

# Pendekatan Arsitektur Biomimikri pada Perancangan Pusat Pengolahan Sampah Plastik di Kota Samarinda

Annisa Maulidina<sup>1</sup> | Andi Syahriyunita Syahrudin\*<sup>2</sup> | Irnawaty Idrus<sup>2</sup> | Muhammad Syarif<sup>2</sup> | Nurhikmah Paddiyatu<sup>2</sup> | Rohana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Indonesia.

[syahriyunita@unismuh.ac.id](mailto:syahriyunita@unismuh.ac.id)

[irnawatyidrus@unismuh.ac.id](mailto:irnawatyidrus@unismuh.ac.id)

[muhsharif@unismuh.co.id](mailto:muhsharif@unismuh.co.id)

[nurhikmahpaddiyatu.np@unismuh.ac.id](mailto:nurhikmahpaddiyatu.np@unismuh.ac.id)

[rohana@unismuh.ac.id](mailto:rohana@unismuh.ac.id)

## Korespondensi

\*Andi Syahriyunita Syahrudin,

[syahriyunita@unismuh.ac.id](mailto:syahriyunita@unismuh.ac.id)

**ABSTRAK:** Kota Samarinda menghadapi peningkatan volume sampah plastik akibat pertumbuhan penduduk dan aktivitas industri yang pesat. Kondisi ini menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan memerlukan solusi arsitektur yang berkelanjutan serta inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pendekatan arsitektur biomimikri dalam perancangan Pusat Pengolahan Sampah Plastik di Kota Samarinda sebagai strategi desain yang efisien dan ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah kualitatif-deskriptif melalui studi literatur, observasi tapak, serta analisis bentuk dan sistem alami yang relevan dengan fungsi pengolahan limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prinsip biomimikri pada aspek bentuk, struktur, dan sistem bangunan dapat meningkatkan efisiensi energi, sirkulasi udara, serta mendukung sistem daur ulang terpadu. Kesimpulannya, pendekatan biomimikri mampu menghasilkan desain bangunan yang fungsional, estetis, dan adaptif terhadap lingkungan. Implikasinya, konsep ini dapat menjadi referensi pengembangan arsitektur berkelanjutan di kawasan perkotaan Indonesia.

## KATA KUNCI:

Pengelolaan sampah, sampah plastik, biomimikri, edukasi, Samarinda.

**ABSTRACT:** The city of Samarinda is facing an increase in plastic waste due to rapid population growth and industrial activity. This condition has a negative impact on the environment and requires sustainable and innovative architectural solutions. This study aims to analyze the application of a biomimicry architectural approach in the design of a Plastic Waste Processing Center in Samarinda City as an efficient and environmentally friendly design strategy. The methods used are qualitative-descriptive through literature studies, site observations, and analysis of natural forms and systems relevant to waste processing functions. The results of the study show that biomimicry principles in terms of building form, structure, and systems can improve energy efficiency and air circulation, as well as support integrated recycling systems. In conclusion, the biomimicry approach can produce building designs that are functional, aesthetic, and adaptive to the environment. Implicitly, this concept can be a reference for the development of sustainable architecture in urban areas in Indonesia.

## Keywords:

Waste management, plastic waste, biomimicry, education, Samarinda.

## 1 | PENDAHULUAN

Sampah menjadi masalah lingkungan yang semakin parah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat, khususnya di kawasan perkotaan. Perubahan pola konsumsi masyarakat telah menyebabkan peningkatan volume, jenis, dan kompleksitas sampah yang dihasilkan setiap hari (Rahmawati & Syamsu, 2021). Sayangnya, sistem pengelolaan sampah di Indonesia masih belum optimal, di mana sebagian besar sampah dibuang secara tidak sesuai ketentuan teknis dan minim pemilahan. Penanganan yang tidak terkendali ini mengakibatkan penumpukan sampah yang tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga memicu dampak lanjutan seperti banjir, kerusakan ekosistem, dan masalah kesehatan masyarakat. Di antara berbagai jenis sampah, sampah plastik menjadi perhatian utama karena sifatnya yang sulit terurai dan jumlahnya yang terus meningkat. Sampah plastik mendominasi timbulan sampah di banyak kota, namun fasilitas pengolahan khusus masih sangat terbatas. Kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam mengelola sampah plastik secara mandiri turut memperburuk situasi ini (Nagong, 2021).

