

Perancangan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce Reuse Recycle* (TPS 3R) Di Kota Ende dengan Pendekatan *Sustainable Architecture*

Eleutrine Marto Mete¹⁾, Maria Lady Hendrik²⁾, Suliha N.I. Neonufa³⁾

¹⁾ Mahasiswa, Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana.

^{2) 3)} Dosen, Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana.

Abstrak

Meningkatnya volume sampah plastik di Kota Ende menjadi permasalahan lingkungan yang mendesak, ditandai dengan tingginya timbulan sampah plastik yang belum tertangani secara optimal serta rendahnya kesadaran masyarakat dalam pemilahan sampah sejak dari sumbernya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah fasilitas pengolahan sampah yang tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga mampu mendorong perubahan perilaku dan partisipasi masyarakat. Perancangan ini bertujuan untuk merancang Tempat Pengolahan Sampah (TPS) *Reduce Reuse Recycle* (3R) yang berfokus pada pengelolaan sampah plastik di Kota Ende melalui penerapan pendekatan *Sustainable Architecture*. Proses perancangan meliputi pengumpulan data dengan observasi lapangan, studi literatur, studi banding, dan dokumentasi; pengembangan konsep melalui analisis tapak, analisis fisik dan non-fisik; serta sintesis perancangan yang menghasilkan program ruang, zonasi, dan konsep alur pengolahan 3R yang efisien. Pendekatan *Sustainable Architecture* diterapkan sebagai dasar perancangan dengan menekankan prinsip konservasi sumber daya, efisiensi energi, perlindungan lingkungan, kesehatan pengguna, fleksibilitas bangunan dan pengurangan limbah. Hasil perancangan menghasilkan TPS 3R dengan zonasi yang jelas antara area pengolahan, area pendukung operasional, area edukasi dan area publik. Alur kerja pengolahan sampah plastik dirancang secara linier dan efisien mulai dari pemilahan, pencucian, pencacahan hingga pengolahan lanjutan. Secara keseluruhan, rancangan ini menghasilkan fasilitas pengelolaan sampah plastik yang berkelanjutan dan kontekstual terhadap kondisi tapak dan iklim lokal Kota Ende.

Kata-kunci: tempat pengolahan sampah (TPS), 3R, sampah plastik, *sustainable architecture*

Abstract

The increasing volume of plastic waste in Ende City has become an urgent environmental issue, characterized by the high amount of plastic waste that has not been optimally managed and the low level of public awareness regarding waste segregation at the source. Therefore, a waste processing facility is required that not only functions technically but also encourages behavioral change and community participation. This design aims to develop a Reduce, Reuse, and Recycle (3R) Waste Processing Facility (TPS 3R) focusing on plastic waste management in Ende City through the application of a Sustainable Architecture approach. The design process includes data collection through field observations, literature studies, comparative studies, and documentation; concept development through site analysis as well as physical and non-physical analyses; and design synthesis resulting in spatial programs, zoning, and an efficient 3R processing flow concept. The Sustainable Architecture approach is applied as the design foundation by emphasizing principles of resource conservation, energy efficiency, environmental protection, user health, building flexibility, and waste reduction. The design outcome produces a TPS 3R with clear zoning between processing areas, operational support areas, educational areas, and public areas. The plastic waste processing workflow is designed to be linear and efficient, starting from sorting, washing, shredding, to further processing. Overall, this design results in a sustainable plastic waste management facility that is contextual to the site conditions and local climate of Ende City.

Keywords: 3R waste processing facility, plastic waste, *sustainable architecture*

Kontak Penulis

Eleutrine Marto Mete
Program Studi Arsitektur, Universitas Nusa Cendana
E-mail : rinemete03@gmail.com

Pendahuluan

Meningkatnya timbulan sampah plastik di Kota Ende menjadi permasalahan lingkungan yang semakin mendesak seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2024, komposisi sampah plastik di Provinsi NTT mencapai 24,43%. Dengan menggunakan komposisi ini, diperkirakan timbulan sampah plastik di kawasan perkotaan Kabupaten Ende mencapai $\pm 8,87$ ton per hari, atau sekitar ± 3.238 ton per tahun. Jumlah ini menunjukkan bahwa plastik merupakan jenis sampah anorganik yang dominan dan membutuhkan penanganan khusus.

Sampah plastik yang bersifat sulit terurai berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik, sementara sistem pengelolaan sampah yang ada belum sepenuhnya mampu menangani permasalahan tersebut secara berkelanjutan. Kondisi ini diperparah oleh rendahnya kesadaran masyarakat dalam melakukan pemilahan sampah sejak dari sumbernya.

Upaya pengelolaan sampah melalui konsep Reduce, Reuse, dan Recycle (3R) merupakan salah satu strategi yang efektif dalam mengurangi timbulan sampah plastik serta meningkatkan nilai guna sampah. Namun, keberhasilan penerapan konsep 3R tidak hanya bergantung pada aspek teknis pengolahan, tetapi juga pada perancangan fasilitas yang mampu mendukung efisiensi operasional, kenyamanan pengguna, serta mendorong partisipasi dan edukasi masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah fasilitas Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R yang dirancang secara terpadu dan kontekstual terhadap kondisi lingkungan setempat.

