JURNAL STUPA Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur
Vol. 7, No. 2,
Oktober 2025. hlm: 437 - 448
ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

# STUDI BENTUK PUSAT EDUKASI DAN PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK DI KAWASAN MUARA ANGKE

Vanessa[1)], Alvin Hadiwono[2)*]

[1)]Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Vanessa.315210079@stu.untar.ac.id
[2)]Program Studi S1 Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta, alvinh@ft.untar.ac.id
**Penulis Korespondensi: alvinh@ft.untar.ac.id*

*Masuk: 14-07-2025, revisi: 19-08-2025, diterima untuk diterbitkan: 23-10-2025*

**Abstrak**

Muara Angke, kawasan pusat pelabuhan dan perikanan di pesisir Jakarta Utara memiliki nilai ekonomi dan sosial yang penting. Namun, di kawasan ini terdapat permasalahan pencemaran sampah plastik berasal dari aktivitas kapal, pelabuhan, drainase, dan aktivitas masyarakat yang membuang sampah secara sembarangan. Sampah plastik akhirnya mencemari perairan yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem laut, kesehatan masyarakat dan mata pencaharian yang bergantung pada hasil laut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan solusi melalui pendekatan teknologi dan desain arsitektur. Studi ini merespons permasalahan tersebut melalui pembentukan bentuk untuk pusat edukasi dan pengolahan sampah plastik dengan pendekatan arsitektur regeneratif yang tidak hanya berorientasi pada perbaikan lingkungan tetapi juga pada hubungan antara masyarakat dan lingkungan. Metode pembentukan bentuk yang digunakan adalah intergrasi dari hasil eksperimen terhadap karakteristik sampah plastik seperti tipe HDPE, PS, dan PET yang berdasar dari proses pengolahan sampah plastik. Material plastik tidak hanya diolah secara fungsional, tetapi juga dieksplorasi potensi dalam membentuk massa secara arsitektural. Hasil eksperimen tersebut kemudian akan diterjemahkan ke dalam pengolahan bentuk dan susunan massa bangunan yang menunjukan proses transisi dari limbah menjadi sumber daya baru dan menjadikannya massa yang memiliki fungsi edukatif dan partisipatif, yang mendorong regenerasi kawasan secara menyeluruh. Dengan demikian, bangunan nantinya akan menunjukkan bahwa pengolahan plastik tidak hanya menyelesaikan persoalan limbah, tetapi juga dapat membentuk identitasi dari pusat edukasi dan pengolahan sampah plastik itu sendiri.

**Kata kunci: edukasi; pengolahan; plastik; regeneratif; sampah**

***Abstract***

*Muara Angke, a central port and fisheries area on the northern coast of Jakarta, holds significant economic and social value. However, this area faces the problem of plastic waste pollution originating from ship activities, port operations, drainage systems, and community practices of indiscriminately disposing of waste. The plastic waste ultimately contaminates the waters, disrupting marine ecosystem balance, threatening public health, and jeopardizing the livelihoods that depend on marine resources. To address these issues, solutions are needed through the integration of technology and architectural design. This study responds to these problems by developing a design for a center dedicated to plastic waste education and processing, applying a regenerative architectural approach that not only focuses on environmental restoration but also strengthens the relationship between the community and its environment. The form-generation method used integrates the results of experiments on the characteristics of plastic waste types such as HDPE, PS, and PET, based on their processing methods. Plastic materials are not only processed functionally but also explored for their potential to shape architectural mass. The outcomes of these experiments will then be translated into the form and spatial composition of the building, illustrating the transition from waste to a new resource. This approach aims to create spaces that are educational and participatory, supporting comprehensive regeneration of the area.*

ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

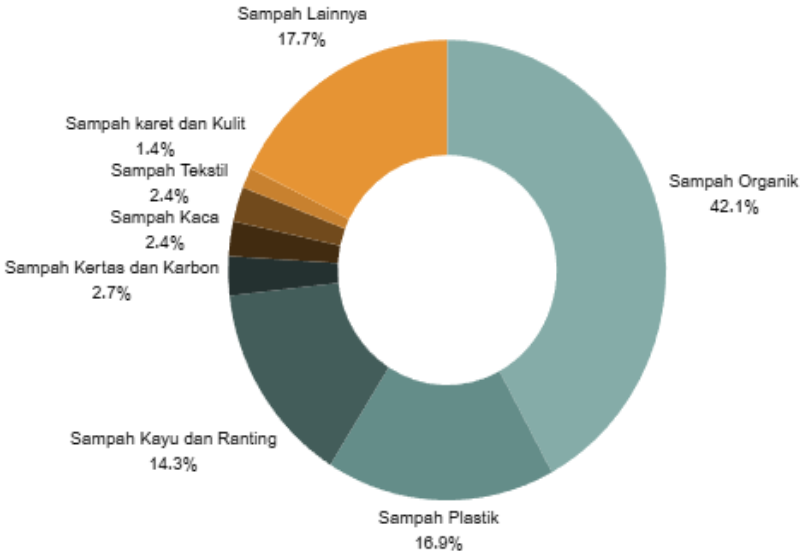
*Thus, the building will demonstrate that plastic waste management is not only about solving pollution problems but can also shape the identity of the education and processing center itself.*

