

Pendekatan Arsitektur Ekologi pada Perancangan Pusat Daur Ulang Sampah Plastik di Kota Makassar

Irlan Nurasyid¹, Siti Fuadillah Alhumairah Amin², Andi Yusri², Irnawaty Idrus*², Mursyid Mustafa², Sahabuddin Latif²

¹Mahasiswa Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

²Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan konsep Arsitektur Ekologi dan menyusun konsep perancangan Arsitektur Ekologi pada pusat daur ulang sampah plastik di Kota Makassar. Pusat daur ulang sampah plastik sebagai salah satu upaya untuk mengurangi timbunan sampah plastik dan pencemaran lingkungan di kota Makassar. Menurut data, jumlah timbunan sampah harian kota Makassar periode 2017-2018 mencapai 1.425 Ton/hari dengan komposisi sampah plastik di Kota Makassar sebesar 16,29%. Konsep arsitektur ekologi merupakan konsep arsitektur yang memperhatikan keseimbangan antara manusia, bangunan, dan lingkungan. Adapun metode penelitian yang digunakan yakni kualitatif dengan pendekatan studi kasus, studi dokumen dan *grounded theory*. Pusat daur ulang sampah plastik yang direncanakan berlokasi di kecamatan Manggala kota Makassar dengan luas tapak sebesar 21.160 m² dan luas lahan terbangun sebesar 6.375,08 m². Bentuk bangunan mengadopsi bentuk logo daur ulang yang terdiri dari tiga massa. Siteplan terdiri dari bangunan utama, bangunan penunjang, ruang parkir, bangunan servis, halte, jalan, dan taman. Pusat daur ulang sampah plastik menerapkan empat prinsip arsitektur ekologi yaitu pemanfaatan potensi iklim, penyediaan ruang terbuka hijau, penggunaan material daur ulang, dan pemanfaatan energi alternatif panel surya. Konsep pengolahan sampah terpadu ini dapat di terapkan pada kota-kota yang padat terutama di Indonesia.

ABSTRACT

This research aims to analyze the application of the concept of Ecological Architecture and develop a design concept for Ecological Architecture at the plastic waste recycling center in Makassar City. Plastic waste recycling center as an effort to reduce the accumulation of plastic waste and environmental pollution in the city of Makassar. According to data, the daily amount of waste accumulated in the city of Makassar for the 2017-2018 period reached 1,425 tons/day with the composition of plastic waste in Makassar City amounting to 16.29%. The concept of ecological architecture is an architectural concept that pays attention to the balance between humans, buildings and the environment. The research method used is qualitative with a case study approach, document study and grounded theory. The planned plastic waste recycling center is located in Manggala sub-district, Makassar city with a footprint of 21,160 m² and a built-up land area of 6,375.08 m². The shape of the building adopts the form of a recycled logo consisting of three masses. The site plan consists of the main building, supporting buildings, parking spaces, service buildings, bus stops, roads and parks. The plastic waste recycling center applies four principles of ecological architecture, namely utilizing climate potential, providing green open space, using recycled materials, and utilizing alternative energy from solar panels. This integrated waste processing concept can be applied to dense cities, especially in Indonesia.

ARTICLE HISTORY

Received January 03, 2024
Received in revised form
January 25, 2024
Accepted February 05, 2024
Available online February 15,
2024

KEYWORDS

Arsitektur Ekologi, Bangunan
Ramah Lingkungan,
Pengolahan Sampah Plastik

1. Pendahuluan

Permasalahan sampah di Indonesia merupakan masalah yang belum terselesaikan hingga saat ini, Sementara itu dengan bertambahnya jumlah penduduk maka akan mengikuti pula bertambahnya volume timbunan sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Komposisi sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia adalah sampah organik sebanyak 60-70% dan sisanya adalah sampah non organik 30-40%, sementara itu dari sampah non organik tersebut komposisi sampah terbanyak kedua yaitu sebesar 14% adalah sampah plastik. Sampah plastik yang terbanyak adalah jenis kantong plastik atau kantong plastik selain

plastik kemasan. Menurut data sistem informasi pengolahan sampah nasional dari direktorat jenderal pengelolaan sampah, limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2019 menyatakan bahwa, jumlah timbunan sampah harian ibu Kota Makassar Sulawesi Selatan periode 2017-2018 mencapai 1.425 Ton/hari. Adapun komposisi sampah plastik di Kota Makassar adalah 16,29% [1].