Pendekatan *sustainable architecture* dipandang relevan dalam perancangan TPS 3R karena menekankan prinsip konservasi sumber daya, efisiensi energi, perlindungan lingkungan, serta kesehatan dan kenyamanan pengguna. Pendekatan ini memungkinkan terciptanya fasilitas pengolahan sampah yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat produksi, tetapi juga sebagai ruang edukasi dan pemberdayaan masyarakat. Oleh karena itu, perancangan ini bertujuan untuk merancang TPS 3R yang berfokus pada pengelolaan sampah plastik di Kota Ende melalui penerapan prinsip-prinsip *sustainable architecture* sebagai upaya mewujudkan pengelolaan sampah yang berkelanjutan dan responsif terhadap kondisi tapak serta iklim lokal.

Metode

Metode perancangan TPS 3R di Kota Ende yang khusus mengelolah sampah plastik ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan penerapan prinsip *Sustainable Architecture*. Metode ini bertujuan menerjemahkan konsep

perancangan ke dalam bentuk tata ruang, sistem bangunan dan teknologi pengolahan sampah yang efisien serta ramah lingkungan. Tahapan perancangan meliputi pengumpulan data, pengembangan konsep desain, serta analisis dan sintesis perancangan.

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan studi lapangan pada lokasi perancangan, Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), serta lingkungan sekitar untuk memperoleh data kondisi eksisting, aksesibilitas, dan karakter tapak. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori terkait pengelolaan sampah plastik, konsep 3R, *Sustainable Architecture*, serta regulasi yang berlaku. Selain itu, studi banding terhadap TPS 3R di daerah lain dilakukan untuk memahami sistem pengolahan, tata ruang, dan teknologi yang relevan. Dokumentasi berupa foto dan peta digunakan untuk mendukung analisis tapak dan perancangan.

2. Pengembangan Konsep Desain

Pengembangan konsep desain dilakukan melalui analisis studi kasus, kajian teori *Sustainable Architecture*, serta observasi tapak. Proses *brainstorming* digunakan untuk merumuskan gagasan desain yang sesuai dengan kebutuhan fungsional TPS 3R dan konteks lingkungan. Hasil tahapan ini berupa konsep dasar perancangan yang berorientasi pada efisiensi pengelolaan sampah plastik dan keberlanjutan lingkungan.

3. Analisis dan Sintesis Perancangan

Analisis perancangan mencakup aspek non fisik dan fisik. Analisis non fisik meliputi identifikasi jenis kegiatan, pelaku, serta regulasi yang memengaruhi perancangan. Analisis fisik meliputi kajian lokasi, kondisi tapak, iklim, aksesibilitas, dan infrastruktur. Hasil analisis kemudian disintesis menjadi program ruang, zonasi, konsep massa bangunan, serta sistem utilitas dan teknologi pengolahan sampah. Tahap akhir perancangan diwujudkan dalam skematik desain, gambar kerja dan visualisasi tiga dimensi sebagai representasi hasil rancangan.

Tinjauan Pustaka

Definisi TPS 3R

Tempat Pengelolaan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) merupakan fasilitas pengelolaan sampah skala komunitas yang berfokus pada penerapan prinsip 3R dengan pelibatan aktif masyarakat. TPS 3R berfungsi untuk mengurangi jumlah sampah yang dikirim ke TPA melalui kegiatan pemilahan, pemanfaatan kembali, dan daur ulang sampah yang masih bernilai guna, termasuk sampah plastik (Suparyanto dan Rosad, 2020).

Dalam konteks meningkatnya permasalahan limbah plastik, TPS 3R berperan sebagai sarana pengelolaan

plastik mulai dari pemisahan, pengolahan kembali, hingga pengembangan produk daur ulang bernilai ekonomi. Peran ini sejalan dengan tujuan pengelolaan sampah dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, yaitu meningkatkan kesehatan masyarakat, melestarikan fungsilingkungan hidup, dan menjadikan sampah sebagai sumber daya.

Prinsip 3R dalam Perancangan TPS 3R

Menurut Petunjuk Teknis TPS 3R Kementerian PUPR (Suparyanto dan Rosad, 2020), konsep 3R merupakan pendekatan pengelolaan sampah skala komunal yang melibatkan masyarakat dan pemerintah daerah. Prinsip *reduce* diterapkan melalui desain TPS 3R yang mendukung fungsi edukatif, seperti penyediaan ruang informasi, area edukasi, dan media visual untuk mendorong pengurangan penggunaan plastik dari sumbernya. Prinsip *reuse* diwujudkan melalui pemanfaatan material hasil olahan plastik sebagai elemen bangunan dan interior, sekaligus menjadi sarana edukasi visual bagi masyarakat. Prinsip *recycle* menuntut penyediaan ruang pengolahan yang fungsional dan higienis, meliputi area pemilahan berdasarkan jenis plastik, pencucian, pencacahan, serta unit produksi daur ulang seperti pelet plastik dan *paving block*.

Sistem Operasional dan Zona TPS 3R

Pengelolaan sampah plastik di TPS 3R mengacu pada Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Petunjuk Teknis TPS 3R Kementerian PUPR. Dalam perancangan ini, keterbatasan tapak yang berada di area TPA menjadi pertimbangan utama, sehingga pemilahan awal dilakukan di luar kawasan TPS 3R oleh masyarakat, bank sampah, atau fasilitas terpusat sesuai Permen PU Nomor 3 Tahun 2013. Ruang di dalam TPS 3R difokuskan pada proses pengolahan lanjutan seperti pencacahan, pencucian, dan produksi barang daur ulang.

Menurut Kurnia (Kementerian PUPR, n.d.), fasilitas utama TPS 3R meliputi area penerimaan, pemilahan, pencacahan, pengolahan, gudang hasil olahan, penyimpanan residu, ruang pengelola, serta sarana air bersih dan sanitasi.