***Keywords: education; plastic; processing; regenerative; waste***

## 1. PENDAHULUAN

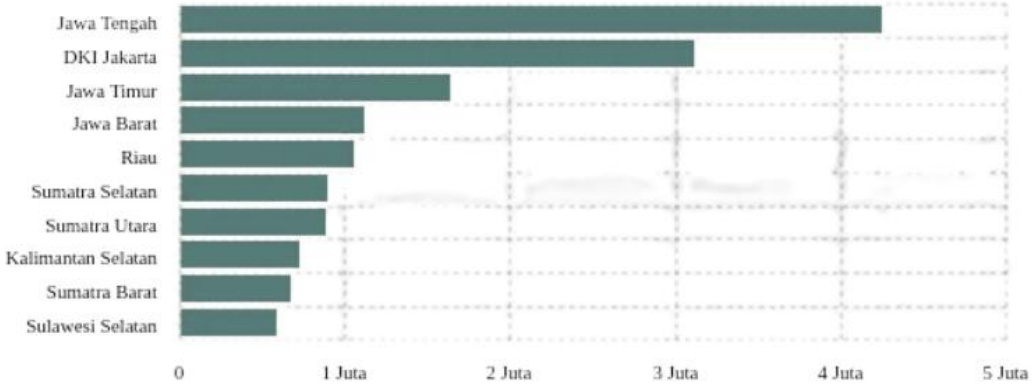
### Kondisi Sampah Di Indonesia

Sampah merupakan isu lingkungan yang semakin mendesak di Indonesia seiring pertumbuhan penduduk dan meningkatnya aktivitas ekonomi. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), timbulan sampah nasional tahun 2024 mencapai 31,9 juta ton, dengan hanya 64,3% yang berhasil dikelola, sementara 35,7% sisanya belum tertangani secara optimal.




Gambar 1. Diagram Jumlah Sampah Plastik Terbanyak di Indonesia
Sumber: Databoks, 2024

Sumber utama sampah berasal dari rumah tangga (35,19%) dan pasar tradisional (31,22%) (KLHK, 2022). Komposisi sampah didominasi oleh sampah organik sebesar 41,27%. Selain itu, Indonesia menjadi salah satu penyumbang sampah plastik terbesar di dunia, dengan sekitar 620.000 ton per tahun berakhir di laut, yang berdampak negatif terhadap ekosistem laut dan kesehatan manusia (SIPSN).




Gambar 2. Diagram Jumlah Sampah Plastik Terbanyak di Indonesia
Sumber: Databoks, 2024

ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

Jakarta menghasilkan sekitar 7.500 ton sampah setiap harinya, menjadikannya salah satu kota dengan timbulan sampah tertinggi di Indonesia. Sebagian besar sampah tersebut dibuang ke Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang di Bekasi yang kini telah mengalami kelebihan kapasitas. Kondisi ini menyebabkan berbagai dampak negatif, baik terhadap lingkungan maupun kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitar area pembuangan. Kepala Dinas Lingkungan Hidup (LH) DKI Jakarta, Asep Kuswanto, menyatakan bahwa "rata-rata 7.500 ton sampah Jakarta dibuang ke TPST Bantargebang per hari, yang diangkut menggunakan lebih dari 1.200 truk pengangkut dari Jakarta" (Kompas.com, 2022).

**Latar Belakang**

Jakarta menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sampah, terutama plastik, dengan produksi harian mencapai lebih dari 7.500 ton (Utami et al., 2020). Sekitar 34% dari jumlah tersebut merupakan sampah plastik yang sulit terurai dan sering mencemari lingkungan. Salah satu titik akumulasi utama adalah Teluk Jakarta, yang menerima aliran sampah hingga 8,32 ton per hari dari wilayah Jakarta, Tangerang, dan Bekasi—dengan 59% di antaranya berupa plastik, terutama styrofoam (Widyastuti et al., 2021). Sistem drainase Jakarta yang terhubung ke sungai-sungai besar memperparah pencemaran, mengalirkan limbah hingga ke pesisir seperti Muara Angke (Sutrisno et al., 2019).

Gambar 3. Kondisi Sampah di Muara Angke
Sumber: Pribadi, 2025

Teluk Jakarta menjadi muara utama bagi sungai-sungai besar seperti Ciliwung, Krukut, dan Pesanggrahan, yang membawa sampah plastik dari daratan ke pesisir. Cuaca ekstrem dan kebiasaan warga membuang sampah sembarangan memperburuk akumulasi limbah, terutama di area Muara Angke yang tercatat sebagai lokasi dengan tumpukan sampah plastik tertinggi di antara enam zona pesisir Teluk Jakarta (Saptenno, 2022; Samadi, 2024). Selain dari aliran sungai, sampah juga berasal dari aktivitas pelabuhan dan masyarakat sekitar, menunjukkan perlunya pengelolaan dan pembersihan sampah yang lebih optimal.