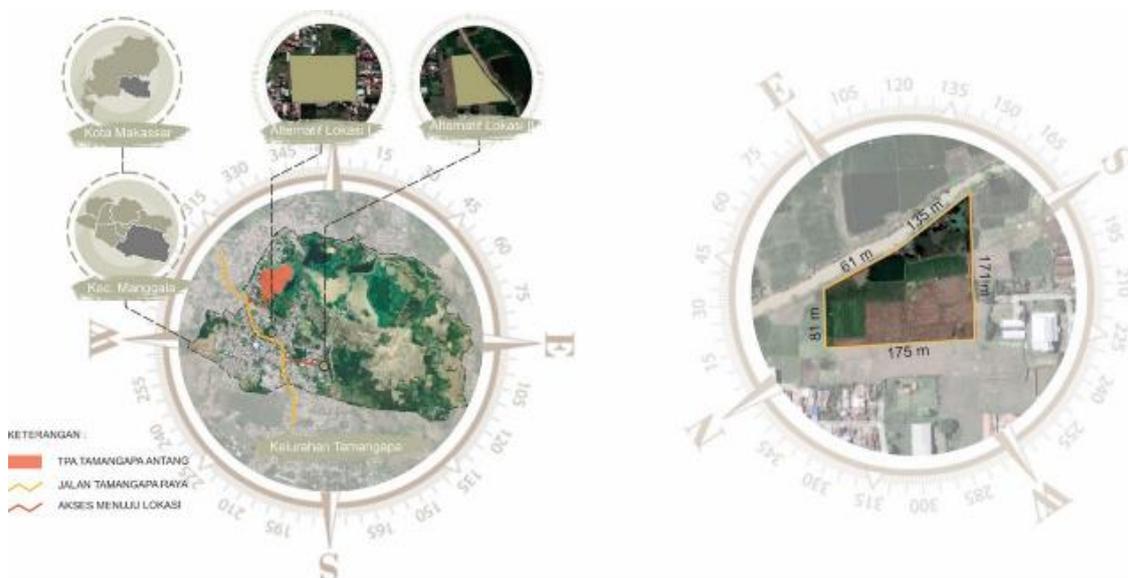
Permasalahan ini tumbuh seiring dengan peningkatan jumlah penduduk perkotaan. Sementara, lahan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tamangapa Antang juga semakin terbatas. Kondisi ini semakin memburuk apabila pengelolaan sampah di masing-masing daerah masih

kurang efektif, efisien, dan berwawasan lingkungan serta tidak terkoordinasi dengan baik [2]. Rumitnya penanggulangan sampah di TPA Antang akibat metode open dumping yang digunakan membuat petugas tidak memiliki banyak opsi untuk mengurangi timbunan sampah di TPA tersebut. Penanganan sampah yang keliru sering kali ditemukan di TPA Antang, bahkan pernah menyebabkan kebakaran hebat pada pertengahan tahun 2019. Sampah-sampah yang terbakar tersebut didominasi oleh sampah organik dan sampah plastik yang tidak dapat diolah di TPA tersebut. Selain itu, penggunaan bahan-bahan pengganti yang lebih tidak ramah lingkungan semakin menyulitkan penanganan sampah plastik di Kota Makassar. Beberapa jenis sampah yang seharusnya bisa didaur ulang menjadi tidak bernilai ekonomis dan sulit untuk diolah akibat sulitnya memisahkan plastik tipis dari permukaan sampah tersebut. Secara global, angka daur ulang Indonesia kini berada di bawah 10% dari total sampah per tahun, dan Kota Makassar turut berkontribusi atas rendahnya angka daur ulang di Indonesia [3]. Jika permasalahan sampah plastik ini tetap dibiarkan maka sampah plastik akan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Hal ini dikarenakan plastik terbuat dari zat-zat petrokimia. Zat-zat kimia ini tidak layak kembali ke ekologi di sekitar kita. Penelitian ilmiah menunjukkan bahwa zat-zat kimia ini beracun bagi manusia. Plastik yang berceceran, dibakar, atau dibuang terurai menjadi zat-zat kimia beracun. Lambat laun, zat-zat kimia ini larut ke tanah, air, dan udara, yang kemudian diserap oleh tumbuhan dan hewan. Pada akhirnya zat-zat itu akan menyebabkan cacat lahir, ketidakseimbangan hormon, dan kanker. Limbah sampah plastik disebut menjadi salah satu permasalahan besar di seluruh dunia karena sifatnya yang tidak bisa diurai, limbah plastik masih tergolong mengancam untuk kelangsungan kehidupan [4].

Oleh karena itu, diperlukan sebuah pusat daur ulang sampah plastik sebagai salah satu upaya mengurangi timbunan sampah plastik dan pencemaran lingkungan di kota Makassar. Pusat daur ulang sampah plastik ini di harapkan mampu mewujudkan daur ulang sampah plastik

dengan mengedepankan aspek kelestarian lingkungan dan sebagai fasilitas edukasi bagi masyarakat terkait daur ulang sampah plastik. Daur ulang sampah plastik dimaksudkan agar sampah plastik tidak membahayakan kesehatan manusia dan tidak mencemari lingkungan. Pengelolaan sampah plastik juga dilakukan untuk memperoleh manfaat atau keuntungan bagi manusia. Hal ini didasari oleh pandangan bahwa sampah adalah sumber daya yang masih bisa dimanfaatkan dan bahkan memiliki nilai ekonomi. Pandangan tersebut seiring dengan semakin langkanya sumber daya alam dan semakin rusaknya lingkungan. Masalah lingkungan yang di sebabkan oleh sampah plastik adalah hal yang cukup sulit di atasi oleh pemerintah saat ini dan masih banyak permasalahan lingkungan yang di sebabkan oleh sampah salah satunya yaitu dikarenakan kebiasaan masyarakat setempat yang selalu membuang sampah sembarang, baik itu di lingkungan rumah maupun di lahan yang tak terpakai [5].