Regulasi dan Standar Kapasitas TPS 3R

Perancangan TPS 3R berlandaskan pada Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012, serta Peraturan Menteri LHK Nomor P.75/MENLHK/SETJEN/KUM.1/10/2019 yang menekankan pengurangan sampah dan pemanfaatan kembali limbah plastik. Di tingkat daerah, Peraturan Daerah Kabupaten Ende Nomor 1 Tahun 2023 tentang RTRW Kabupaten Ende Tahun 2023–2042 menetapkan TPS 3R sebagai bagian dari sistem jaringan persampahan kawasan.

Berdasarkan Kebijakan Pembangunan dan Pengelolaan TPS 3R (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2023), TPS 3R melayani minimal 400 KK atau 1.600–2.000 jiwa dengan kapasitas 4–6 m³ per hari dan luas lahan minimal 200 m².

Dalam perancangan TPS 3R fokus sampah plastik, standar ini dijadikan acuan dengan penyesuaian fungsi, di mana pengolahan anorganik difokuskan pada plastik daur ulang.

Pengelolaan Sampah Plastik

Plastik merupakan material yang banyak digunakan karena sifatnya yang kuat dan tahan pelapukan, namun sulit terurai secara alami sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan (Pratama dan Alviani, 2019). Berdasarkan jenis polimernya, sampah plastik terdiri atas PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, dan jenis lainnya (Migristine, 2018). Proses daur ulang plastik di TPS 3R meliputi tahapan pemilahan, pencucian, pencacahan, hingga pengolahan menjadi produk bernilai guna seperti pelet plastik, *paving block* dan produk kerajinan.

Tinjauan Pendekatan Sustainable Architecture

Pendekatan perancangan TPS 3R fokus sampah plastik di Kota Ende mengacu pada prinsip arsitektur berkelanjutan sebagaimana dikemukakan oleh Charles J. Kibert dalam *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery* (2016). Kibert merumuskan enam prinsip utama yang menjadi dasar dalam merancang bangunan yang ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan, sebagai berikut:

1. Prinsip *Conserve Resources* menekankan pengurangan penggunaan sumber daya alam melalui pemilihan material berkelanjutan, penggunaan material lokal, serta efisiensi air dan material konstruksi.
2. Prinsip *Optimize Energy Use* berfokus pada efisiensi energi melalui penerapan desain pasif, pemanfaatan energi terbarukan, serta sistem bangunan dengan konsumsi energi rendah untuk menekan biaya operasional dan emisi lingkungan.
3. Prinsip *Protect and Enhance The Natural Environment* diarahkan pada perlindungan ekosistem dan lingkungan tapak, termasuk pengelolaan air hujan, pelestarian vegetasi, dan peningkatan kualitas lingkungan sekitar.
4. Prinsip *Protect and Improve Human Health and Comfort* menempatkan kesehatan dan kenyamanan pengguna sebagai prioritas melalui kualitas udara dalam ruang, pencahayaan alami, kenyamanan termal, serta penggunaan material rendah emisi.
5. Prinsip *Design for Change* menekankan fleksibilitas dan kemampuan bangunan untuk beradaptasi terhadap perubahan fungsi di masa depan, sehingga umur bangunan dapat diperpanjang dan limbah konstruksi dapat diminimalkan.

6. Prinsip terakhir, *Eliminate Waste*, bertujuan mengurangi limbah pada seluruh tahapan perancangan dan operasional bangunan melalui penggunaan material daur ulang, sistem konstruksi efisien, dan pengelolaan limbah yang terencana

Hasil dan Pembahasan

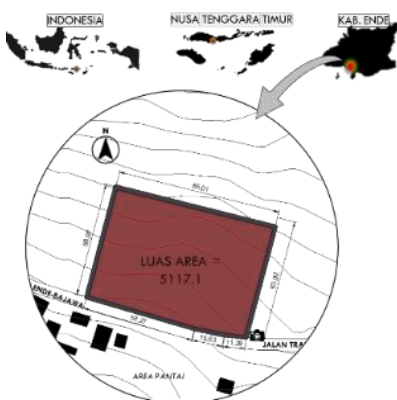
Tinjauan Umum Lokasi Perancangan

Lokasi terpilih perancangan TPS 3R terletak di Jalan Trans Ende–Bajawa, Kecamatan Nanganpanda, Kabupaten Ende, Provinsi Nusa Tenggara Timur, dengan luas lokasi perancangan sebesar 5.117,1 m². Kondisi tapak berupa lahan kosong dan berbatasan dengan lahan kosong di sisi utara, barat, dan timur, serta Jalan Raya Ende–Bajawa di sisi Selatan. Lokasi hanya dapat diakses melalui Jalan Trans Ende–Bajawa yang merupakan jalan satu lajur dua arah dengan lebar ±6 meter dan kondisi jalan yang cukup baik. Jarak tapak sekitar 12 km dari pusat Kota Ende, sehingga masih berada dalam jangkauan layanan kawasan perkotaan.

Kondisi topografi tapak menunjukkan kontur yang bervariasi dengan selisih elevasi ±10 meter dan kemiringan lahan ±11,8%, yang termasuk kategori agak curam. Jenis tanah didominasi tanah aluvial dengan daya dukung sedang hingga rendah. Selain itu dari segi utilitas pada tapak perancangan sudah terdapat jaringan listrik, internet, air bersih PDAM, dan drainase.