Keadaan yang sama juga ditemukan di Kota Samarinda, pusat pemerintahan Provinsi Kalimantan Timur, dengan total luas wilayah mencapai 718 km<sup>2</sup>. Sekitar 42,77% wilayahnya terletak pada elevasi antara 7 hingga 25 meter di atas permukaan laut, yang secara topografi tergolong datar dan rentan terhadap genangan air dan banjir. Permasalahan banjir yang terjadi di Samarinda tidak hanya disebabkan oleh kondisi geografis, tetapi juga diperparah oleh buruknya pengelolaan sampah dan minimnya fasilitas pengolahan yang memadai. Rendahnya partisipasi masyarakat dalam memilah dan mengelola sampah, serta kebijakan penggunaan lahan seperti izin tambang batubara metode *open pit*, turut memberikan tekanan pada lingkungan (Hutauruk, 2019).

Tabel 1. Data Timbulan Sampah di Kota Samarinda

Tahun	Data Harian (m <sup>3</sup> /hari)	Konversi ke Ton/hari (0,25 t/m <sup>3</sup> )
2020	2.349,05	99,83 ton
2021	2.237,23	95,08 ton
2022	2.257,99	95,97 ton
2023	2.304,89	97,96 ton
2024	2.378,32	101,08 ton
<b>Rata-rata</b>	<b>2.305,50</b>	<b>98,00 ton</b>

(sumber : BPS Kota Samarinda 2023)

Data tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah sampah tanpa dukungan sistem pengelolaan yang baik akan memicu berbagai permasalahan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Hal ini terjadi karena keterbatasan kapasitas pemerintah daerah dalam menangani pengelolaan sampah serta kurangnya edukasi kepada masyarakat (Sholihah & Hariyanto, 2020). Rendahnya keterlibatan masyarakat dalam upaya mengurangi, memilah, serta mendaur ulang sampah merupakan hambatan utama dalam sistem pengelolaan sampah, terutama untuk limbah plastik di kota-kota Indonesia (Ekologi et al., 2024). Jika setiap individu menghasilkan 0,85 kg sampah padat per hari, maka total sampah harian mencapai 7.100 kg. Dengan truk pengangkut berkapasitas 12 ton, seharusnya sampah tersebut bisa diangkut seluruhnya apabila dibuang secara benar dan pada tempatnya. Sayangnya, sebagian warga membuang sampah langsung ke sungai, sehingga menimbulkan tumpukan sampah yang tidak terangkut (Hutauruk et al., 2020).

Kenaikan jumlah penduduk berpotensi memperbesar volume sampah, dan jika pengelolaannya tidak berjalan secara efisien, maka akan menimbulkan dampak seperti tersumbatnya saluran drainase serta aliran sungai (Sulaiman et al., 2020). Kondisi ini juga bisa memengaruhi kesehatan serta kualitas lingkungan. apabila sampah terus tertimbun tidak terurus dan terolah dengan benar (Apriyani et al., 2020). Selain itu peningkatan produksi sampah juga akan berdampak pada kualitas kesehatan lingkungan atau timbulnya bencana alam seperti terjadinya banjir akibat sampah yang tertumpuk di daerah perairan (Fadhila & Suryawan, 2022). Penanganan sampah mencakup beberapa langkah, seperti mengelompokkan sampah menurut jenisnya, menyediakan tempat penampungan, mengumpulkan sampah, mengolah sampah, memindahkan, dan mengangkut sampah sampai proses pembuangan atau pemrosesan selesai (Nasional, 2008).

Maka diperlukan sebuah pusat pengolahan sampah plastik sebagai salah satu upaya mengurangi timbunan sampah dan pencemaran lingkungan di kota Samarinda. Pusat pengolahan sampah ini di harapkan mampu mewujudkan pusat pengolahan sampah plastik dengan mengedepankan aspek kelestarian lingkungan dan sebagai fasilitas edukasi terkait pengolahan sampah plastik bagi masyarakat khususnya di Kota Samarinda.

