pada Gambar 4. Selanjutnya adalah memisahkan antara sirkulasi kendaraan umum dan sirkulasi truk sampah, hal ini karena 3 truk yang membawa 51 ton sampah akan mengantre selama 11 jam setiap hari dan tidak boleh bersinggungan dengan area publik agar area publik tidak terganggu.



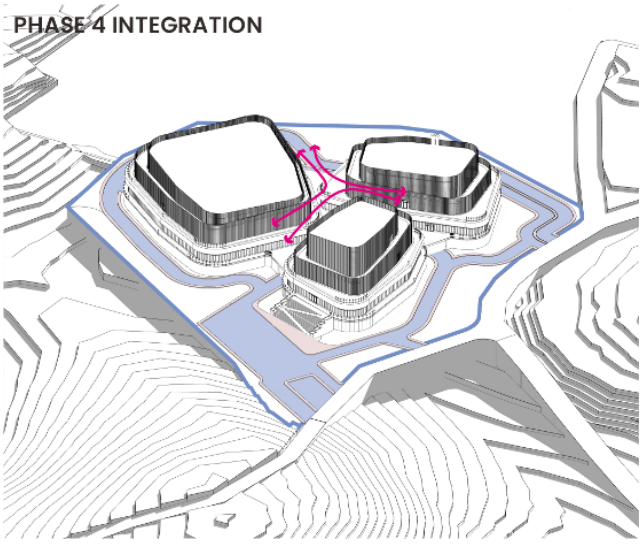
Gambar 5. Transformasi Phase 2

Oleh karena itu, jalur operasional tersebut dirancang tidak bersinggungan dengan area publik agar tidak mengganggu kenyamanan dan aktivitas pengguna. Konsep pemisahan sirkulasi ini dapat dilihat pada Gambar 5, Kemudian memisahkan bangunan menjadi tiga zona utama yang tersebar di tiga tower: zona publik, zona penerimaan sampah, dan zona pengolahan sampah.



Gambar 6. Transformasi Phase 3

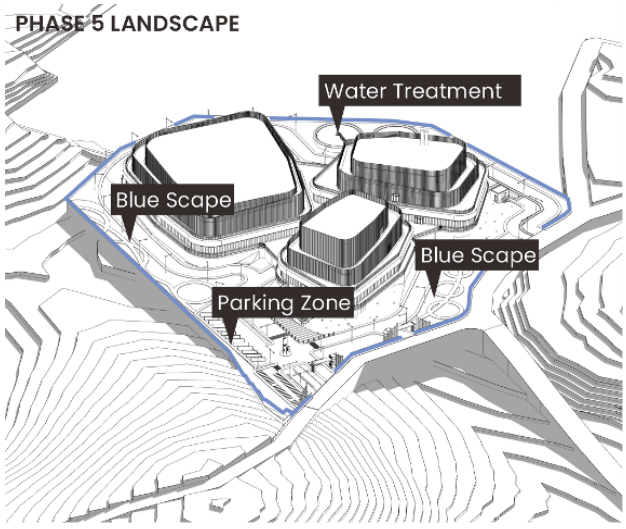
Pembagian zonasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional, memperjelas fungsi ruang, serta meminimalisir potensi gangguan antara aktivitas publik dan proses pengolahan sampah. Konsep pembagian zonasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 6. Setelah memisahkan bangunan menjadi tiga zona utama, ketiga massa bangunan tersebut disatukan oleh sebuah podium yang mengintegrasikan semua zona. Podium ini juga berfungsi sebagai area publik di mana pengunjung dapat mengamati aktivitas pengolahan sampah dari luar bangunan.