Tabel 1. Tabel Jumlah dan Komponen Sampah di Kawasan Muara Angke

| No | Jenis Sampah | Volume Rata Rata (Kg/Hari) | Presentase (%) |
|---|---|---|---|
| 1. | Sampah Plastik | 278,31 | 27,33 |
| 2. | Sampah Organik | 450 | 44,20 |
| 3. | Kayu | 120 | 11,79 |
| 4. | Logam | 35 | 3,43 |
| 5. | Kaca | 22 | 2,16 |
| 6. | Kain/Tekstil | 28 | 2,75 |
| 7. | Lain-Lain | 65 | 6,34 |

Sumber : Wibowo, H., Fadjar, M., & Susanto, R. (2023)

Vol. 7, No. 2,
Oktober 2025. hlm: 437 - 448
ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

Hasil studi kuantitatif mengenai komposisi sampah di kawasan pesisir Muara Angke menunjukkan bahwa jenis sampah yang paling dominan adalah sampah organik, dengan rata-rata volume sekitar 450 kg per hari atau 44,20% dari total timbulan sampah. Sampah plastik menempati urutan kedua dengan kontribusi signifikan sebesar 278,31 kg per hari atau 27,33%, diikuti oleh kayu dan serasah sekitar 120 kg per hari (11,79%). Sementara itu, jenis sampah lain seperti logam, kaca, kain atau tekstil, dan kategori lain-lain memiliki proporsi yang lebih kecil, berkisar antara 2% hingga 6% dari total komposisi harian. Data ini menunjukkan adanya keterkaitan yang erat antara aktivitas masyarakat pesisir—terutama kegiatan pelabuhan, perikanan, dan permukiman padat penduduk.

Tingginya jumlah sampah plastik di kawasan Pelabuhan Kaliadem berdampak langsung pada penghasilan masyarakat, khususnya nelayan. Limbah plastik sering mengganggu aktivitas menangkap ikan dengan merusak baling-baling perahu dan menyebabkan ikan menjauh dari area tangkapan. Warga setempat mengungkapkan bahwa keberadaan sampah plastik sangat merugikan dan mempersulit kehidupan mereka. Menurut Devi Dwiyanti Suryono, peneliti dari BRIN, sampah plastik menyusun hingga 90% dari total sampah laut, mencakup pantai (32–90%), permukaan laut (86%), dan dasar laut (47–85%). Dampak ini tak hanya merugikan nelayan, tetapi juga membahayakan satwa laut akibat masuknya bahan berbahaya ke ekosistem (Devi, 2024)

Solusi untuk mengatasi sampah plastik di Muara Angke ditawarkan melalui pendekatan arsitektur regeneratif yang menggabungkan fungsi pengolahan limbah dan edukasi dalam satu ruang terpadu. Fasilitas ini dirancang untuk memanfaatkan teknologi ramah lingkungan seperti biofilm, pirolisis, dan pengolahan mekanis, sekaligus berfungsi sebagai pusat pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya meminimalkan dampak, tetapi juga aktif meningkatkan kualitas lingkungan. Kehadiran ruang edukatif dan partisipatif mendorong keterlibatan masyarakat, membangun kesadaran ekologis, dan menciptakan sistem pengelolaan sampah berkelanjutan berbasis komunitas.

**Rumusan Permasalahan**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan untuk menjawab dua pertanyaan utama berikut: (1)Bagaimana studi karakteristik sampah plastik dapat memberikan bentuk yang menunjukan identitas pusat edukasi dan pengolahan tersebut?; (2) Apakah hasil eksperimen terhadap karakteristik visual dan material sampah plastik dapat diterjemahkan menjadi elemen desain arsitektur?

**Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang fasilitas pengolahan sampah plastik berbasis arsitektur regeneratif di kawasan Muara Angke yang tidak hanya berfungsi sebagai solusi terhadap pencemaran lingkungan, tetapi juga berperan dalam memulihkan ekosistem pesisir yang terdampak. Eksplorasi teknologi yang mendukung prinsip ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah plastik, guna menciptakan sistem yang efisien dan dapat berkontribusi pada pengurangan limbah secara menyeluruh. Selain itu, fasilitas ini diharapkan mampu menjadi pusat edukasi yang mendorong peningkatan kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan dan penguraian sampah plastik melalui pemanfaatan teknologi ramah lingkungan serta pendekatan desain yang berkelanjutan dan partisipatif.

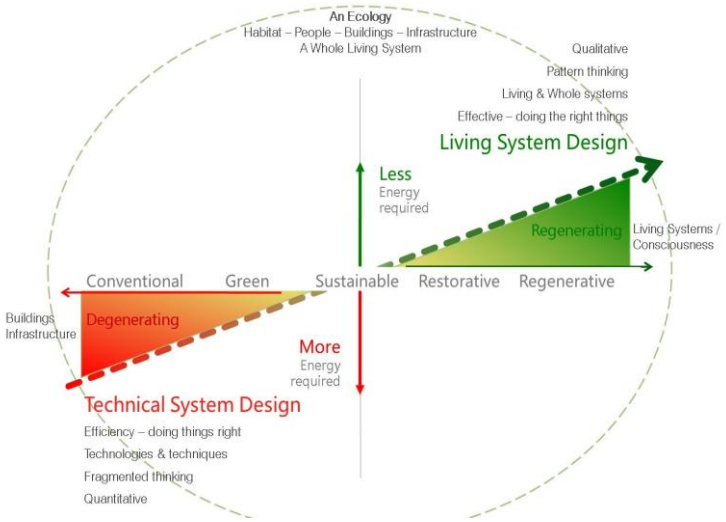
## 2. KAJIAN LITERATUR

### Sistem Regeneratif

Arsitektur regeneratif adalah pendekatan desain yang tidak hanya berfokus pada pengurangan dampak negatif, melainkan secara aktif memulihkan, memperkaya, dan memperkuat sistem ekologi, sosial, dan ekonomi di mana bangunan berada. Menurut Mang & Haggard (2020),

ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

regeneratif berarti "menghasilkan kondisi yang memungkinkan semua kehidupan berkembang secara berkelanjutan." Pendekatan ini melihat bangunan bukan hanya sebagai objek, tetapi sebagai bagian dari jaringan kehidupan yang dinamis yang harus dirawat dan dipulihkan.