Untuk mengubah paradigma negatif masyarakat terhadap fasilitas Pusat Pengolahan Sampah Plastik dengan Pendekatan Arsitektur Biomimikri dipilih sebagai solusi desain yang meniru prinsip dan strategi alam dalam menyelesaikan permasalahan secara efisien dan berkelanjutan. Berangkat dari urgensi perlunya solusi desain yang inovatif terhadap permasalahan sampah plastik yang kian meningkat. Perancangan ini menghadirkan fasilitas

fungsional dan edukatif yang memiliki tujuan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengolahan sampah secara bertanggung jawab. Dengan memanfaatkan pendekatan arsitektur biomimikri, bangunan ini tidak hanya menjadi tempat pengolahan sampah, tetapi juga berperan sebagai media pembelajaran publik yang mengintegrasikan nilai-nilai alam dalam desain (Arsitektur et al., n.d.).

Dalam merespon urgensi pengolahan limbah plastik di Kota Samarinda, pendekatan arsitektur biomimikri dipilih sebagai pendekatan desain yang meniru prinsip dan strategi dari alam untuk menciptakan bangunan yang adaptif dan berkelanjutan. Biomimikri dalam arsitektur tidak hanya terbatas pada peniruan bentuk, namun lebih menekankan pemahaman sistem, efisiensi material, dan harmonisasi dengan lingkungan sekitar (Jamei & Vrcelj, 2021). Inspirasi bentuk dan struktur diambil dari kekuatan sistem alami, seperti adaptasi struktur tumbuhan tropis yang mampu bertahan pada kondisi tanah lunak dan lembab, serta merepresentasikan konteks lahan Samarinda yang memiliki sistem pertahanan alami berupa serat yang tebal. Pendekatan ini juga sejalan dengan identitas lokal dan potensi alam Kalimantan Timur yang kaya akan keragaman hayati dan kekayaan material, termasuk pemanfaatan material lokal yang tahan terhadap iklim tropis basah (Dzulfaqor & Aji, 2024).

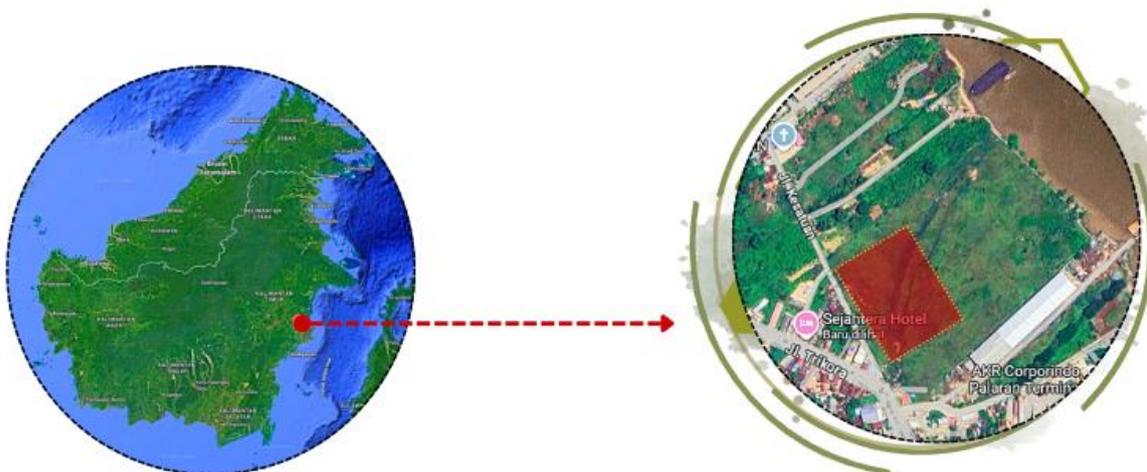
Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penulis merancang skripsi dengan judul Perancangan Pusat Pengolahan Sampah Plastik menggunakan pendekatan Arsitektur Biomimikri yang berlokasi di Kota Samarinda. Tujuan dari perancangan pusat pengolahan sampah plastik ini untuk menyediakan wadah berbagai kegiatan pengolahan sampah, termasuk pengumpulan, pemilahan, dan daur ulang sampah plastik. Bangunan ini dirancang untuk menekan jumlah sampah yang berakhir di tempat pembuangan akhir, mengurangi pencemaran lingkungan, serta mendukung upaya pelestarian alam. Selain menjadi pusat pengolahan, fasilitas ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang bertanggung jawab demi menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat di Samarinda.