Secara peraturan, lokasi ini strategis karena berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Ende Nomor 1 Tahun 2023 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Ende diarahkan sebagai kawasan pengembangan sistem persampahan daerah, dengan ketentuan sebagai berikut:

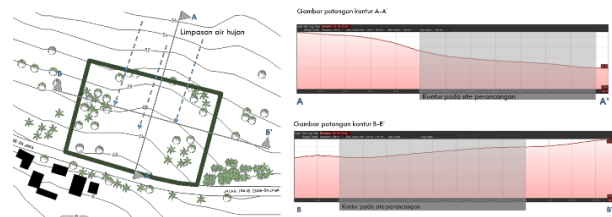
- Koefisien Dasar Bangunan (KDB) : 40% x luas lahan = 40% x 5117.1m² = 2.047 m²
- Koefisien Lantai Bangunan (KLB) : 0.1 x luas lahan = 0.1 x 5117.1m² = 512 m²
- Garis Sempadan Bangunan (GSB) : 5m
- Ruang Terbuka Hijau (RTH) : 30% x luas lahan = 30% x 5117.1m² = 1.535 m²



Gambar 1. Lokasi Perancangan

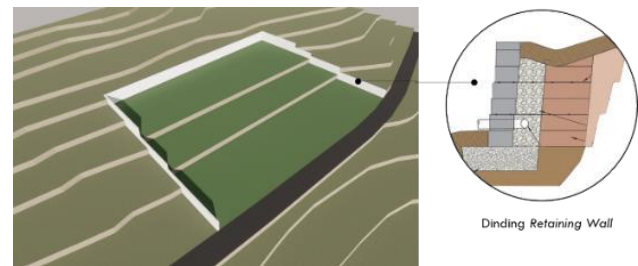
Analisis Perancangan

Analisis Tapak

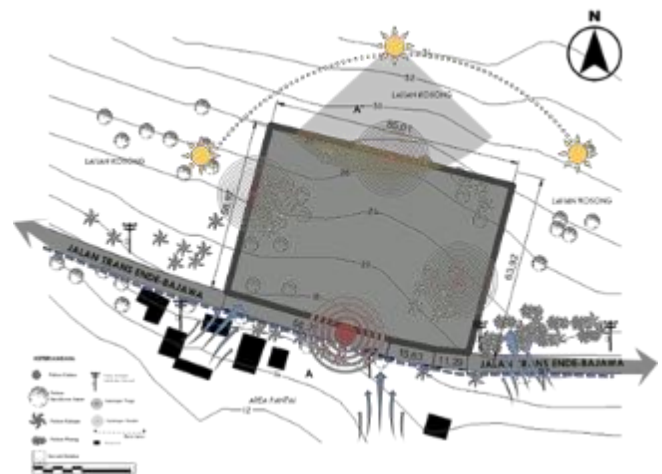


Gambar 2. Analisis Topografi Tapak Perancangan

Tapak perancangan TPS 3R memiliki kemiringan lahan sekitar 11,8% yang termasuk kategori agak curam (*moderately sloping*) dengan jenis tanah aluvial. Kondisi kontur yang menurun ke arah dalam tapak berpotensi menimbulkan limpasan air hujan dari area dengan elevasi lebih tinggi di sekitarnya. Oleh karena itu, respon desain dilakukan melalui penerapan sistem terasering bertahap, dinding penahan tanah, serta sistem drainase untuk mengendalikan aliran air dan meminimalkan risiko erosi. *Cut and fill* dilakukan secara terbatas dengan tetap mengikuti kontur eksisting untuk menjaga stabilitas tapak dan efisiensi penggunaan energi dan material.



Gambar 3. Penanganan Kontur Tapak dengan Terasering dan Retaining Wall



Gambar 4. Analisis Tapak

Akses tapak hanya berasal dari Jalan Trans Ende–Bajawa yang merupakan jalan utama dengan arus lalu lintas cukup padat. Kondisi ini memengaruhi perancangan sirkulasi dengan pemisahan jalur kendaraan operasional dan kendaraan pengunjung guna menjaga keamanan dan

kelancaran aktivitas. Sistem akses masuk dan keluar diatur secara terkontrol untuk mengurangi potensi konflik pergerakan kendaraan.

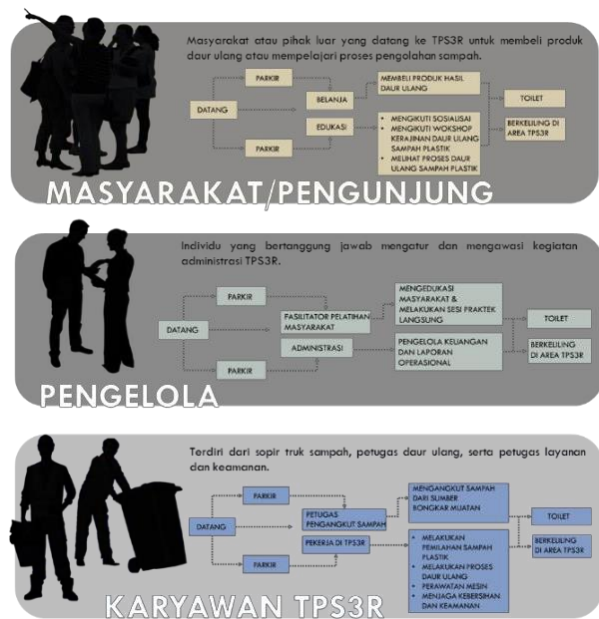
Secara klimatologis, tapak menerima intensitas radiasi matahari yang cukup tinggi sepanjang tahun serta dipengaruhi oleh arah angin dominan timur–tenggara dan barat–barat laut. Kondisi ini dimanfaatkan dalam orientasi bangunan utara–selatan, penerapan pencahayaan alami, ventilasi silang, serta penempatan zona pengolahan sampah menjauh dari arah sebaran angin menuju area publik. Selain itu, vegetasi eksisting dan tambahan dimanfaatkan sebagai penahan tanah, *buffer* kebisingan dari jalan utama, serta elemen pengendali iklim mikro. Keseluruhan respon tapak ini mendukung perancangan TPS 3R yang aman, efisien, dan selaras dengan prinsip arsitektur berkelanjutan.