Gambar 5. Diagram *Responsible Design*
Sumber: Ramana Koti, 2018

Prinsip-prinsip utama diterapkan dalam bangunan ini bertujuan untuk menciptakan dampak yang nyata dan berkelanjutan. Pertama, regenerasi ekosistem menekankan bahwa bangunan harus berkontribusi aktif terhadap pemulihan kualitas udara, air, tanah, serta mendukung keanekaragaman hayati (Pedersen Zari, 2019). Bangunan menerapkan sistem siklus tertutup, di mana material dan energi dikelola dalam siklus tanpa limbah sesuai dengan prinsip ekonomi sirkular yang menekankan pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang sumber daya (European Environment Agency, 2020). Partisipasi komunitas menjadi aspek penting, memastikan desain melibatkan masyarakat secara aktif untuk membangun rasa kepemilikan dan keberlanjutan jangka panjang (Lehtinen et al., 2020). Bangunan ini juga bertujuan memberikan kontribusi positif, tidak hanya sekadar mencapai “net zero,” tetapi menghasilkan dampak lingkungan dan sosial yang lebih baik dibandingkan kondisi sebelum pembangunan, sesuai konsep *net positive* dalam praktik arsitektur regeneratif (Birkeland, 2020). Terakhir, ketahanan dan adaptasi menjadi bagian integral, sehingga bangunan mampu merespons perubahan iklim dan dinamika kebutuhan pengguna secara fleksibel (IPCC, 2022).

**Sampah Plastik**

Sampah plastik adalah sisa material berbasis polimer sintetis yang dibuang setelah masa pakainya habis, baik berupa produk sekali pakai maupun barang konsumsi yang telah rusak. Plastik dibuat melalui proses polimerisasi senyawa kimia yang menghasilkan bahan ringan, kuat, tahan air, dan sangat resisten terhadap degradasi biologis maupun kimia. Karena sifat inilah, sampah plastik memiliki kemampuan bertahan di lingkungan dalam jangka waktu yang sangat lama, bahkan hingga ratusan tahun. Menurut *United Nations Environment Programme* (2021), sampah plastik mencakup berbagai bentuk, mulai dari kantong belanja, botol minuman, kemasan makanan, peralatan rumah tangga, tali plastik, hingga mikroplastik yang berukuran kurang dari 5 mm. Limbah ini telah menjadi salah satu jenis sampah paling banyak ditemukan di daratan dan lautan di seluruh dunia. Volume plastik yang tidak terkelola dengan baik terus meningkat seiring pertumbuhan populasi dan pola konsumsi masyarakat modern. Sampah Plastik juga terbagi menjadi beberapa kategori, seperti:

Vol. 7, No. 2,
Oktober 2025. hlm: 437 - 448
ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

Tabel 2. Kategori Sampah Plastik

| No | Sumber | Kategori | Jenis | Karakteristik |
|---|---|---|---|---|
| 1. | *The Society of the Plastics Industry (SPI)* | Berdasarkan Jenis Bahan Plastik (Resin Identification Code - RIC) | PETE atau PET (*Polyethylene Terephthalate*) | jenis plastik yang paling umum digunakan karena sifatnya yang ringan, kuat, dan tahan terhadap air serta gas. |
| | | | HDPE atau PEDH (*High Density Polyethylene*) | jenis plastik dengan kepadatan tinggi yang kuat, tahan terhadap bahan kimia, dan mudah didaur ulang |
| | | | PVC atau V (*Polyvinyl Chloride*) | jenis plastik paling serbaguna yang digunakan dalam berbagai industri, mulai dari konstruksi hingga medis. |
| | | | LDPE atau PE-LD (*Low Density Polyethylene*) | jenis plastik yang fleksibel, ringan, dan tahan terhadap kelembaban serta bahan kimia |
| | | | PP (*Polypropylene*) | jenis plastik yang kuat, tahan panas, dan serbaguna, sering digunakan dalam industri makanan, otomotif, dan medis |
| | | | PS (*Polystyrene*) | jenis plastik yang ringan, kaku, dan serbaguna, tetapi juga memiliki versi berbusa yang lebih dikenal sebagai Styrofoam. |
| | | | O (*Other*) | Plastik dalam kategori ini biasanya merupakan campuran beberapa jenis plastik atau bahan yang memiliki sifat unik dan spesifik. |
| 2. | UNEP (*United Nations Environment Programme*): *Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability* | Berdasarkan Kemampuan Daur Ulang | Plastik dapat didaur ulang | Misalnya PET dan HDPE yang sering dikumpulkan untuk didaur ulang |
| | | | Plastik sulit didaur ulang | Seperti PVC dan PS karena proses daur ulangnya lebih kompleks. |
| | | | Plastik biodegradable | Plastik berbasis tumbuhan seperti PLA (polylactic acid) yang dapat terurai dalam kondisi tertentu. |
| 3. | Standar Eropa dan internasional mengenai plastik biodegradable dan komposabel. | Berdasarkan Dampaknya terhadap Lingkungan | Plastik konvensional | Plastik berbasis minyak bumi yang membutuhkan ratusan tahun untuk terurai. |
| | | | Plastik biodegradable | Plastik yang dapat terurai secara alami dalam waktu tertentu. |
| | | | Plastik komposabel | Plastik yang bisa terurai dalam lingkungan kompos industri. |
| 4. | Regulasi pembatasan plastik sekali pakai di berbagai negara. | Berdasarkan Fungsi dan Penggunaan | Plastik sekali pakai (*single-use plastic*) | Seperti kantong plastik, sedotan, dan botol air kemasan |
| | | | Plastik tahan lama (*durable plastic*) | Digunakan untuk peralatan rumah tangga, furnitur, dan komponen otomotif. |
| | | | Plastik kemasan (*packaging plastic*) | Seperti bungkus makanan, kantong belanja, dan botol kosmetik. |