## 2 | METODE

### 2.1 | Lokasi Penelitian

Pemilihan lokasi pembangunan dipilih di kawasan Jl. Trikora, Kelurahan Handil Bakti, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, dengan luas  $\pm 2,54$  hektar. Pertimbangan utama didasarkan pada kesesuaian dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Samarinda 2014–2034, di mana kawasan Palaran diarahkan sebagai zona industri dan utilitas kota. Hal ini menjadikan lokasi tersebut relevan untuk pembangunan fasilitas pengolahan sampah. Aksesibilitas juga menjadi faktor penting, karena tapak berdekatan dengan jalur distribusi utama seperti Jl. Trikora, serta memiliki konektivitas dengan Pelabuhan Mahakam dan Terminal Palaran yang mendukung efisiensi logistik. Selain itu, kondisi lahan yang relatif datar memberikan keuntungan teknis bagi pembangunan, sementara keberadaan lahan kosong di sekitarnya memungkinkan pengembangan area pendukung sekaligus penyediaan buffer zone untuk meredam kebisingan, polusi udara, maupun dampak visual dari aktivitas pengolahan.

Lingkungan tapak memiliki karakter tropis lembab dengan curah hujan musiman, sehingga strategi pengelolaan tapak dan bangunan harus responsif terhadap iklim. Sistem drainase alami yang mengarah ke Sungai Mahakam perlu dioptimalkan untuk mengurangi risiko genangan. Sejalan dengan Pasal 73 RTRW Kota Samarinda 2014–2034, kawasan industri wajib menyediakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) minimal 10% dari total luas serta zona penyangga (buffer zone) minimal 100 meter dari kawasan permukiman. Buffer zone ini dapat dimanfaatkan sebagai ruang hijau, area perdagangan dan jasa, atau fasilitas pendukung lain yang mendukung fungsi kawasan. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan keberlanjutan tapak sekaligus meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. ((Kang & Lee, 2022); (Thaweeppworadej & Evans, 2022).



Gambar 1: Lokasi Penelitian

## 2.2 | Metode Pengumpulan Data dan Analisis Desain

Metode perancangan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan multi-metode untuk memastikan data yang dikumpulkan bersifat komprehensif, dengan menggabungkan analisis kualitatif dan kuantitatif. Tinjauan literatur dilakukan secara ekstensif terhadap publikasi ilmiah yang membahas prinsip arsitektur biomimikri, pengelolaan sampah plastik berkelanjutan, serta strategi desain bangunan tropis. Hasil kajian pustaka tersebut menjadi dasar dalam memilih praktik terbaik untuk menciptakan fasilitas yang hemat energi, adaptif terhadap iklim, dan ramah lingkungan.

Selain itu, studi observasi lapangan dilakukan pada tapak di kawasan Jl. Trikora, Kelurahan Handil Bakti, Kecamatan Palaran, dengan mendokumentasikan kondisi iklim, topografi, serta pola aktivitas masyarakat sekitar. Data yang dikumpulkan meliputi suhu udara, kelembapan, arah angin, dan potensi sistem drainase alami menuju Sungai Mahakam. Observasi juga dilakukan terhadap perilaku dan aktivitas masyarakat guna menilai potensi interaksi sosial serta dampak yang mungkin ditimbulkan dari pembangunan fasilitas ini.

Studi komparatif turut digunakan untuk memperkuat analisis, dengan meninjau kasus-kasus fasilitas pengolahan sampah dan bangunan industri berkelanjutan di kawasan tropis. Perbandingan ini memberikan gambaran tentang tata letak arsitektur, strategi efisiensi energi, dan kenyamanan pengguna, sekaligus menjadi tolok ukur dalam merancang fasilitas yang sesuai dengan konteks lingkungan dan sosial di Kota Samarinda.

Analisis desain kemudian difokuskan pada pemodelan arsitektur dan simulasi performa bangunan. Simulasi *Computational Fluid Dynamics* (CFD) digunakan untuk menilai pola aliran udara alami dan ventilasi silang, sehingga mendukung penerapan strategi pendinginan pasif. Sementara itu, kinerja energi bangunan dievaluasi menggunakan *Building Energy Simulation* (BES) seperti EnergyPlus, untuk menguji efek peneduh, massa termal, serta pencahayaan alami. Hasil simulasi tersebut dipadukan dengan evaluasi kenyamanan termal berdasarkan standar PMV (Predicted Mean Vote) dan PPD (Predicted Percentage Dissatisfied), yang selanjutnya dibandingkan dengan performa sistem HVAC konvensional.