Untuk mengubah paradigma buruk masyarakat mengenai fasilitas daur ulang sampah plastik, maka arsitektur ekologi dipilih sebagai solusi desain berkaitan dengan edukasi dan pemberdayaan dalam masalah sampah plastik terhadap lingkungan. Arsitektur Ekologi yang dipilih mencakup pemanfaatan material barang bekas dan potensi alam. Konsep perancangan ini diharapkan dapat mewujudkan masyarakat yang ramah terhadap lingkungan dan terjadi hubungan timbal balik antara manusia dan lingkungannya. Pendekatan arsitektur ekologi pada perancangan pusat daur ulang sampah plastik untuk menciptakan komunikasi antara penghuni dan bangunan dan penghuni terhadap elemen desain yang diharapkan dapat memberikan pemikiran baru bahwa pengelolaan sampah tidak semuanya kotor. Cara tersebut yang digunakan dalam memicu masyarakat tertarik aktif mengolah sampah [6]. Pusat daur ulang sampah plastik yang direncanakan bertujuan untuk mewadahi kegiatan mengolah sampah plastik, sebagai pusat edukasi masyarakat mengenai pengolahan sampah plastik, dan sebagai upaya untuk menjaga ekosistem.



Gambar 1. Lokasi Penelitian dan Potensi Lokasi

2. Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Jalan Poros Mahsun Dg. Nampo Kelurahan Tamangapa Kecamatan Manggala Kota Makassar. Penelitian (observasi) ini dilakukan sekitar lima bulan, dimulai pada bulan Juli 2022 sampai dengan bulan November 2022, meliputi kegiatan perencanaan dan desain. Lokasi penelitian memiliki luas tapak sekitar 21.160 m²/ 2,16 hektar. Adapun luas Koefisien dasar bangunan (KDB) yaitu 30% sebagai lahan terbangun dan 70% lahan tidak terbangun/ruang terbuka hijau. Lokasi penelitian ini memiliki batas-batas sekitar yaitu lahan kosong, jalan, dan beberapa permukiman warga berada di sebelah Utara, saluran irigasi dan lahan pertanian berada di sebelah Selatan, lahan kosong berada di sebelah Timur dan area permukiman dan lahan kosong berada di sebelah Barat. Lokasi ini dapat diakses dari jalan Tamangapa Raya menuju jalan Mahsun Dg. Nampo. Selanjutnya analisa akan dilakukan pada lokasi berdasarkan kriteria dan potensi lokasi yang sesuai dengan tema perancangan. Adapun potensi lokasi terpilih pada gambar 1, yaitu; lokasi berdasarkan kriteria RTRW Kota Makassar terkait tempat pengolahan sampah terpadu (TPST), lingkungan yang mendukung operasional bangunan, kesesuaian dengan tata guna lahan, luas tapak dan topografi yang mendukung, tersedianya akses dan jaringan utilitas Gambar 1.

2.2. Teknik Pengumpulan data dan analisis Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua metode yaitu pengamatan langsung (observasi) di lokasi dan studi literatur terkait tema perancangan. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh melalui data instansi terkait dan studi literatur yang berisi teori-teori dari karya ilmiah mengenai pusat daur ulang sampah plastik. Observasi lapangan dilakukan guna memperoleh data tapak pada Pusat Daur Ulang Sampah Plastik. Analisis data yaitu melakukan analisis dari hasil data observasi, data instansi terkait, dan studi literatur sehingga diperoleh *input*, analisis, dan *output* terkait tema perancangan.

Adapun analisis data dilakukan untuk mengetahui kondisi dan permasalahan pada tapak yang mempengaruhi tahapan dalam perancangan. Pada perancangan terdiri dari

3.2. Eksplorasi Bentuk Bangunan

Eksplorasi bentuk bangunan dilakukan untuk memperoleh bentuk dasar yang dapat memenuhi kebutuhan aktivitas dan elemen estetika pada Pusat Daur Ulang Sampah Plastik dengan menerapkan konsep arsitektur ekologi. Adapun bentuk yang dijadikan sebagai acuan dalam metafora bentuk yaitu dari logo *recycle* (daur ulang). Bentuk logo *recycle* dipilih karena mengekspresikan bentuk bangunan yang sesuai dengan fungsi utama bangunan yaitu sebagai fasilitas daur ulang sampah plastik. Adapun proses

analisis tapak yang terdiri atas analisis aksesibilitas, analisis arah angin, analisis arah matahari, analisis kebisingan, analisis orientasi bangunan, dan analisis kontur tapak. Analisis fungsi dan program ruang yang terdiri atas analisis fungsi, analisis pelaku, analisis kegiatan, analisis hubungan ruang, analisis zonasi, analisis besaran ruang, analisis kapasitas penyimpanan sampah plastik, analisis kapasitas produksi sampah plastik, dan analisis persyaratan ruang. Analisis bentuk dan material bangunan yang terdiri atas analisis bentuk, analisis tata massa, dan analisis material bangunan. Analisis pendekatan perancangan dan analisis sistem bangunan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kebutuhan dan Besaran Ruang

Berdasarkan PERMEN PU RI No.3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga fasilitas Tempat Pengolahan Sampah Terpadu dapat dilengkapi dengan ruang pemilahan, instalasi pengolahan sampah, *maintanance* pencemaran lingkungan, dan penanganan residu [7].