Sumber: Olahan Pribadi, 2025

Vol. 7, No. 2,
Oktober 2025. hlm: 437 - 448
ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

**Proses Pengolahan Sampah Plastik**

Proses pengolahan sampah plastik melibatkan beberapa tahap untuk mengurangi dampak lingkungan dan mengubahnya menjadi bahan yang lebih bermanfaat. Tahapan umumnya dimulai dari pemilahan sampah plastik berdasarkan jenis dan warna, kemudian dilanjutkan dengan pencucian untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan (*PlasticsEurope*, 2020). Setelah itu, plastik yang telah bersih akan dicacah menjadi serpihan kecil dan dikeringkan. Serpihan ini kemudian dapat dilebur dan dicetak ulang menjadi produk baru, seperti bahan bangunan, perabot, atau kemasan daur ulang (*European Commission*, 2019). Selain metode daur ulang mekanik, terdapat juga teknologi pengolahan lain seperti pirolisis, yaitu proses pemanasan plastik dalam kondisi tanpa oksigen untuk memecah rantai polimer menjadi minyak pirolisis yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif (Ragaert et al., 2020).

Gambar 6. Proses Pengolahan Sampah Plastik
Sumber: haijakarta, 2024

Metode lain yang akan menjadi program dari bangunan dalam mengolah sampah adalah penggunaan *biofilm carrier,* yaitu sistem reaktor biologis yang memanfaatkan mikroorganisme yang tumbuh pada media berpori untuk secara bertahap mendegradasi plastik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Dalam konteks desain, proses biofilm ini dapat dimaknai sebagai penusukan, karena koloni mikroorganisme secara mikroskopis “menusuk” dan menembus permukaan plastik selama proses degradasi. Dengan pengolahan yang tepat, sampah plastik tidak hanya berkurang volumenya, tetapi juga memiliki nilai ekonomi dan keberlanjutan (Hopewell et al., 2020).

## 3. METODE

**Metode Pengumpulan Data**

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini diawali dengan studi literatur untuk mengidentifikasi jenis dan karakteristik berbagai jenis plastik, khususnya jenis HDPE, PS, dan PET, yang umum ditemukan pada limbah plastik di kawasan pesisir. Studi literatur dilakukan melalui mengumpulkan data dari website resmi dan publikasi ilmiah mengenai karakter fisik, kimia, serta peluang daur ulang setiap jenis plastik. Informasi yang diperoleh dari tahap ini menjadi dasar dalam menyusun kriteria seleksi material dan menentukan pendekatan pengolahan yang sesuai serta studi akan digunakan dalam melakukan eksperimen material berdasar dari proses pengolahan untuk menghasilkan bentuk gubahan.

**Eksperimen Material**

Pendekatan desain arsitektur yang berfokus pada eksplorasi bentuk, material, dan ruang secara fisik melalui pembuatan model tiga dimensi (maket) sebagai alat utama dalam proses berpikir dan merancang. Dalam metode ini, maket tidak hanya digunakan sebagai representasi akhir dari

ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)

desain, melainkan sebagai media eksploratif yang membantu penulis memahami hubungan bagaimana karakter plastik ini memberikan bentuk gubahan massa dengan identitas tersendiri.

## 4. DISKUSI DAN HASIL

Lokasi tapak berada di antara beberapa pusat aktivitas seperti Tempat Pemancingan, Pasar Ikan, Resto Apung, dan Dermaga Perikanan. Namun dikarenakan adanya berbagai aktivitas tersebut yang berasal dari aktivitas kapal, pelabuhan, dan perilaku buang sampah sembarangan masyarakat membuat beberapa titik di muara angke yang memiliki akumulasi sampah plastik.