Dengan mengintegrasikan hasil kajian pustaka, data empiris lapangan, studi kasus, serta pemodelan komputasi, penelitian ini menghasilkan rancangan Pusat Pengolahan Sampah Plastik yang responsif terhadap iklim tropis, efisien energi, dan sejalan dengan prinsip arsitektur biomimikri, sekaligus berfungsi sebagai sarana edukasi lingkungan di Kota Samarinda.

## 3 | HASIL PENELITIAN

### 3.1 | Kebutuhan Ruang

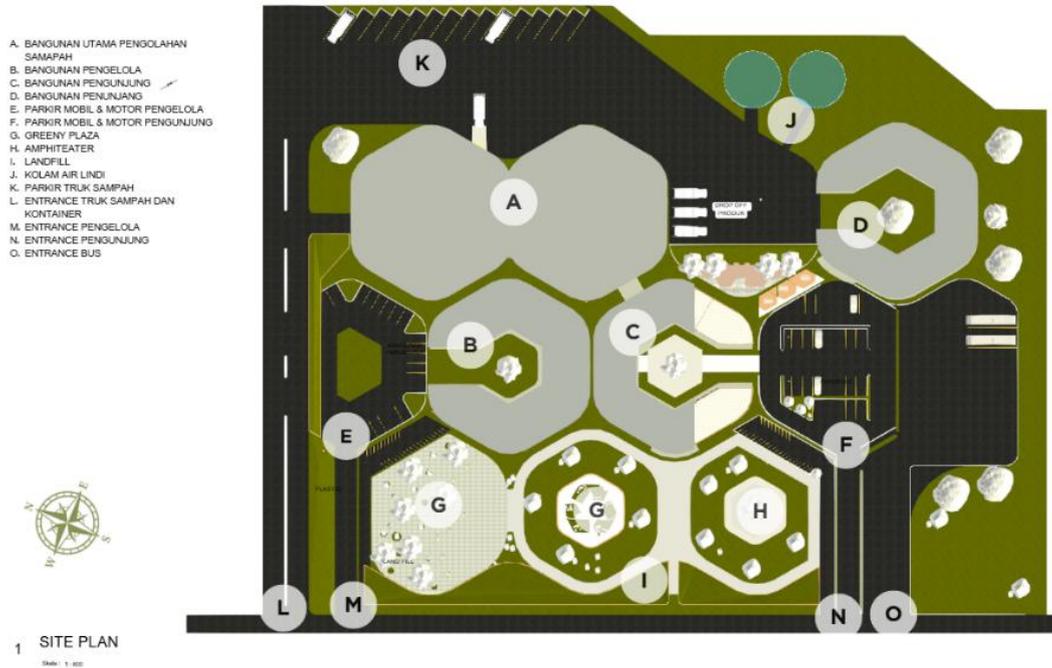
Berdasarkan jenis kegiatan yang di rencanakan pada perancangan Pelabuhan kapal feri, maka di peroleh analisis besaran ruang yang berisi tentang analisis standar dan ukuran ruang yang akan di gunakan dalam perancangan dengan mengacu pada analisis kebutuhan ruang.

**Tabel 1** : Total hasil kebutuhan Ruang Keseluruhan Pusat Pengolahan Sampah Plastik

No.	KEBUTUHAN RUANG KEGIATAN	LUAS (m <sup>2</sup> )
1.	Besaran Ruang Utama	3.150 m <sup>2</sup>
2.	Besaran Ruang Pengelola & ruang servis	2.524 m <sup>2</sup>
3.	Besaran Ruang Fasilitas Penunjang	1.135 m <sup>2</sup>
4.	Besaran Ruang Pengunjung	1.170 m <sup>2</sup>
5.	Total keseluruhan	7.979 m <sup>2</sup>

### 3.2 | Analisis Zonasi

Ruang memiliki sifat, karakteristik dan fungsi. Hal tersebut yang membuat setiap ruang itu berbeda, sehingga pola ruangan juga berbeda. oleh karena itu dibutuhkan perancangan yang tepat agar dapat memberikan kenyamanan pada pengguna ruang tersebut. Pola hubungan ruang pada objek perancangan Pusat Pengolahan Sampah Plastik skala Ibu Kota tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 2: Rancangan Tapak