Berdasarkan jenis kegiatan yang akan direncanakan pada Perancangan Pusat Daur Ulang Sampah Plastik ini terdapat dua fungsi yaitu: pertama fungsi sebagai fasilitas daur ulang sampah plastik menjadi biji plastik. Kedua fungsi sebagai fasilitas yang memberikan edukasi kepada publik tentang proses daur ulang sampah plastik. Dari analisis aktivitas dan fungsi, maka diperoleh analisis besaran ruang yang berisi tentang analisis standar dan ukuran ruang yang akan digunakan dalam perancangan dengan mengacu pada analisis kebutuhan ruang.

Tabel 1. Total Luas (m²) Berdasarkan Jenis Ruang Kegiatan Pada Pusat Daur Ulang Sampah Plastik di Kota Makassar

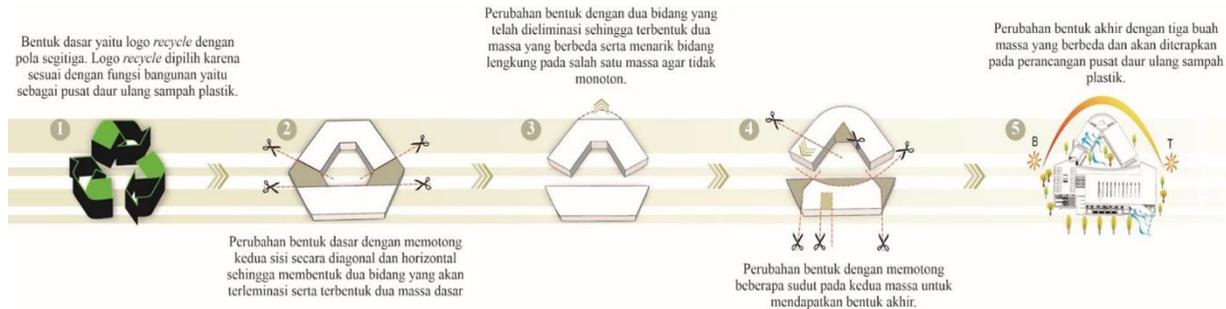
Jenis Ruang Kegiatan	Total/m ²
Kegiatan Utama	2.192,16
Kegiatan Penunjang Umum	3.329
Kegiatan Pengolahan	712,52
Kegiatan Sevis	204,4
Total	6.375,08

pengambilan bentuk, gubahan massa, dan tata letak massa bangunan dapat dilihat pada gambar 2.

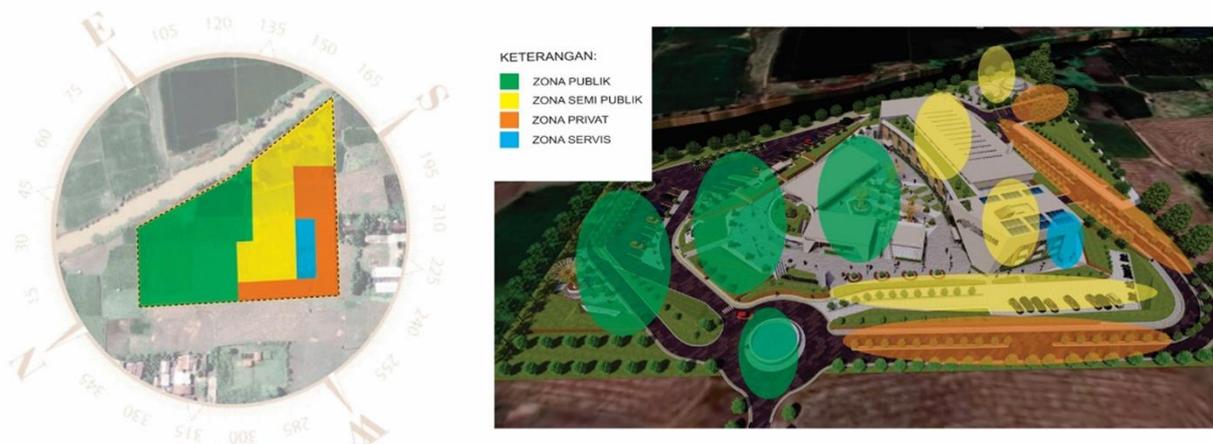
Bentuk dasar mengadopsi pola dari logo *recycle* (daur ulang), kemudian pada bentuk ini dilakukan beberapa perubahan agar memperoleh bentuk akhir dengan metode *cut and push wall*. (1) Bentuk dasar yaitu logo *recycle* (daur ulang) sebagai bentuk yang mencerminkan fungsi dari fasilitas daur ulang sampah plastik yang direncanakan. (2) Perubahan bentuk dasar dengan memotong kedua sisi secara diagonal dan horizontal sehingga membentuk dua bidang yang memisahkan dua massa dasar. Ruang terpisah antar dua massa ini akan menjadi jalur sirkulasi udara antar massa. (3) Dua massa yang sudah didapatkan tadi selanjutnya dilakukan *push* (tarik) pada salah satu massa. (4)

Cut (potong) pada kedua massa untuk memperhalus bentuk. Hal ini juga bertujuan untuk meminimalkan ukuran bidang pada sisi Timur dan Barat bangunan guna mengurangi radiasi panas matahari. Pada salah satu massa juga dilakukan penarikan sehingga membentuk massa baru

yang nantinya digunakan sebagai salah satu massa bangunan penunjang. (5) Hasil eksplorasi akhir bangunan berupa pola berbentuk logo daur ulang dengan penyesuaian bentuk bangunan terhadap lingkungan sekitar.