Gambar 7. Transformasi Phase 4

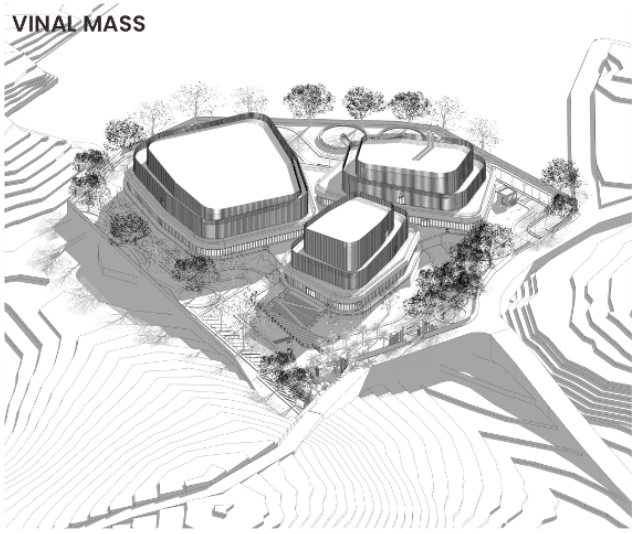
Podium ini tidak hanya berperan sebagai elemen pengikat secara spasial, tetapi juga difungsikan sebagai area publik yang memungkinkan pengunjung mengamati aktivitas pengolahan sampah dari luar bangunan secara aman dan terkontrol. Konsep integrasi massa melalui podium tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.

Lanskap dibagi menjadi tiga jenis; *bluescape* untuk penyediaan air yang dapat digunakan oleh pemadam kebakaran jika terjadi kebakaran, *greenscape* untuk area hijau, dan *hardscape* untuk area parkir, jalan, serta buatan tapak lainnya.



Gambar 8. Transformasi Phase 5

Tahapan selanjutnya adalah pengelompokan elemen lanskap ke dalam tiga kategori utama, yaitu *bluescape*, *greenscape*, dan *hardscape*. *Bluescape* difungsikan sebagai penyediaan sumber air yang dapat dimanfaatkan, termasuk untuk kebutuhan pemadam kebakaran. *Greenscape* diperuntukkan sebagai area ruang terbuka hijau, sedangkan *hardscape* mencakup area parkir, jalur sirkulasi, serta elemen buatan lainnya pada tapak. Konsep pengolahan lanskap tersebut dapat dilihat pada Gambar 8. Fasilitas Pengelolaan Sampah Plastik ini ramah terhadap pengunjung, dapat mengurangi akumulasi sampah harian, dan mendorong penerapan teknologi ramah lingkungan.

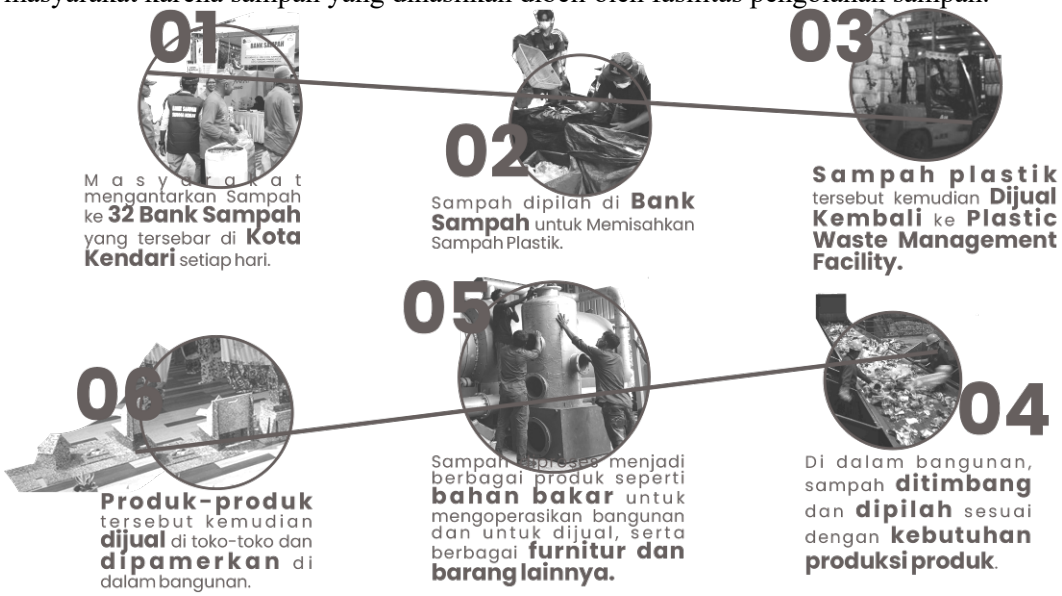


Gambar 9. Transformasi Phase 6

Perancangan Fasilitas Pengelolaan Sampah Plastik ini dirancang agar ramah terhadap pengunjung, mampu mengurangi akumulasi sampah harian, serta mendorong penerapan teknologi yang berorientasi pada prinsip ramah lingkungan. Pendekatan ini menjadi bagian dari upaya menciptakan sistem pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan edukatif bagi masyarakat. Hasil akhir transformasi desain tersebut dapat dilihat pada Gambar 9.