### 3.3 | Gambar Konsep Arsitektur Biomimikri

Arsitektur Biomimikri, menurut Benyus (1997), merupakan bidang ilmu yang mempelajari gagasan serta proses terbaik dari alam untuk menyelesaikan permasalahan manusia melalui peniruan desain maupun mekanismenya (Amin & Juddah, 2024). Dalam konteks arsitektur, biomimikri adalah pendekatan desain yang menjadikan alam sebagai sumber inspirasi atau acuan, baik dalam aspek fungsi, bentuk, proses, maupun sistem (Fathoni, 2023). Secara umum, pendekatan ini menekankan pemanfaatan ide-ide yang berakar pada sains lingkungan alami untuk menginspirasi rancangan arsitektur. Aplikasinya dapat mencakup material, struktur konstruksi, hingga sistem bangunan (Nugroho, 2023). Ciri-ciri biomimikri dalam arsitektur dapat diidentifikasi melalui prinsip-prinsip yang dikemukakan oleh Institute of Biomimicry, yaitu melihat alam sebagai model, ukuran, dan mentor (Nasution et al., 2020). Alam dijadikan model dengan cara digunakan sebagai objek studi dan inspirasi dalam proses perancangan, seperti teknologi sel surya yang terinspirasi dari bentuk dan fungsi daun. Prinsip ekologi juga berperan sebagai ukuran dalam biomimikri, di mana inovasi arsitektur dinilai relevansinya berdasarkan hasil evolusi alam yang telah berlangsung selama 3,8 miliar tahun. Lebih jauh lagi, biomimikri menempatkan alam sebagai mentor, sehingga tidak hanya berfungsi sebagai sumber inspirasi, tetapi juga sebagai sarana untuk memahami, menghargai, dan belajar dari kebijaksanaan alam.



Gambar 3: View Pusat Pengolahan Sampah Plastik

### 3.4 | Penerapan Konsep Arsitektur Biomimikri

Konsep arsitektur biomimikri dalam perancangan Pusat Pengolahan Sampah Plastik di Samarinda diterapkan dengan menjadikan alam sebagai inspirasi utama. Pendekatan ini terlihat pada pemilihan bentuk, sistem, dan proses bangunan yang meniru prinsip-prinsip keberlanjutan di alam. Misalnya, bentuk atap dan bukaan bangunan dirancang menyerupai pola daun untuk mengoptimalkan pencahayaan alami dan penghawaan silang, sehingga mengurangi ketergantungan pada energi buatan. Selain itu, sistem pengolahan air hujan dan limbah cair juga mengadopsi prinsip daur ulang air di alam, yang memungkinkan efisiensi penggunaan air dalam kompleks bangunan.

Biomimikri juga diterapkan dalam penggunaan material, dengan memanfaatkan bahan ramah lingkungan dan daur ulang plastik sebagai elemen konstruksi maupun finishing. Prinsip ini sesuai dengan gagasan Benyus (1997) yang menyatakan bahwa biomimikri melihat alam sebagai model, ukuran, dan mentor dalam menciptakan inovasi (Nasution et al., 2020). Dengan demikian, penerapan konsep biomimikri tidak hanya menghasilkan bangunan yang fungsional, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan serta menjadi sarana edukasi bagi masyarakat tentang pentingnya meniru prinsip alam untuk keberlangsungan hidup (Fathoni, 2023; Nugroho, 2023).



**Gambar 4:** ventilasi berpori dan kisi-kisi

### 3.5 | Pemilihan Material Bangunan

Dalam perancangan Pusat Pengolahan Sampah Plastik di Samarinda, pemilihan material bangunan diarahkan pada penggunaan bahan yang ramah lingkungan dan sesuai dengan prinsip daur ulang. Salah satu bentuk penerapan adalah pemanfaatan material berbasis plastik daur ulang sebagai elemen konstruksi maupun finishing. Pendekatan ini sejalan dengan konsep biomimikri yang menekankan efisiensi sumber daya dan siklus material, di mana bangunan meniru prinsip-prinsip alam dalam mengoptimalkan kembali material yang sudah ada (Nugroho, 2023).