Analisis Fungsi

Fungsi utama TPS 3R adalah sebagai fasilitas pengolahan sampah plastik untuk mengurangi volume sampah yang masuk ke TPA melalui proses penerimaan dan penimbangan, penyimpanan sementara, pemilahan, pencacahan, pencucian, pengeringan, hingga pengolahan lanjutan menjadi *paving block*, pelet plastik, dan produk kerajinan tangan. Fasilitas utama meliputi area bongkar muat, ruang pemilahan, ruang produksi, *workshop* kerajinan tangan dan ruang penyimpanan. Fungsi pendukung mencakup ruang kantor pengelola, gudang alat, bengkel, ruang edukasi dan pelatihan masyarakat, serta fasilitas kenyamanan dan keselamatan kerja berupa ruang istirahat, sarana air bersih dan sanitasi, pos jaga, APAR, dan jalur evakuasi. Area hijau berfungsi sebagai *buffer zone*, sedangkan area logistik meliputi lahan parkir dan akses jalan internal. Fungsi pelengkap berupa *showroom* atau toko daur ulang untuk menampilkan dan memasarkan produk hasil olahan serta mendukung partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah berkelanjutan.

Analisis Pengguna

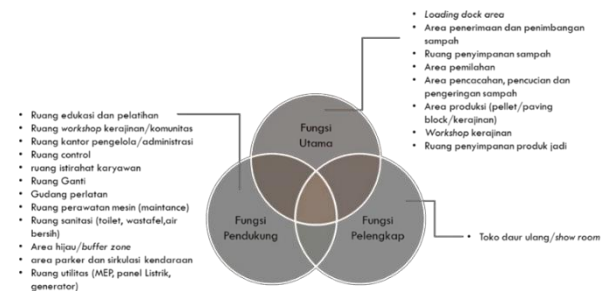
Pelaku dalam aktivitas TPS 3R terdiri atas pengelola, karyawan TPS 3R, dan masyarakat. Pengelola berperan dalam kegiatan administrasi dan pengawasan operasional, karyawan TPS 3R terlibat langsung dalam proses pemilahan dan pengolahan sampah plastik, sedangkan masyarakat berperan sebagai pengguna layanan, peserta kegiatan edukasi, serta pembeli produk hasil olahan. Perbedaan peran dan aktivitas tersebut menjadi dasar dalam penentuan kebutuhan ruang, pola sirkulasi, dan zonasi fungsi agar operasional TPS 3R dapat berjalan secara efisien dan aman.



Gambar 5. Alur Kegiatan Pengguna

Analisis Kebutuhan Ruang

Kebutuhan ruang dalam perancangan TPS 3R khusus sampah plastik dapat dikelompokkan ke dalam fungsi utama, fungsi pendukung dan fungsi pelengkap, sebagaimana diperlihatkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 6. Pengelompokan Kebutuhan Ruang.

Tabel berikut menunjukkan komposisi luasan tapak perancangan TPS 3R yang terdiri atas luasan bangunan utama dan area terbuka.

Tabel 1. Total Kebutuhan Ruang Bangunan TPS 3R

Fasilitas Utama	2.068,80 m ²
Fasilitas Pendukung	282,69 m ²
Fasilitas Pelengkap	126,75 m ²
Kebutuhan Parkir	602,50m ²
Kebutuhan Sirkulasi dan Buffer Zone	2.000,00 m ²
Total Seluruh	3.245,00 m ²

Konsep Perancangan

Konsep Zonasi

Site dibagi ke dalam dua zona, yaitu zona kotor dan zona bersih. Zona kotor ditempatkan pada elevasi yang lebih rendah untuk mempermudah alur sirkulasi pengolahan sampah, sedangkan zona bersih berada pada elevasi yang

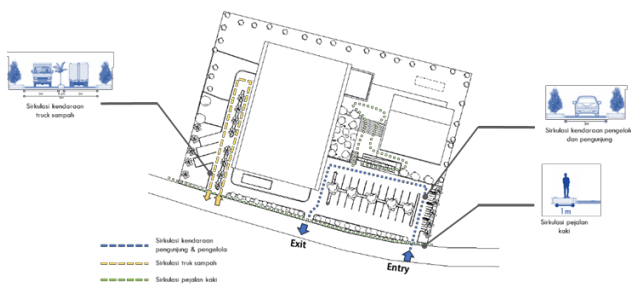
lebih tinggi guna menjaga kualitas udara dan kenyamanan pengguna. Penempatan zona kotor sebagai area pengolahan sampah juga disesuaikan dengan arah angin dominan agar tidak membawa bau ke zona bersih yang mencakup area edukasi dan kantor administrasi. Strategi zonasi ini bertujuan untuk menjaga kualitas udara, kenyamanan, serta kesehatan pengguna di dalam kawasan TPS 3R.