4.4 Konsep Alur Pengolahan Sampah

Sampah diolah dengan menggunakan metode ekonomi sirkular, yaitu dengan memanfaatkan 32 Bank Sampah yang ada di Kota Kendari. Hal ini mengakibatkan keterlibatan masyarakat dalam mengumpulkan dan memilah sampah dari rumah, selain itu juga meningkatkan perekonomian masyarakat karena sampah yang dihasilkan dibeli oleh fasilitas pengolahan sampah.



Gambar 10. Alur Pengolahan Sampah

Pendekatan ini mendorong keterlibatan masyarakat dalam proses pengumpulan dan pemilahan sampah sejak dari sumbernya (rumah tangga). Selain itu, sistem ini juga berkontribusi terhadap peningkatan perekonomian masyarakat, karena sampah yang telah dipilah memiliki nilai ekonomi dan

dapat dibeli oleh fasilitas pengolahan sampah. Alur pengolahan sampah tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.

4.5 Implementasi Konsep Eco-Technology

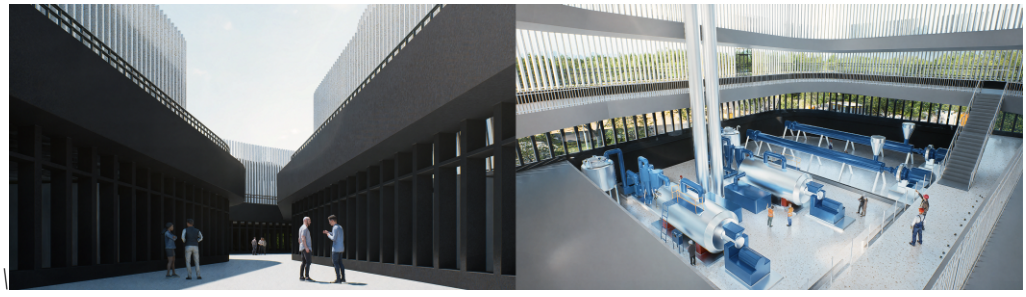
Implementasi prinsip *Environmental Climate, Local* dan *Envirolmental Technology and Energy* pada bangunan dapat dilihat dari ditunjukan dengan bentuk gubahan yang berbentuk miring ke arah timur dan barat sehingga cahaya matahari dapat masuk ke dalam bangunan dengan maksimal melalui bukaan dari atap. Terdapat pula bukaan pada fasad sebagai sirkulasi cahaya. Dengan metode ini maka energi untuk cahaya buatan dapat diminimalisir, kemudian terdapat juga panel surya yang mengisi 10% energi pada bangunan dan digunakan di area kantin.

Kemudian pemanfaatan material lokal demi mendukung efisiensi dan keberlanjutan lingkungan dapat dilihat dari fasad dan *signage* pada bangunan, dimana material utamanya adalah papan plastik dari olahan sampah plastik yang diterima oleh bangunan.



Gambar 11. Implementasi *Envirolmental Climate Principles*, *Local Prinsiples* dan *Environmental Technology and Energy*

Penerapan prinsip lokal diwujudkan melalui penggunaan material berbasis sumber daya setempat, yaitu papan plastik hasil olahan sampah plastik yang digunakan pada elemen fasad dan signage bangunan. Implementasi prinsip-prinsip tersebut dapat dilihat pada Gambar 11. Terdapat banyak sekali ruang terbuka baik di dalam maupun di luar bangunan untuk mendukung *user principles.* Ruang terbuka memudahkan pengunjung untuk saling berinteraksi dan melihat proses pengolahan sampah secara lebih dekat. Dengan konsep ruang terbuka ini juga mendukung keamanan bangunan, baik ketika kebakaran atau evakuasi. Di luar dari bangunan, *user principles* juga diterapkan dengan metode ekonomi sirkular sehingga masyarakat se-Kota Kendari dapat terlibat langsung dalam pengolahan sampah melalui 32 Bank Sampah yang tersebar di Kota Kendari.