Selain itu, material lain yang digunakan meliputi beton bertulang untuk struktur utama, baja ringan pada elemen tertentu, serta kombinasi kaca dan polikarbonat untuk meningkatkan pencahayaan alami. Pemilihan material tersebut tidak hanya mempertimbangkan aspek kekuatan dan fungsi, tetapi juga memperhatikan keberlanjutan lingkungan. Hal ini sesuai dengan gagasan Fathoni (2023) bahwa biomimikri dalam arsitektur dapat diterapkan pada berbagai aspek, termasuk material dan sistem bangunan. Material plastik daur ulang diterapkan menyerupai prinsip kerja lapisan pelindung kulit makhluk hidup kuat, fleksibel, dan adaptif terhadap perubahan suhu sehingga menciptakan bangunan yang efisien dan ramah lingkungan.



Gambar 5: Material Bangunan

## 4 | KESIMPULAN

Perancangan Pusat Pengolahan Sampah dengan Pendekatan Arsitektur Biomimikri di Kota Samarinda menghadirkan fasilitas yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat pengolahan sampah, tetapi juga pusat edukasi dan penelitian lingkungan. Dengan luas lahan ±3 ha, bangunan ini menekankan konsep siklus berkelanjutan melalui inspirasi biomimikri sarang lebah.

Konsep sarang lebah diadaptasi sebagai representasi siklus pengolahan sampah yang berkesinambungan: sampah yang masuk dianalogikan sebagai nektar, kemudian dipilah, diproses, dan menghasilkan produk daur ulang yang bermanfaat, sebagaimana lebah mengolah nektar menjadi madu. Bentuk geometris heksagonal juga diterapkan pada pola massa maupun tata ruang untuk menciptakan keteraturan, efisiensi ruang, serta memberikan identitas visual yang kuat.

Selain itu, fasilitas ini dirancang dengan sirkulasi yang terpisah antara jalur edukasi pengunjung, jalur operasional pengelola, dan jalur logistik, sehingga dapat mendukung kenyamanan, keamanan, serta efisiensi dalam pengelolaan sampah. Melalui pendekatan arsitektur biomimikri, pusat ini diharapkan menjadi ikon lingkungan yang mampu mendorong kesadaran masyarakat, memperkuat penelitian, serta menghadirkan solusi nyata dalam pengelolaan sampah berkelanjutan di Kota Samarinda.

## Daftar Pustaka

- Agustina, T., 2014. Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan Dan Dampaknya. Teknobuga Vol 1 No.1 - Juni 2014 2, 53–65.
- Sarifuddin, A., Dwitya, A., Alamsyah, T., Saepuddin, E., Jurusan, A., Elektro, T., Negeri, P., Teknik, J., Politeknik, E., Jakarta, N., 2016. PENGUKURAN GAS , KARBON MONOKSIDA ( CO ), NITROGEN DIOKSIDA ( NO2 ) DAN OZON ( O3 ) BERBASIS 15.