Gambar 7. Konsep Zone Plan

Konsep Sirkulasi

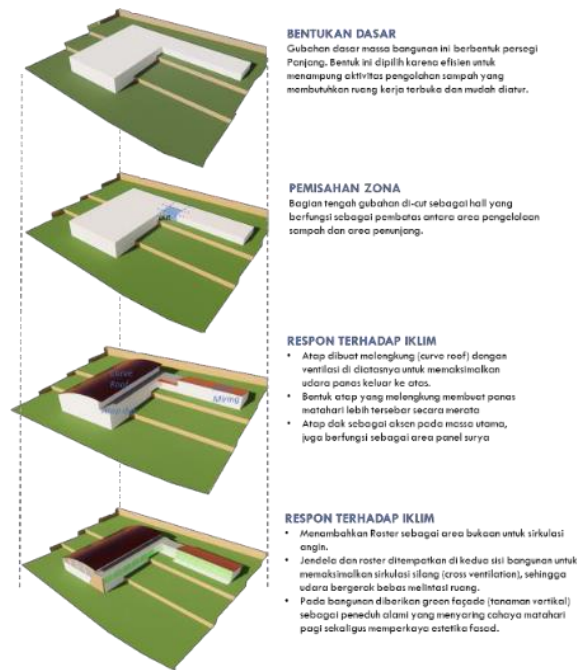
Konsep sirkulasi pada perancangan TPS 3R memisahkan jalur operasional dan jalur publik guna menjaga keamanan, kenyamanan dan efisiensi pergerakan di dalam tapak. Sirkulasi kendaraan truk sampah ditempatkan pada jalur khusus berpola linear yang terhubung langsung dengan area pengolahan serta diratakan melalui proses *cut and fill* untuk mendukung pergerakan kendaraan berat. Sementara itu, sirkulasi kendaraan pengunjung dan pengelola berada pada zona terpisah, sedangkan jalur pejalan kaki mengikuti kontur tapak dan dilengkapi tangga serta *ramp* guna memastikan aksesibilitas bagi seluruh pengguna.



Gambar 8. Konsep Sirkulasi

Konsep Gubahan Massa

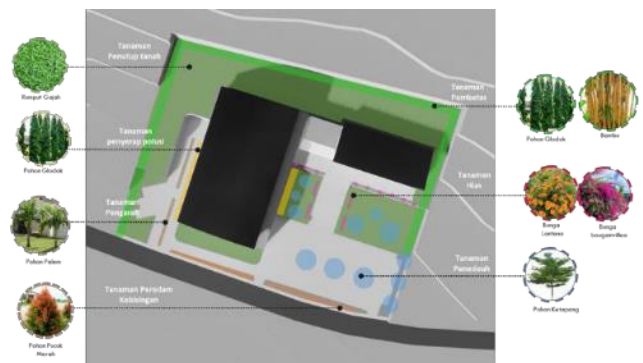
Massa bangunan TPS 3R didesain sederhana namun responsif terhadap iklim dan fasad hijau yang menjadi *filter* panas, polusi, dan cahaya. Bangunan ini tidak hanya tempat pengolahan sampah, tapi juga simbol edukasi keberlanjutan bagi masyarakat.



Gambar 9. Gubahan Massa

Konsep Vegetasi

Konsep vegetasi pada TPS 3R berfungsi untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan kenyamanan kawasan. Vegetasi dimanfaatkan sebagai peneduh alami, peredam panas, debu, serta bau yang dihasilkan dari aktivitas pengolahan sampah. Penempatan vegetasi di sekitar bangunan dan area sirkulasi membantu menurunkan suhu mikro, sementara penerapan green façade berperan sebagai penyaring cahaya matahari dan peningkat kualitas udara. Pemilihan jenis tanaman disesuaikan dengan iklim lokal, mudah dirawat, dan mendukung prinsip keberlanjutan.

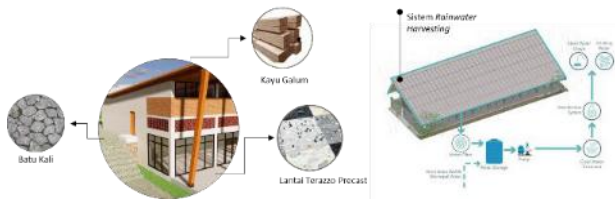


Gambar 10. Konsep Vegetasi

Penerapan Prinsip Sustainable Architecture pada TPS3R

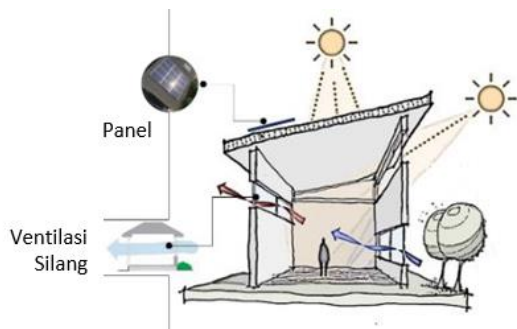
1. Prinsip *Conserve Resources* dalam perancangan TPS 3R diterapkan melalui penggunaan material daur ulang seperti bata daur ulang dan lantai *terazzo precast* dari pecahan kaca dan keramik, serta pemanfaatan material alam berupa kayu galum dan batu alam sebagai perkerasan jalur pejalan kaki. Strategi ini bertujuan mengurangi

penggunaan material baru dan memaksimalkan sumber daya lokal. Selain itu, sistem *rainwater harvesting* dimanfaatkan untuk kebutuhan operasional, sementara pengelolaan air limpasan dilakukan melalui lubang biopori sebagai sistem resapan, sehingga mendukung konservasi sumber daya air dan keberlanjutan lingkungan tapak.