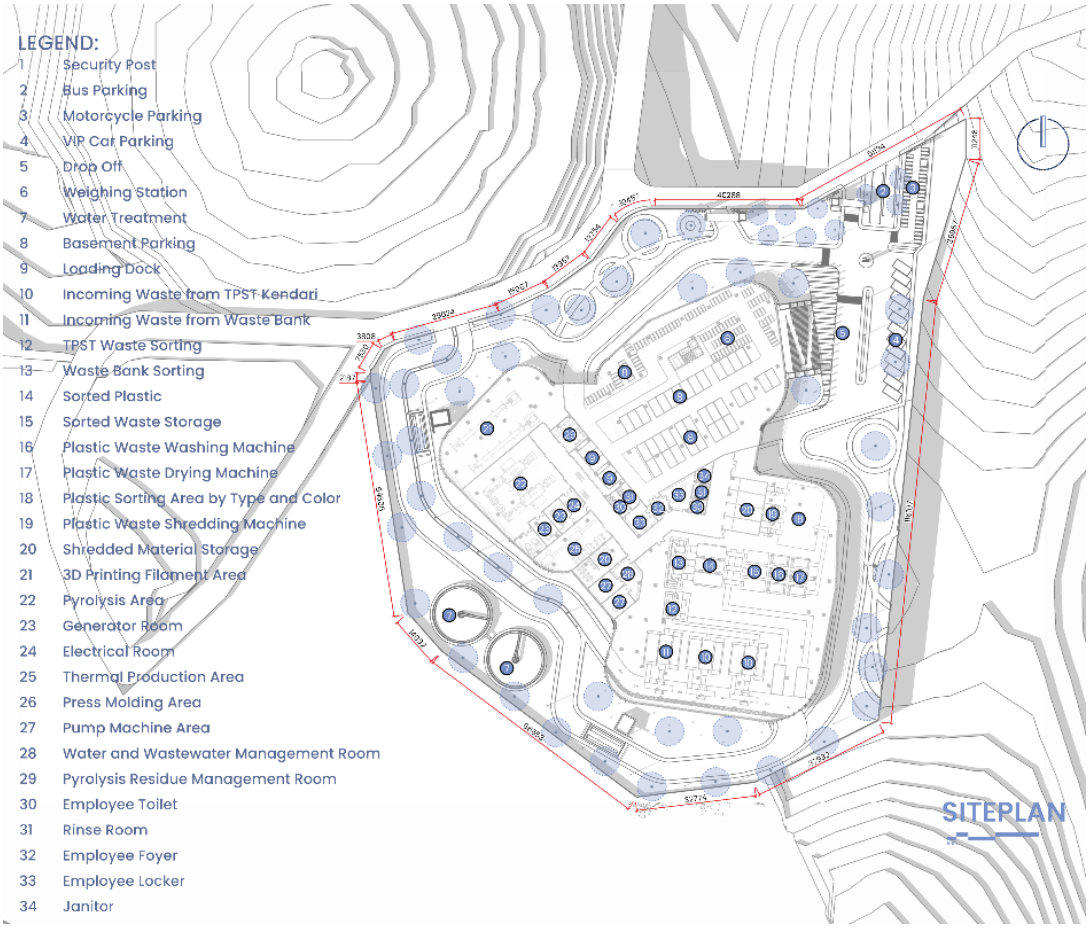


Gambar 12. Implementasi *User Principles* (Sumber : Penulis,2025)

Di luar bangunan, penerapan *User Principles* juga diintegrasikan dengan pendekatan ekonomi sirkular, yang memungkinkan masyarakat Kota Kendari terlibat langsung dalam pengolahan sampah melalui 32 Bank Sampah yang tersebar di berbagai wilayah. Implementasi prinsip tersebut dapat dilihat pada Gambar 12.