- Amin, B., & Juddah, S. (2024). *Arsitektur Biomimikri pada Gedung Kesenian di Kabupaten Bone*. *TIMPALAJA: Architecture Student Journals*, 6(1), 86–94.
- AMRULLAH, M. A. (2021). *TERMINAL BIS SAMARINDA*. *Jurnal Poster Pirata Syandana*, 2(02). <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jpps/article/view/11316/5745>
- Apriyani, A., Putri, M. M., & Wibowo, S. Y. (2020). *Pemanfaatan sampah plastik menjadi ecobrick*. *Masyarakat Berdaya Dan Inovasi*, 1(1), 48–50. <https://mayadani.org/index.php/MAYADANI/article/view/11>
- Arsitektur, P., Pada, B., & Pusat, P. (n.d.). *BERBASIS INDUSTRI KREATIF DI KOTA GORONTALO*. 2(2), 42–48. <https://jurnalvokasi.ung.ac.id/ijba/index.php/ijba/article/view/40/19>
- Bhaskara, B. E., & Pratomo, R. A. (2023). *Perkembangan fenomena urban heat island di Kota Samarinda*. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 11(1), 22–35.
- Dzulfaqor, D., & Aji, F. M. P. (2024). *Ketahanan Kayu Ulin Kalimantan sebagai Material Fasad Bangunan di Daerah dengan Kelembapan Tinggi*. *Prosiding (SIAR) Seminar Ilmiah Arsitektur*, 741–746. <https://proceedings.ums.ac.id/siar/article/view/4503/4144>
- Ekologi, J., Sains, M., & Mengutip, C. (2024). *Pengelolaan Sampah Plastik di Kota-kota Indonesia: Tantangan Lokal dan Pendekatan Partisipatif untuk Solusi Berkelanjutan Bagi Masyarakat*. 5, 0–4. <https://journals.ecotas.org/index.php/ems/article/view/171/92>
- Fadhila, A. R., & Suryawan, W. A. (2022). *Arsitektur dan Sampah: Tempat Pengolahan Sampah Khusus Sampah Plastik Berbasis Wisata Edukasi*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 10(2), G110–G115.
- FATHONI, A. F. (2023). *PACIRAN MANGROVE RESORT DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR BIOMIMIKRI*. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Hutauruk, T. R. (2019). *Manajemen Inovasi sebagai solusi kebijakan terhadap persoalan sampah plastik di kota Samarinda*. *Jurnal Riset Inossa: Media Hasil Riset Pemerintahan, Ekonomi Dan Sumber Daya Alam*, 1(1), 1–12. [file:///C:/Users/ACER/Downloads/3-Article Text-1-1-10-20210519.pdf](file:///C:/Users/ACER/Downloads/3-Article%20Text-1-1-10-20210519.pdf)
- Hutauruk, T. R., Kusuma, A. R., & Ningsih, W. (2020). *Estimasi Kerugian Ekonomi Akibat Banjir Pada Kawasan Pemukiman Penduduk Di Bantaran Sungai Karang Mumus Kota Samarinda*. *Jurnal Riset Inossa: Media Hasil Riset Pemerintahan, Ekonomi Dan Sumber Daya Alam*, 2(1), 47–59.
- Jamei, E., & Vrcelj, Z. (2021). *Biomimicry and the built environment, learning from nature's solutions*. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(16). <https://doi.org/10.3390/app11167514>
- Murtadho, M. F. (2023). *Identifikasi tipe dan kelimpahan mikroplastik pada perairan di Waduk Gondang Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan*. *Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/52222/>
- Nagong, A. (2021). *Studi tentang pengelolaan sampah oleh dinas lingkungan hidup kota Samarinda Berdasarkan peraturan daerah kota Samarinda Nomor 02 Tahun 2011 tentang pengelolaan sampah*. *Jurnal Administrative Reform*, 8(2), 105–114.
- Nasution, F. A., Aldy, P., & Susilawaty, M. D. (2020). *Kajian arsitektur biomimikri dalam perancangan rokan hulu butterfly park and conservation center*. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(3), 422–437.
- Nugroho, A. M. (2023). *Arsitektur Biomimikri: Integrasi Desain Pasif untuk Penyejukan Alami Bangunan*. Universitas Brawijaya Press.
- Putri, M. C., & Laura, A. C. (2024). *Bangunan Pengolahan Air Minum (Sumber: Air Sungai Mahakam, Samarinda, Kalimantan Timur)*. UPN Veteran Jawa Timur. [https://repository.upnjatim.ac.id/32668/3/20034010081\\_bab2.pdf](https://repository.upnjatim.ac.id/32668/3/20034010081_bab2.pdf)
- Qonaah, S. qonaah, Giantika, G. G., & Bender, G. W. (2022). *Program CSR PT Astra Internasional Dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup melalui Gerakan Semangat Kurangi Plastik*. *Jurnal Public Relations (J-PR)*, 3(1), 34–43. <https://doi.org/10.31294/jpr.v3i1.1084>
- Rahmawati, A. F., & Syamsu, F. D. (2021). *Analisis pengelolaan sampah berkelanjutan pada wilayah perkotaan di indonesia*. *Jurnal Binagogik*, 8(1), 1–12.
- Sebestyén, V. (2021). *Renewable and Sustainable Energy Reviews: Environmental impact networks of renewable energy power plants*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 151, 111626.
- Sholihah, K. K. A., & Hariyanto, B. (2020). *Kajian tentang pengelolaan sampah di Indonesia*. *Swara Bhumi*, 3(03), 1–9.
- Sulaiman, M. E., Setiawan, H., Jalil, M., Purwadi, F., Brata, A. W., & Jufda, A. S. (2020). *Analisis penyebab banjir di kota Samarinda*. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 39–43.
- Sulkha, A. (2024). *Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan Berbahan Pati Kentang Dengan Variasi Komposisi Selulosa Ampas Tebu*. UIN Sumatera Utara Medan. <http://repository.uinsu.ac.id/23717/3/BAB-2.pdf>