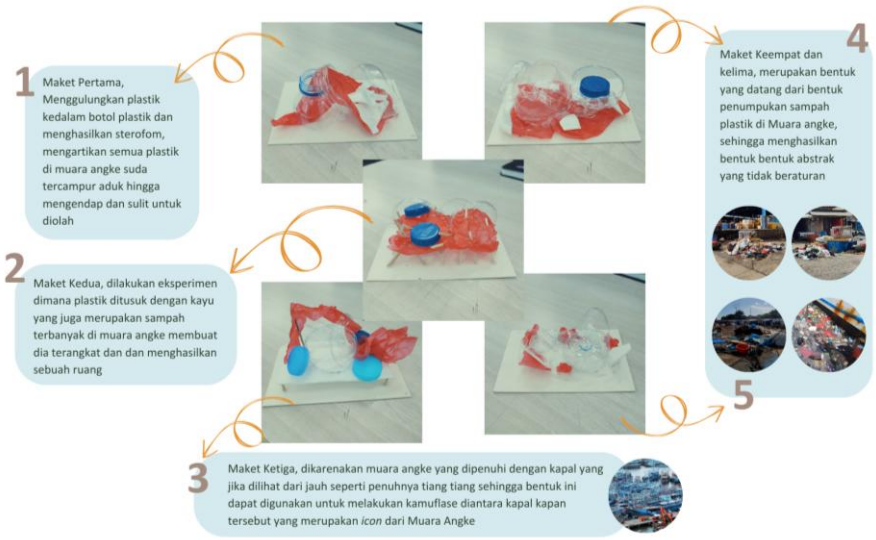
Gambar 7.Tapak
Sumber: Olahan Pribadi, 2025

Tapak dipilih dikarenakan dekat dengan beberapa pusat aktivitas di muara angke sehingga mempermudah pengunjung untuk menyadari keberadaan bangunan, serta Pasar ikan dan pelabuhan menghasilkan volume sampah plastik yang tinggi termasuk kantong plastik, styrofoam, jaring ikan bekas, dan botol plastik sehingga bangunan memiliki potensi untuk membersihkan sampah tersebut. Pengambilan tapak dilihat dari banyaknya jumlah sampah plastik di kawasan tersebut. Sehingga tapak yang terpilih berada di jalan Muara Angke No.7, Jakarta Utara yang beretepatan bersebelahan dengan pasar ikan Muara Angke dan pelabuhan Kaliadem, dan dekat dengan laut.

setelah menetukan tapak yang akan digunakan, maka dapat dimulai eksperimen sampah plastik yang akan digunakan dalam bentuk massa. Bentuk bangunan akan di dibuat dengan melakukan eksplorasi bentuk dari material plastik itu sendiri. bagaimana plastik bereaksi jika dilakukan sebuah eksperimen terhadap material tersebut. Dengan menggunakan 3 tipe plastik terbanyak di Muara Angke (PET, HDPE, dan PS).

Eksplorasi material tiga jenis plastik dilakukan melalui berbagai teknik seperti pembakaran, pelipatan, pemotongan, dan penggulungan untuk menghasilkan bentuk akhir yang beragam. Proses pengolahan sampah diinterpretasikan secara metaforis dalam maket. Pirolisis divisualkan dengan efek pembakaran pada permukaan plastik, menciptakan tekstur hangus yang merefleksikan transformasi energi. Teknologi biofilm diungkap melalui penusukan material, melambangkan penetrasi mikroorganisme. Proses produksi atau pencetakan ulang ditampilkan lewat metode penekanan dan pembentukan cetakan, menggambarkan perubahan menjadi produk baru. Pencacahan diterjemahkan dengan menggunting plastik menjadi potongan kecil, lalu dirangkai kembali sebagai simbol fragmentasi. Sementara itu, pencucian divisualkan melalui penarikan lembaran plastik, merepresentasikan pemurnian. Eksperimen ini menunjukkan bahwa setiap tahap pengolahan plastik tidak hanya berfungsi teknis, tetapi juga menjadi inspirasi konseptual dalam pembentukan elemen desain arsitektur.

ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)



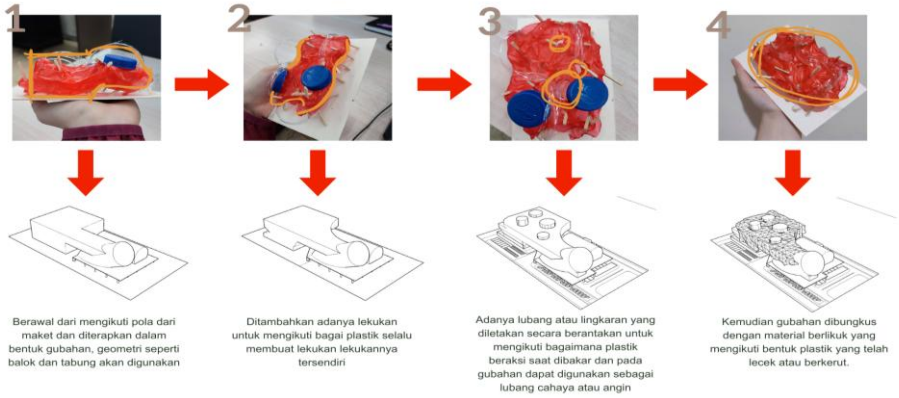

Gambar 8. Eksperimen Material
Sumber: Olahan Pribadi, 2025

Berdasarkan eksplorasi kelima maket ini, ditentukan bahwa yang maket kedua akan dikembangkan lebih lanjut dikarenakan makplastik yang ditusuk dan menggelembung membentuk sebuah form yang abstrak namun tetap teratur dan juga memungkinkan bentuk untuk bediri di kawasan muara angke. plastik tertusuk membuat struktur terangkat yang dapat mencegah banjir yang datang dari laut. berikut merupakan proses ekperimen material dari ketiga jenis plastik yaitu HDPE, PS dan PET sehingga membentuk maket tersebut:

Gambar 9. Proses Pembentukan Massa Dari Eksperimen Material
Sumber: Olahan Pribadi, 2025

setelah melakukan proses pembentukan maket eksperimen tersebut, dilakukan pembuatan gubahan massa yang mengikuti bentuk dan tekstur maket (metafora)

ISSN 2685-5631 (Versi Cetak)
ISSN 2685-6263 (Versi Elektronik)




Gambar 10. Proses Perubahan Maket Eksperimen Menjadi Bentuk Gubahan
Sumber: Olahan Pribadi, 2025

Gubahan mengikuti bentuk dan susunan maket eksperimen mencampurkan beberapa geometri seperti tabung dan balok yang kemudian akan diisi dengan beberapa program mengenai edukasi dan pengolahan sampah plastik di muara angke. Selain itu, sistem regenratif akan dimasukan kedalam program usulan yang diantaranya akan diterapkan dalam bangunan dengan fungsi pengolahan sampah dan edukasi, seperti:

Tabel 3. Usulan Program

| No | Area | Ruang | Penjelasan |
|---|---|---|---|
| **Area Sampah** | | | |
| 1. | Area Pengumpulan | - | Area pengumpulan sampah merupakan zona awal dalam sistem pengelolaan sampah yang berfungsi sebagai tempat untuk menerima dan mengklasifikasikan sampah sebelum diproses lebih lanjut. |
| 2. | Area Pembersihan | - | Area pembersihan sampah plastik adalah zona dalam fasilitas pengolahan limbah yang berfungsi untuk memisahkan dan membersihkan sampah plastik dari kotoran seperti lumpur, minyak, sisa makanan, atau bahan organik lainnya sebelum masuk ke tahap pengolahan lebih lanjut. apakah sampah plastik dapat diproses lebih lanjut atau tidak. |
| 3. | Area Pengolahan | Ruang Biofilm | biofilm carrier digunakan sebagai tempat hidup bakteri atau enzim yang mampu mendegradasi PET secara biologis yang kemudian secara bersamaan membersihkan air laut. |
| | | Ruang Pirolisis | Sampah plastik yang tidak layak daur ulang atau plastik yang sudah terlalu kotor dan rusak dapat menjadi sumber bahan baku utama dalam sistem pirolisis untuk diubah menjadi bahan bakar |
| | | Ruang Produksi | Untuk tipe sampah plastik PS dan HDPE akan diolah lebih lanjut menjadi perabotan rumah alat tulis yang kemudian akan dijual. Proses mendaur ulang bahan bekas dengan cara meningkatkan nilai dan kualitasnya, sehingga menghasilkan produk baru yang lebih berguna dan bernilai estetika lebih tinggi dibandingkan material aslinya. |
| **Area Edukasi** | | | |
| 1. | Galeri | - | Galeri ini berisikan instalasi-instalasi modular dari sampah plastik yang disusun untuk memberikan gambaran kasar kepada pengunjung tentang seberapa banyak sampah yang tersebar bebas di lautan dan akibat perilaku masyarakat itu sendiri, yang kemudian juga dapat melihat proses dari pengolahan sampah di bangunan tersebut |
| 2. | Ruang Pameran Interaktif | - | Ruang ini berisikan alat-alat permainan interaktif seperti virtual reality dan juga display panel interactive sebagai sarana bagi pengunjung untuk bermain video game tentang memilah sampah dan video interatif singkat mengenai pengolahan sampah. |

Sumber: Olahan Pribadi, 2025

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan perancangan bentuk pusat edukasi dan pengolahan sampah plastik yang merespons kondisi lingkungan dan sosial kawasan Muara Angke, Jakarta Utara. Berdasarkan studi literatur, observasi, dan eksperimen material, temuan utama menunjukkan volume sampah plastik yang tinggi, terutama PET, HDPE, dan PS, berdampak pada ekosistem laut, penghasilan nelayan, dan kualitas hidup masyarakat. Setelah menentukan jenis material plastik, eksperimen pembentukan massa bangunan dilakukan dengan pendekatan metafora proses pengolahan. Pirolisis diinterpretasikan sebagai pembakaran yang melambangkan transformasi limbah, biofilm carrier dimaknai sebagai penusukan yang merepresentasikan degradasi biologis, sedangkan pencacahan dan pencucian divisualkan melalui gestur pengguntingan dan penarikan. Eksplorasi bentuk ini menjadi ciri khas desain yang menyampaikan narasi transisi limbah menjadi sumber daya baru. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan arsitektur regeneratif yang tidak hanya mengurangi dampak negatif limbah, tetapi juga menciptakan ruang edukasi dan partisipasi masyarakat. Hasil eksperimen material yang diterjemahkan ke dalam gubahan massa diharapkan menjadi penanda identitas bangunan secara menyeluruh. Bangunan ini bukan sekadar fasilitas pengolahan, tetapi juga ruang pembelajaran yang mendukung regenerasi kawasan pesisir, dan dapat menjadi model percontohan di lokasi lain.