4.6 Konsep Siteplan

Konsep Siteplan mempertimbangkan kemudahan alur sirkulasi sampah, kemudahan dalam keadaan darurat, dan keamanan pengunjung pada saat berkunjung pada fasilitas.



Gambar 13. Siteplan

Penempatan setiap zona juga memperhatikan faktor lingkungan, seperti potensi bau sampah, arah angin, serta mitigasi risiko dalam situasi darurat. Rancangan siteplan tersebut dapat dilihat pada Gambar 13.

4.7 Hasil Desain

Terdiri dari 3 Tower dengan berbagai fungsi mulai dari Toko Produk, Pameran Produk, Klinik Karyawan, Workshop, Auditorium, Seatting Group, Kantin, Mushola, Area pengelolaan dan produksi sampah.



Gambar 14. *Aerial View*

Komposisi massa dan hubungan antar fungsi tersebut membentuk satu kesatuan fasilitas yang terintegrasi. Tampilan keseluruhan bangunan secara aerial dapat dilihat pada Gambar 14. Signage dan fasad bangunan menggunakan material lembaran plastik (*plastic sheet*) hasil daur ulang sampah plastik yang diolah langsung di dalam fasilitas. Pendekatan ini tidak hanya merepresentasikan prinsip ekonomi sirkular, tetapi juga berfungsi sebagai media edukasi bagi masyarakat, karena proses transformasi sampah menjadi material bangunan dapat diamati secara langsung. Dalam konteks pendekatan Eco-Technology, desain bangunan mengoptimalkan pencahayaan alami melalui bukaan yang tersebar di sekeliling bangunan, sehingga mampu mengurangi ketergantungan terhadap pencahayaan buatan dan menekan konsumsi energi. Selain itu, sistem *water treatment* diterapkan untuk mengolah air hasil pencucian sampah agar dapat digunakan kembali, yang sejalan dengan prinsip efisiensi sumber daya dalam arsitektur berkelanjutan. Secara konseptual, penerapan strategi desain tersebut menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan teori pada tinjauan pustaka, khususnya terkait Eco-Technology, ekonomi sirkular, dan prinsip keberlanjutan. Desain ini tidak hanya berfokus pada aspek estetika dan fungsi, tetapi juga mampu menjawab permasalahan utama, yaitu tingginya akumulasi sampah plastik, keterbatasan sistem pengolahan yang terintegrasi, serta rendahnya keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah. Melalui integrasi teknologi, pendekatan lingkungan, dan partisipasi masyarakat, perancangan ini menghadirkan solusi yang lebih komprehensif, efisien, dan berkelanjutan.



Gambar 15. *Exterior View*

Penerapan konsep Eco-Technology dan ekonomi sirkular pada fasad dan signage menghasilkan tampilan bangunan yang tidak hanya fungsional, tetapi juga edukatif dan ramah lingkungan. Visual eksterior bangunan tersebut dapat dilihat pada Gambar 15. Tersedia tempat pengawasan untuk memantau seluruh pengelolaan penerimaan sampah pada mulai dari penerimaan, pemilahan, pencucian, pencacahan hingga siap di bawa ke zona Pengelolaan. Bangunan ini memastikan suhu ruangan tetap nyaman terhadap pengguna, dengann sirkulasi udara di sekeliling bangunan.



Gambar 16. *Interior View* (Sumber : Penulis,2025)

Ruang kontrol disediakan untuk mengawasi seluruh alur pengolahan sampah, didukung sistem ventilasi alami yang menjaga kenyamanan ruang. Visual interiornya dapat dilihat pada Gambar 16.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, dapat disimpulkan bahwa penerapan konsep arsitektur *Eco-Technology* pada perancangan *Plastic Waste Management Facility* di Kota Kendari mampu menjadi solusi alternatif untuk mengatasi penumpukan sampah di TPA-Puuwatu, terutama sampah plastik. Pendekatan ini tidak hanya mendorong pengurangan tumpukan sampah, tetapi juga mendukung terwujudnya pembangunan yang berkelanjutan dengan pengolahan sampah menjadi berbagai produk serta terciptanya ekonomi sirkular dengan melibatkan masyarakat melalui 32 Bank Sampah yang tersebar di Kota Kendari.