Gambar 2. Eksplorasi bentuk bangunan



Gambar 3. Penzoningan Ruang Luar

Pada konsep penataan site plan, penerapan eksplorasi bentuk dari logo *recycle* (daur ulang) juga diperlihatkan sebagai penegasan terhadap konsep desain. Penataan *landfill* di sekitar bangunan dibuat menyerupai pola segitiga sebagai implementasi bentuk dari logo daur ulang yang tidak hanya diterapkan pada bangunan, akan tetapi juga pada penataan *site plan*. Segitiga *landfill* di sekitar bangunan berfungsi sebagai salah satu elemen pereduksi bunyi dari dalam dan luar bangunan sekaligus sebagai area ruang hijau. Pola segitiga ini juga menambah citra ekologi dan estetika pada *site plan*.

3.3. Penzoningan Pada Tapak

Penzoningan dimaksudkan untuk mengklasifikasikan ruang berdasarkan akses pengguna dan fungsi ruangnya. Massa bangunan didesain berbentuk segitiga dengan *layout* bangunan berorientasi ke Utara-Selatan. Pada gambar 3, penzoningan bangunan utama berada di sisi Selatan tapak agar memudahkan jangkauan truk sampah dan terpisah dari bangunan penunjang. Bangunan penunjang berada di depan bangunan utama dan merupakan zona bangunan publik. Antara bangunan utama dan bangunan penunjang dipisahkan dengan plaza. Penzoningan pada tapak terdiri

dari zona publik (*entrance*, ruang parkir pengunjung, bangunan penunjang, dan plaza), zona semi publik (ruang parkir pengelola, bangunan utama, dan area filtrasi air lindi), zona servis (area servis), dan zona privat (akses truk sampah).

Pengelompokan fungsi ruang berdasarkan zona akan memetakan jalur aksesibilitas dan sirkulasi baik pengunjung, pengelola, maupun kendaraan di dalam tapak.

3.4. Penerapan Konsep Ekologi: Aspek Pemanfaatan Potensi Iklim (Tata Massa Bangunan Untuk Penghawaan dan Pencahayaan Alami)

Kinerja bangunan dalam merespons iklim di sekitarnya untuk fungsi pencahayaan dan penghawaan banyak dipengaruhi oleh orientasi bangunan. Pencahayaan dan penghawaan adalah faktor penting dalam tingkat konsumsi energi pada bangunan sehingga pengolahan bentuk dan tata massa perlu dimaksimalkan berdasarkan pada orientasi bangunan. Matahari bergerak dari Timur ke Barat dan sebaliknya angin berhembus dari Barat ke Timur, oleh karena itu orientasi bangunan pada tapak diminimalkan

menghadap ke arah Barat dan dimaksimalkan ke Selatan-Utara [8].

Guna memaksimalkan potensi iklim maka rancangan bangunan harus menyesuaikan terhadap kondisi iklim lokasi bangunan, pemilihan material yang tepat, penggunaan ventilasi yang sesuai agar dapat memaksimalkan penghawaan alami pada bangunan [9].

Adapun pemanfaatan potensi iklim dalam arsitektur ekologi yaitu: orientasi yang mengarah ke Utara dan Selatan untuk memaksimalkan bukaan, permainan ketinggian bangunan untuk menciptakan *self shading*, dan adanya bidang transparan [10].

Pada pusat daur ulang sampah plastik di Kota Makassar, pengolahan tata massa bangunan dengan orientasi bangunan Utara-Selatan guna meningkatkan kapasitas sirkulasi angin sehingga dapat memaksimalkan penghawaan alami dan meminimalkan penghawaan buatan. Fasad bangunan didesain agar dapat mengalirkan udara ke dalam dan keluar bangunan. Prinsip ventilasi silang digunakan untuk mengurangi udara panas di dalam bangunan. Selain itu, elevasi atap didesain lebih tinggi dengan ventilasi atap agar memaksimalkan aliran udara panas keluar dari dalam bangunan. Skema aliran dan pergantian udara panas dan dingin pada bangunan dapat dilihat pada gambar 4, sebagai berikut:



Gambar 4. Skema Penghawaan dan Pencahayaan Alami Pada Bangunan



Gambar 5. Pencahayaan Alami Pada Bangunan

Pada gambar 4 juga memperlihatkan bahwa orientasi bangunan Utara-Selatan juga memungkinkan pencahayaan yang cukup dengan meminimalkan panas cahaya matahari pada bangunan. Dengan orientasi bangunan Utara-Selatan maka massa bangunan dibuat memanjang linier ke arah Timur dan Barat dengan tujuan meminimalkan permukaan pada kedua sisi tersebut agar penyerapan panas ke dalam bangunan berkurang. Hal tersebut dapat menghemat energi untuk penghawaan bangunan, hal tersebut merupakan respons terhadap keprihatinan akan penggunaan energi secara global dimana sektor bangunan menyerap 45% dari kebutuhan energi secara global [11].

Pada gambar 5, pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan berasal dari fasad dan *skylight* yang terdapat pada atap bangunan. Penggunaan material kaca dan fasad kayu berlubang pada bangunan memungkinkan cahaya matahari masuk ke dalam bangunan khususnya pada sisi Utara dan Selatan bangunan.