### Saran

Sebagai pengembangan lebih lanjut, disarankan agar eksplorasi bentuk hasil eksperimen material plastik diperluas melalui uji coba skala prototipe, sehingga kualitas struktural dan ekspresi visual dapat dievaluasi secara langsung. Bentuk bangunan yang dihasilkan sebaiknya juga diuji persepsinya oleh pengguna dan masyarakat sekitar untuk memastikan bahwa gubahan massa tidak hanya berfungsi secara optimal, tetapi juga mampu merepresentasikan identitas arsitektural dari pusat edukasi dan pengolahan sampah plastik. Selain itu, perlu dilakukan kajian lebih mendalam mengenai bagaimana bentuk mendukung fungsi edukasi, sirkulasi pengunjung, serta integrasi sistem pengolahan limbah. Pendekatan ini juga dapat direplikasi di kawasan pesisir lain, sehingga metode eksplorasi bentuk dari material daur ulang memiliki nilai keberlanjutan dan relevansi yang lebih luas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan jurnal ini. Terima kasih kepada para peneliti dan akademisi yang telah memberikan hasil studi yang mendalam mengenai dampak limbah plastik terhadap ekosistem laut dan kesehatan masyarakat, serta menyediakan data yang berharga dalam pemahaman isu ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan kebijakan dan program konservasi yang lebih efektif di masa depan.

## REFERENSI

Birkeland, J. (2020). *Net-Positive Design and Sustainable Urban Development*. Routledge.

Christopher, E., & Carina, N. (2022). Perancangan ruang edu-rekreasi sampah plastik sebagai usaha menghidupkan kawasan pesisir Muara Angke. Jurnal Stupa, *4*(2), 1779–1786. Retrieved June 11, 2025, from https://journal.untar.ac.id/index.php/jstupa/article/view/22294

Devi, D. D. (2024). *Kajian Dampak Sampah Plastik terhadap Ekosistem Laut dan Kehidupan Sosial Ekonomi Nelayan di Kawasan Pesisir Jakarta*. Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN).

European Commission. (2019). *A European Strategy for Plastics in a Circular Economy*. Publications Office of the European Union.

European Environment Agency. (2020). *Circular Economy in Europe: Developing the Knowledge Base*. Publications Office of the European Union.

GoodStats. (2024, Maret 4). Ancaman lingkungan Indonesia: Jutaan ton sampah tidak terkelola di 2024. Retrieved July 8, 2025, from https://data.goodstats.id/statistic/ancaman-lingkungan-indonesia-jutaan-ton-sampah-tidak-terkelola-di-2024-YzBe5

Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2020). Plastics recycling: Challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *375*(1793), 20190260. Retrieved July 8, 2025, from https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0260

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

IRIS UNS. (2020). Kajian Kelembagaan Pengelolaan Sampah Laut di Indonesia [Laporan akhir]. Universitas Sebelas Maret. Retrieved Junie 11, 2025, from https://iris1103.uns.ac.id/laporan_akhir/00220175032302020.pdf

Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, *347*(6223), 768–771. Retrieved July 8, 2025, from https://doi.org/10.1126/science.1260352

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2024). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). Retrieved July 8, 2025, from https://sipsn.menlhk.go.id/

Kompas.com. (2022, 14 Maret). DKI kirim 7.500-ton sampah per hari ke Bantargebang, TPST sudah kelebihan kapasitas. Retrieved July 8, 2025, from https://megapolitan.kompas.com/read/2022/03/14/18120861/dki-kirim-7500-ton-sampah-per-hari-ke-bantargebang-tpst-sudah-kelebihan

Lehtinen, J., Nurminen, J., & Rantanen, E. (2020). Community involvement in sustainable architecture. *Sustainability*, *12*(8), 3257. https://doi.org/10.3390/su12083257

Mang, P., & Haggard, B. (2020). *Regenerative Development and Design: A Framework for Evolving Sustainability*. Wiley.

Pedersen Zari, M. (2019). *Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry*. Routledge.

PlasticsEurope. (2020). *Plastics – the Facts 2020: An analysis of European plastics production, demand and waste data*. PlasticsEurope.

Ragaert, K., Delva, L., & Van Geem, K. (2020). Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste. *Waste Management*, *85*, 29–42.

Samadi, F. (2024). Kajian distribusi sampah plastik di enam zona pesisir Teluk Jakarta. Jakarta: Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Indonesia.

Saptenno, V. (2022). Pemetaan akumulasi sampah plastik di wilayah pesisir DKI Jakarta. Jurnal Ilmu Lingkungan, *18*(1), 45–56.

Sutrisno, J., Hadi, S., & Prasetyo, L. B. (2019). Analisis sebaran sampah plastik pada sistem drainase perkotaan Jakarta dan potensi dampaknya terhadap pesisir. Jurnal Pengelolaan Lingkungan dan Sumberdaya Alam, *3*(2), 85–95.

Utami, D. S., Wirawan, A. N., & Nugroho, T. (2020). Evaluasi pengelolaan sampah perkotaan di DKI Jakarta. Jurnal Teknik Lingkungan, *26*(1), 45–53.

Wikipedia contributors. (2024). Plastic pollution. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved July 8, 2025, from https://en.wikipedia.org/wiki/Plastic_pollution

Wibowo, H., Fadjar, M., & Susanto, R. (2021). Pengelolaan limbah padat di Pelabuhan Perikanan Nusantara Muara Angke. Jurnal PSP Albacore, *10*(2), 87–96.

Widyastuti, R., Purnomo, P. W., & Susanti, H. (2021). Karakteristik dan distribusi sampah plastik di Teluk Jakarta. Jurnal Ilmu Kelautan Indonesia, 16(3), 221–230.