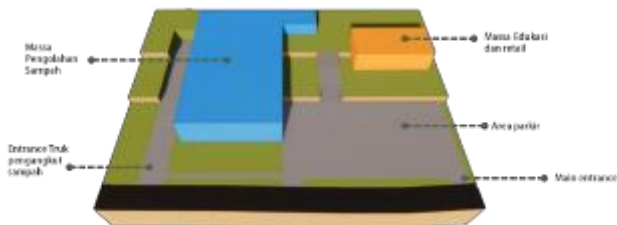
Gambar 11. Penerapan Prinsip *Conserve Resource*

2. Prinsip *Optimize Energy Use* pada perancangan TPS 3R diterapkan melalui pendekatan desain pasif yang memaksimalkan ventilasi dan pencahayaan alami untuk menekan penggunaan energi buatan. Selain itu, integrasi panel surya sebagai sumber energi terbarukan serta penggunaan lampu LED hemat energi mendukung efisiensi konsumsi energi bangunan secara berkelanjutan.



Gambar 12. Penerapan Prinsip *Optimize Energy Use*

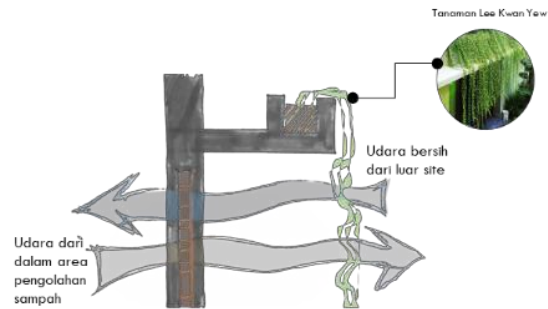
3. Prinsip *Protect and Enhance The Natural Environment* dalam perancangan TPS 3R diterapkan melalui penempatan dan pengolahan massa bangunan yang disesuaikan dengan bentuk alami topografi tapak. Penerapan konsep *split level* pada bangunan bertujuan meminimalkan pekerjaan pemotongan dan penimbunan tanah, sehingga mengurangi perubahan lahan serta menjaga keseimbangan lingkungan alami di sekitar kawasan perancangan.



Gambar 13. Penerapan Prinsip *Protect and Enhance the Natural Environment*

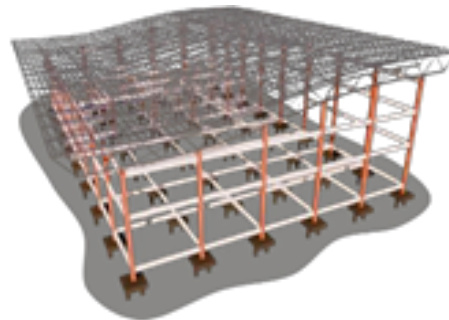
4. Prinsip *Protect and Improve Human Health and Comfort* diterapkan melalui penggunaan cat ramah lingkungan, perancangan sirkulasi antar zona yang jelas

dan efisien dengan jalur pejalan kaki serta *ramp* difabel, serta pengendalian polusi udara melalui penerapan *green wall* yang didukung turbin ventilator dan *exhaust fan* untuk menjaga kualitas udara dan kenyamanan lingkungan kerja.



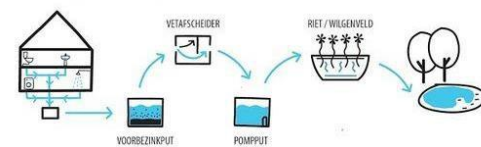
Gambar 12. Penerapan Prinsip *Protect and Improve Human Health and Comfort*

5. Prinsip *Design for Change* diterapkan melalui perancangan bangunan yang fleksibel dan adaptif terhadap perubahan fungsi. Penerapan struktur *rigid frame* dengan modul grid berulang serta struktur atap *space truss* memungkinkan pengembangan bangunan secara bertahap tanpa mengganggu fungsi utama TPS 3R.



Gambar 14. Penerapan Prinsip *Design for Change*

6. Prinsip *Eliminate Waste* dalam perancangan TPS 3R diterapkan melalui pemanfaatan kembali air limbah hasil proses pengolahan sampah plastik dengan sistem kolam endapan. Air limbah yang telah melalui proses pengendapan dimanfaatkan kembali untuk kebutuhan operasional non-konsumsi, sehingga mengurangi limbah cair yang dibuang ke lingkungan dan meningkatkan efisiensi pengelolaan air.