3.5. Penerapan Konsep Ekologi: Aspek Penggunaan Material Daur Ulang

Pemilihan material bangunan juga dipertimbangkan sebagai salah satu unsur dalam pembangunan ekologi berdasarkan dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan baik dari pengadaan hingga proses pembuatan bahan bangunan. Pembangunan ekologi menuntut dengan memilih jenis material ekologi yang memperhatikan proses yang melestarikan lingkungan alam [12].

Sedangkan menurut Heinz Frick salah satu aspek arsitektur ekologi yaitu aspek struktur dan konstruksi menggunakan struktur yang fungsional dan aspek material bangunan menggunakan material berkualitas dan ramah lingkungan [13].

Pada gambar 6, bangunan utama pusat daur ulang sampah plastik menggunakan material struktur pabrikasi

seperti beton dan baja *H-Beam* yang ramah lingkungan. Pada bangunan utama pusat daur ulang sampah plastik, struktur yang digunakan adalah struktur baja berat, seperti kolom menggunakan *H-Beam* dan balok menggunakan baja IWF, sedangkan plat lantai menggunakan Bondek. Material utama pada bangunan pengelola adalah beton bertulang dengan *core lift* sebagai inti bangunan. Jenis plat yang digunakan adalah plat beton bertulang. Material rangka atap menggunakan rangka baja *Castellated Beam* dengan penutup atap *Corrugated Metal* yang ramah lingkungan.

Pada gambar 6, material elemen fasad yang digunakan adalah material-material ramah lingkungan dan pemanfaatan kembali material daur ulang. Pada rancangan material fasad terdapat beberapa material yang digunakan yaitu: Kayu daur ulang sebagai elemen fasad utama. Fasad ini juga mendistribusikan udara ke dalam bangunan. Elemen fasad yang sama juga diterapkan pada sisi Barat dan Timur bangunan untuk mengurangi radiasi panas matahari yang masuk ke dalam bangunan. ACP (*Aluminium Composite Panel*) *Corrugated* digunakan sebagai elemen pembentuk bayangan pada dinding dengan tujuan untuk mereduksi panas matahari yang masuk ke dalam bangunan. ACP

Corrugated adalah salah satu jenis ACP ramah lingkungan karena terbuat dari bahan aluminium murni. Penggunaan material kaca sebagai salah satu material fasad. Material kaca dapat meneruskan cahaya matahari ke dalam bangunan. Batu alam jenis templak acak hitam digunakan sebagai pemberi aksentuasi alami pada bangunan. Penggunaan krawangan GRC (*Glassfiber Reinforce Cement*) dan roster sebagai ventilasi alami sekaligus sebagai salah satu elemen estetika fasad. Sampah plastik dapat dijadikan sebagai barang yang bernilai, salah satunya yaitu sebagai material bangunan yang ramah lingkungan. Sampah-sampah yang dapat didaur ulang lebih baik dimanfaatkan kembali agar tidak mencemari lingkungan [14, 15]. Pada gambar 7, penggunaan material daur ulang sebagai elemen estetika interior juga diaplikasikan seperti penggunaan botol plastik yang dipadatkan sebagai *planter box* (media tanam) pada area koridor *exhibition*, pemanfaatan besi bekas konstruksi sebagai elemen estetika plafon, dan penggunaan sampah plastik yang sudah dipadatkan sebagai elemen estetika dinding dengan konfigurasi warna acak dari sampah plastik. Pengaplikasian material daur ulang pada interior bertujuan memupuk kesadaran pengunjung untuk memanfaatkan kembali sampah plastik agar tidak mencemari lingkungan.



Gambar 6. Struktur Bangunan Utama dan Material Elemen Fasad

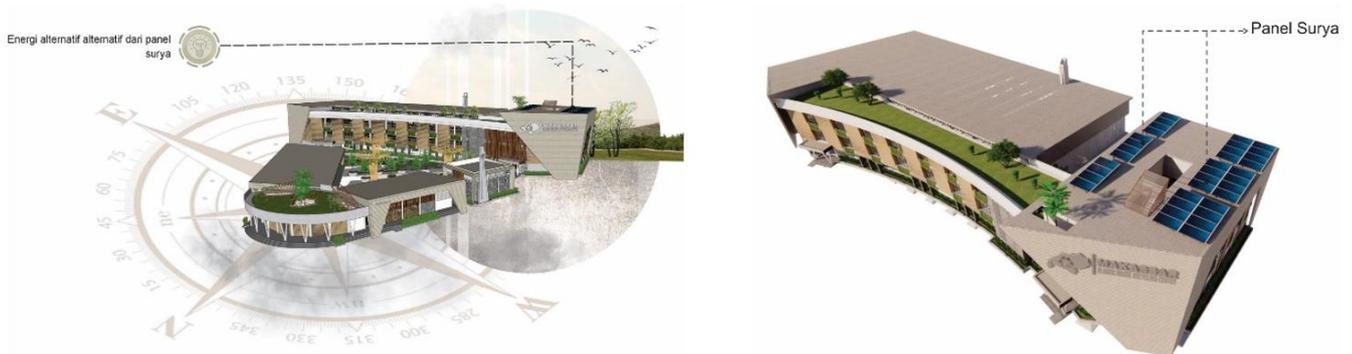


Gambar 7. Penggunaan Material Daur Ulang Pada Interior

3.6. Penerapan Konsep Ekologi: Aspek Pemanfaatan Energi Alternatif Panel Surya

Penerapan aspek arsitektur ekologi yaitu dengan memanfaatkan energi alternatif untuk memenuhi kebutuhan listrik dengan memaksimalkan energi alternatif diantaranya dengan memanfaatkan cahaya matahari.. Prinsipnya panel surya akan mengubah energi cahaya matahari menjadi arus listrik [16].