Sebagai langkah lanjutan, hasil perancangan ini direkomendasikan untuk dikembangkan terhadap pengolahan sampah lainnya selain sampah plastik, sehingga pengolahan dan pengurahan sampah di Kota Kendari dapat berjalan lebih optimal.

Referensi

Andi Yaqub, F. Baso. (2021). *Laporan Revitalisasi Pengelolaan Sampah Di Kota Kendari*.

Badan Pusat Statistik. (2022). *Sensus Badan Pusat Statistik (BPS)*. Https://Sensus.Bps.Go.Id/Topik/Tabular/Sp2022/134/0/0.

Bagustiandi, T. (2024). Analisis dampak pertumbuhan populasi terhadap peningkatan volume sampah di Gili Trawangan. *Environmental, Social, Governance and Sustainable Business*, *1*(1), 1–10. https://doi.org/10.61511/esgsb.v1i1.2024.756

Handayani, S., & Suryani, A. (2021). Pengelolaan sampah perkotaan berbasis ekonomi sirkular di Indonesia. *Jurnal Teknik Lingkungan, 27*(2), 95–104. https://doi.org/10.5614/jtl.2021.27.2.2

Kartika, A. A., & Puspikawati, S. I. (2025). Sistem pengelolaan sampah di TPST 3R Tembokrejo Kecamatan Muncar Banyuwangi. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 12*(2), 197. https://doi.org/10.22487/preventif.v12i2.197

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2024, August). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. Https://Sipsn.Menlhk.Go.Id/Sipsn/#

Liu, Y., Wang, Z., Zhang, H., & Li, J. (2020). Integration of green technology in sustainable building design. *Sustainability, 12*(9), 3746. https://doi.org/10.3390/su12093746

Mahartin, T. L. (2023). Waste management plan with Reduce, Reuse, Recycle (3R) method. *Journal of Sustainability, Society, and Eco-Welfare, 1*(1), 181. https://doi.org/10.61511/jssew.v1i1.2023.181

Mirdayanti, R., Zulkarnaini, B., Pratama, S. E., Arifa, S., & Wulandari, A. (2023). Pengelolaan sampah plastik berbasis Ecobrick sebagai karya pengrajin masyarakat Desa Suka Karya Simeulue Tengah. *Jurnal Pengabdian Nasional Indonesia, 4*(3), 601–607. https://doi.org/10.35870/jpni.v4i3.462

Muda, F. P. (2025). Ecobricks as a multidimensional solution in plastic waste management in Indonesia: A systematic review of social, economic, technological, and educational aspects. *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains, 6*(2), 229–240. https://doi.org/10.55448/rt7waj34

Puspitawati, Y., & Rahdriawan, M. (2025). Kajian pengelolaan sampah berbasis masyarakat dengan konsep 3R di Kelurahan Larangan, Kota Cirebon. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota, 8*(4), 6490. https://doi.org/10.14710/pwk.v8i4.6490

Rahayu, A. S., Awaliah, W. S. F., & Logayah, D. S. (2024). Ecobrick sebagai solusi pengurangan sampah dan membangun kebiasaan hidup bersih siswa di sekolah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia, 4*(3), 517–521. https://doi.org/10.52436/1.jpmi.2559

Rahmawati, E., & Setiadi, T. (2019). Potensi daur ulang limbah plastik sebagai bahan baku industri. *Jurnal Rekayasa Proses, 13*(2), 89–97. https://doi.org/10.22146/jrekpros.48721

Tahir, S. (2021). Pengelolaan sampah melalui konsep 3R di Kecamatan Sinjai Utara. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara, 19*(1), 80–100. https://doi.org/10.59050/jian.v19i1.168

Utami, D., & Prasetyo, Y. (2024). Integrasi prinsip eco-architecture pada bangunan fasilitas pengelolaan sampah. *Jurnal Arsitektur NALARs, 23*(1), 1–12. https://doi.org/10.24853/nalars.23.1.1-12

World Bank. (2023). *Atlas of Sustainable Development Goals 2023 From : What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Https://Datatopics.Worldbank.Org/Sdgatlas?Lang=en.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)