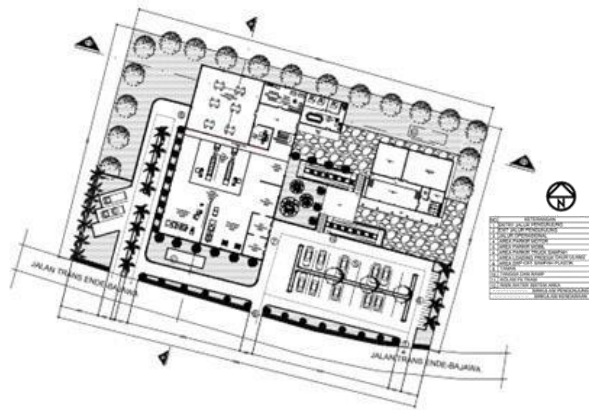


Gambar 15. Penerapan Prinsip *Eliminate Waste*

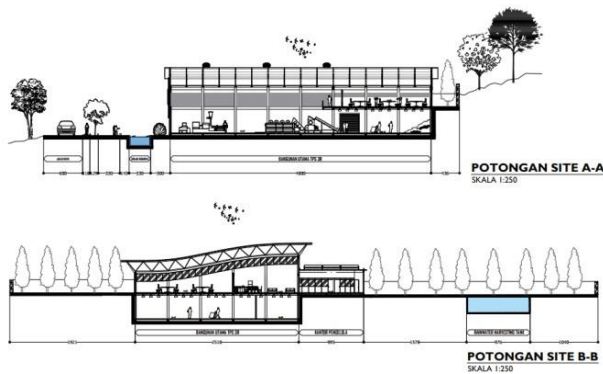
Hasil Perancangan

Hasil perancangan berupa TPS 3R yang berfokus pada pengolahan sampah plastik dengan pendekatan *Sustainable Architecture*, yang menghadirkan fasilitas pengelolaan sampah plastik di Kota Ende sekaligus

berfungsi sebagai sarana edukasi masyarakat dan pendukung pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan.



Gambar 16. Layout Plan



Gambar 17. Potongan Site



Gambar 18. Perspektif Eksterior Tampak Depan TPS 3R



Gambar 19. Perspektif Eksterior Bangunan Dari Area Parkir Pengunjung.



Gambar 20. Perspektif Interior Area Pengolahan Sampah



Gambar 21. Perspektif Interior Area Retail Toko Daur Ulang

Penutup

Perancangan TPS 3R yang berfokus pada pengolahan sampah plastik di Kota Ende dengan pendekatan *sustainable architecture* merupakan upaya untuk merespons tingginya timbulan sampah plastik serta keterbatasan fasilitas pengolahan yang efektif. Karakteristik permasalahan sampah plastik yang mencakup aspek lingkungan, sosial, dan teknis mendorong perancangan TPS 3R tidak hanya sebagai fasilitas pengolahan, tetapi juga sebagai sarana edukasi, pemberdayaan masyarakat, dan pengurangan sampah dari sumbernya.

Penerapan prinsip *sustainable architecture* yang meliputi optimalisasi energi, konservasi sumber daya, pengurangan limbah, perlindungan lingkungan, peningkatan kesehatan dan kenyamanan pengguna, serta fleksibilitas bangunan diwujudkan melalui penataan tapak yang adaptif terhadap kontur dan iklim lokal, pengelolaan air hujan dan limbah cair, serta penyusunan organisasi ruang yang efisien. Dengan alur proses pengolahan 3R yang jelas, aman, dan terintegrasi dengan fungsi edukatif dan publik, hasil perancangan ini diharapkan mampu mendukung pengelolaan sampah plastik yang berkelanjutan serta mendorong penerapan ekonomi sirkular di Kota Ende.

Daftar Pustaka

- Foundation, E. M. (2017). *The New Plastics Economy Initiative: A Catalyst for Change. The New Plastics Economy*, 1–68. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-catalysing-action>
- Garcia, E., & Vale, B. (2017). Defining sustainability (pp. 15–30). <https://doi.org/10.4324/9781315629087-2>
- Jambeck, J. R., Roland, G., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Marine pollution. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 764–768.
- Sholihah, K. K. A. (2020). Kajian Tentang Pengelolaan Sampah di Indonesia. *Kajian Tentang Pengelolaan Sampah Di Indonesia*, 03(03), 1–9.
- Statistik, B. P., & Aceh, P. (2018). *Statistik Daerah*.
- Suparyanto dan Rosad. (2020). petunjuk teknis TPS 3R 2017. *Suparyanto Dan Rosad*, 5(3), 248–253.
- Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*, 4th Edition. (2016).
- United Nations Environment Programme. (2018). *Single-use Plastic: A Roadmap for Sustainability*. UNEP. In *Single-use Plastic: A Roadmap for Sustainability*.
- Waldetrudis A.L. Nggumbe, Agus Setyobudi, & Soni Doke. (2024). Gambaran Peran Masyarakat dan Dinas Lingkungan Hidup dalam Pengelolaan Sampah di Kelurahan Mautapaga, Kecamatan Ende Timur, Kabupaten Ende Tahun 2023. *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 3(2), 330–344.
- Weather Spark. (n.d.). Cuaca rata-rata pada bulan ini: Kota Ende, Indonesia sepanjang tahun., from <https://id.weatherspark.com/y/136300/Cuaca-Rata-rata-pada-bulan-in-Kota-Ende-Indonesia-Sepanjang-Tahun>
- Seko, A. R. (2025, April 23). TPA Rate Ende resmi ditutup, Pemda dikejar target wujudkan TPST ramah lingkungan. *Kupang News*. <https://www.kupangnews.com/daerah/415916839/tpa-rate-ende-resmi-ditutup-pemda-dikejar-target-wujudkan-tpst-ramah-lingkungan>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. (2008). Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 69.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Infrastruktur Persampahan. (2013).
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 3242:2008 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah di Permukiman*.
- Peraturan Daerah Kabupaten Ende Nomor 8 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Sampah. (2014).
- Pratama, Nurma dan Alviani. (2019). *Keterampilan Dari Sampah Plastik*. Yogyakarta: Indoliterasi (Desa Pustaka Group).