Pada gambar 8, pusat daur ulang sampah plastik di Kota Makassar memanfaatkan sinar matahari sebagai energi alternatif melalui panel surya sebagai salah satu sumber energi listrik tambahan dalam operasional bangunan. Panel surya diletakkan pada area *roof top* bangunan pengelola dengan orientasi berdasarkan azimuth yaitu mengarah ke Utara untuk memaksimalkan penyinaran matahari.



Gambar 8. Energi Alternatif Panel Surya



Gambar 9. Penyediaan Ruang Terbuka Hijau

3.7. Penerapan Konsep Ekologi: Aspek Pemanfaatan Energi Alternatif Panel Surya

Salah satu konsep arsitektur ekologi adalah menghadirkan jalur-jalur area hijau terutama pada zona dan sirkulasi tapak. Penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan *lay out softscape* (vegetasi), *hardscape* (kerikil, batu, paving, dan lain-lain), dan *waterscape* (air) sebagai upaya meningkatkan area hijau berdasarkan kebutuhan dan karakteristiknya [17, 18].

Adapun fungsi dan manfaat serta elemen pengisi Ruang Terbuka Hijau (RTH), memiliki fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis, dan fungsi tambahan (ekstrinsik) yaitu fungsi arsitektural, sosial, dan fungsi ekonomi [19, 20].

Menciptakan kawasan hijau diantara kawasan bangunan dengan penyediaan ruang terbuka hijau lebih dari 70% luas tapak. Perlunya sabuk hijau sebagai area netral antara bangunan dengan lingkungan di luar tapak sebagai penghijauan akan memberikan dampak positif terhadap kelestarian lingkungan di sekitar tapak. Ruang terbuka hijau

meliputi area *landfill* dan vegetasi pada siteplan serta vegetasi pada bangunan. Pada Gambar 9, penyediaan ruang terbuka hijau hampir pada semua elemen site plan mulai dari area *entrance* utama (jalur *ring road*), area parkir pengunjung, *seating group* pada area plaza, area parkir pengelola, area parkir truk, dan area filtrasi air lindi.

Selain ruang terbuka hijau pada tapak, pada bagian atap juga terdapat *roof garden* yang ditanami vegetasi. Penggunaan *roof garden* dapat membuat bangunan menjadi dingin dikarenakan panas dari matahari dapat diresap oleh tanaman [21, 22].

Pada gambar 10, terlihat bahwa penyediaan ruang terbuka hijau tidak hanya pada site plan saja, namun pada bangunan utama juga terdapat area hijau (*roof garden*). Pada bangunan utama, area hijau terdapat pada *roof garden* yang sekaligus menjadi *roof top* area koridor *exhibition*. *Roof garden* ini dapat diakses dengan menggunakan tangga. Area hijau lainnya adalah pada *indoor garden* yang terletak pada area bangunan pengelola.



Gambar 10. Area Hijau Pada Bangunan Utama

4. Kesimpulan

Pusat daur ulang sampah plastik berlokasi di Jalan Mahsun Dg. Nompo, Kelurahan Tamangapa Kota Makassar dengan luas lahan 21.160 m². Bangunan terdiri dari dua fungsi utama yaitu sebagai pusat daur ulang sampah plastik dan sarana edukasi masyarakat mengenai daur ulang sampah plastik dengan total luas 6.375,08 m². Pada siteplan terdiri dari bangunan utama, bangunan penunjang, ruang parkir, bangunan servis, halte, jalan, dan taman. Bangunan utama terdiri dari 1 bangunan berjumlah 4 lantai, lantai 1 berfungsi sebagai area daur ulang sampah plastik dan area pengelola, lantai 2-3 berfungsi sebagai area pengelola dan koridor *exhibition*, dan lantai 4 berfungsi sebagai *roof garden* dan area servis. Bentuk bangunan mengadopsi bentuk dari logo *recycle* (daur ulang), yang diatur dengan metode *cut and push wall* agar tidak monoton. Material fasad umumnya menggunakan material kayu dan besi daur ulang, ACP

Corrugated, batu alam templat acak hitam, dan kaca temper. Untuk struktur rangka menggunakan kolom *H-Beam*, kolom beton bertulang, balok beton, balok baja IWF dan rangka atap menggunakan rangka *Castellated beam*. Terdapat empat aspek arsitektur ekologi yang diterapkan pada bangunan yaitu, aspek pertama pada prinsip pertama adalah pemanfaatan potensi iklim dengan pengolahan tata massa bangunan berupa orientasi bangunan Utara-Selatan untuk memperoleh penghawaan alami dan pencahayaan yang cukup, aspek kedua pada penyediaan ruang terbuka hijau dengan luas kurang lebih 30% luas tapak, aspek ketiga penggunaan material daur ulang, dan aspek keempat adalah penerapan energi alternatif dengan pemanfaatan sinar matahari melalui panel surya sebagai sumber energi listrik tambahan.

Daftar Pustaka

- [1] Nurun Niswa NN. Pengetahuan, Sikap Dan Perilaku Masyarakat Terhadap Penerapan Kantong Plastik Berbayar di Minimarket Kota Makassar Tahun 2020: Universitas Hasanuddin; 2020.
- [2] Hakim MZ. Pengelolaan dan pengendalian sampah plastik berwawasan lingkungan. *Amanna Gappa*. 2019:111-21.
- [3] Bauer F, Nielsen TD, Nilsson LJ, Palm E, Ericsson K, Fråne A, Cullen J. Plastics and climate change breaking carbon lock-ins through three mitigation pathways. *One Earth*. 2022;5(4):361-76.
- [4] Syafira A, Wulandari S. PEMBERDAYAAN EKONOMI KREATIF DI DESA PEMATANG JOHAR MELALUI PENGELOLAAN LIMBAH PLASTIK MENJADI ECOBRICK YANG BERNILAI EKONOMI. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 2022;1(10):2587-92.
- [5] Safriani M, Febrianti D, Farizal T, Rafshanjani MA, Salena IY, Yusra A, Zakia Z. Sosialisasi Pengurangan Sampah Plastik dan Dampak Sampah Plastik Pada Siswa SMA 2 Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya. *Jurnal Karya Abdi Masyarakat*. 2022;6(2):449-54.
- [6] Al Hauri A, Dahliani D. KONSEP EKOLOGI PADA RANCANGAN BALAI LATIHAN PENGOLAHAN SAMPAH DI BANJARBARU. *Lanting Journal of Architecture*. 2020;9(1):193-203.
- [7] Qadri U, Wahyuni R, Listiyawati L. Inovasi manajemen pengelolaan sampah yang berwawasan lingkungan di Kota Pontianak berbasis aplikasi. *Eksos*. 2020;16(2):144-60.
- [8] Salsabila M, Suastika M, Pramesti L. PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR EKOLOGI PADA PERANCANGAN REST AREA TOL SEMARANG-BATANG RUAS A. *Senthong*. 2022;5(2).
- [9] Latif S, Idrus I, Ahmad A. Kenyamanan Termal pada Rumah Kos (Studi Kasus Pondok Istiqomah di Makassar). *Jurnal Linears*. 2019;2(1):1-7.
- [10] Alifahni L, Halim M. PENERAPAN ARSITEKTUR EKOLOGIS DAN SUSTAINABLE PADA RUANG DAUR ULANG DAN REKREASI SAMPAH DI DADAP. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*. 2021;3(2):2303-16.
- [11] Idrus I, Rahim R, Hamzah B, Mulyadi R, Jamala N. Evaluasi Pencahayaan Alami Ruang Kelas di Areal Pesisir Pantai Sulawesi Selatan. *Linears*. 2019;2:73-8.
- [12] Sulthan ZK, Setyaningsih W, Purnomo AH. Penerapan Prinsip-Prinsip Arsitektur Ekologis Pada Desain Sekolah Alam Di Kota Bogor. *Senthong*. 2019;2(1).
- [13] Setioadi CD, Apritasari YD. Identifikasi Kualitas Hidup di Rusunawa Dengan Kriteria Arsitektur Ekologi. *Lakar: Jurnal Arsitektur*. 2022;5(2):128-40.
- [14] Agnesia H, Lianto F. Pengolahan Sampah Berbasis Energi Terbarukan dan Penerapan Sampah Daur Ulang Pada Material Bangunan di TPST Bantargebang. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*. 2021;3(2):2001-14.
- [15] Munthe RN, Tanjung I, Munthe I. Penanganan Limbah Sampah Plastik Berbasis Kearifan Lokal di Kelurahan Sirandorung Kabupaten Labuhanbatu. *Inspiratif Pendidikan*. 2022;11(2):424-36.
- [16] Putri COA, Triratma B, Sunoko K. PENERAPAN ARSITEKTUR EKOLOGI PADA RANCANG BANGUN TAMAN WISATA ALAM DI PULAU KOMODO SEBAGAI KONSERVASI KOMODO. *Senthong*. 2021;4(2).
- [17] Jati PK, Nugroho R, Cahyono UJ. WISATA EDUKASI PENGOLAHAN SUSU SAPI PERAH DI BOYOLALI DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGI. *Senthong*. 2021;4(2).
- [18] Latif S, Paddiyatu N, Yusri A, Baking S. Infiltration optimization effort towards sustainable land-use. *ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur*. 2021;6(3):481-90.
- [19] Amin SFA. Analisis Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau pada Pemukiman Padat di Kecamatan Rappocini Kota Makassar. *Jurnal Linears*. 2018;1(1):43-7.
- [20] Aldi M, Alkatiri AAA, Latif S, Amalia AA. Konsep Pemukiman Nelayan Tangguh Bencana dengan Sistem Modular: Studi Kasus Dusun Lamangkia Takalar. *Journal of Green Complex Engineering*. 2023;1(1):21-32.
- [21] Gani MAA. KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR FUTURISTIK PADA BANGUNAN WEST KOWLOON STATION HONGKONG. *PURWARUPA Jurnal Arsitektur*. 2021;5(1):35-40.
- [22] Amalia AA. Karakteristik Hunian Perumahan Kumuh Kampung Sapiria Kelurahan Lembo Kota Makassar. *Nature: National Academic Journal of Architecture*. 2018;5(1):13-22.

