

# Fasilitas Daur Ulang Sampah Plastik di Pesanggaran Denpasar Bali

Wilbert Owen Sugianto dan Andhi Wijaya  
Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya  
wilbertowen22@yahoo.com; andiwi@petra.ac.id



Gambar 1. Perspektif eksterior dan ruang luar fasilitas daur ulang sampah plastik di Pesanggaran Denpasar Bali

## ABSTRAK

Fasilitas Pendaaur TPA Suwung di Kecamatan Pesanggaran, daerah Denpasar ditinjau dari permasalahan sampah di Bali yang menjadi sebuah isu yang serius dalam lingkungan pariwisata dan Kesehatan masyarakat Bali. Berdasarkan survei, TPA Suwung menampung setidaknya 120-ton sampah setiap harinya. TPA Suwung menjadi tempat pembuangan akhir sampah untuk wilayah Denpasar, Badung, Gianyar dan Tabanan. Namun Masalah utama dari TPA saat ini upaya untuk mengurangi jumlah sampah yang terdapat di dalam TPA belum maksimal terutama bahan *non-organic* hanya dilakukan dengan pembakaran yang tidak memadai sehingga sampah plastik menumpuk dan menjadi sebuah isu yang serius. Dengan kemajuan teknologi, pendauran ulang sampah plastik menjadi lebih mudah dan efektif. Hal ini memanfaatkan pengelolaan enzim sintesis, yang merupakan perkembangan lebih lanjut dari enzyme alami dimana mampu mengubah *plastik* menjadi biji *bioplastic* sebelum dikelola lagi menjadi *bioplastic* yang dilakukan dengan sistem yang sistematis dan bertahap.

Kata Kunci : *bio-plastic*, daur ulang, sampah plastik, TPA Suwung .

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bali seringkali dikenal sebagai pulau wisata budaya yang diminati banyak wisatawan asing dan lokal. Berdasarkan survei situs Lokaldata, perkembangan dengan rata-rata 30% - 40% setiap tahunnya dari tahun 2006. Namun area-area wisata di Bali dipenuhi dengan sampah-sampah, dan jumlah tersebut terus menumpuk setiap harinya. Dapat disimpulkan setiap hari Bali menghasilkan sampah mencapai 4,281 ton atau 1,5 juta ton setiap tahun. Dari jumlah tersebut, lebih banyak sampah yang tidak dikelola (52%), daripada yang dikelola (48%). Sebanyak 50% sampah di Bali berasal dari empat daerah di Bali yaitu, Denpasar, Badung, Tabanan dan Gianyar. Dari sampah-sampah keempat daerah tersebut, 70% berakhir di TPA suwung melalui proses pemilahan. Namun TPA Suwung sendiri belum memiliki fasilitas yang memadai untuk memproses sampah

plastik, yang hanya bergantung pada proses *Open Dumping* dimana membiarkan sampah itu membusuk sendiri dan *Incinerator*. Namun fasilitas ini belum mampu menyelesaikan permasalahan sampah *non-organic* terutama plastik yang salah satu jumlah terbesar di TPA Suwung.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditemukan pada perancangan ini yaitu bagaimana fasilitas daur ulang dapat menerapkan sistem dengan kebutuhan teknologi yang kompleks dalam ruang terbatas agar menjadi efisien dan mengatasi permasalahan bau di site agar tidak mempengaruhi kedalaman bangunan.

### 1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah menjadi fasilitas di TPA Suwung yang mampu mengelola sampah *non-organic* di TPA Suwung, agar mampu beroperasi kembali.

### 1.4 Data dan Lokasi Tapak



Gambar 1.1 Lokasi Site Di Jalan TPA Suwung, Bali  
Sumber: Google Maps

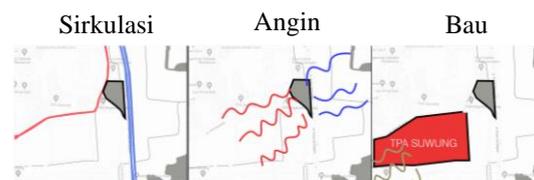
Lokasi tapak terletak di Jalan TPA Suwung, di daerah Pesanggaran di Bali. Site terletak 200 meter dari TPA Suwung dan memiliki 2 akses yang menjadi penentu zoning sirkulasi ruangan.



Gambar 1.2 Kondisi sekitar site  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Data dan Peraturan Bangunan:

Luas lahan	: 10.800 m <sup>2</sup>
Garis sepadan bangunan (GSB)	: 2.5 meter
Koefisien dasar bangunan (KDB)	: max.60%
Koefisien dasar hijau (KDH)	: min. 40%
Koefisien luas bangunan (KLB)	: 3x KDB
Tinggi Bangunan	: 15 meter
(Sumber: Peraturan Daerah Nomor 27 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Denpasar Tahun 2011-2031)	



Gambar 1.3 Analisa Tapak

Tapak terhubung dengan dua jalan yaitu Jalan TPA Suwung dan Jalan Pulau Serangan yang menjadi akses privat dan publik. Kemudian sirkulasi angin juga mampu berpotensi membawa bau dari TPA Suwung menuju site. Sehingga perlu penyelesaian dalam mendesain ruang luar.

## 2. DESAIN BANGUNAN

### 2.1 Pendekatan Desain

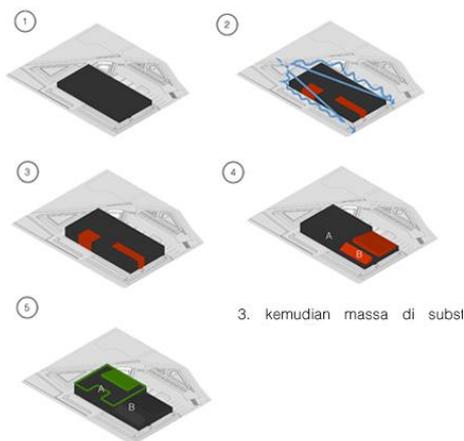
Pendekatan yang digunakan untuk menjawab masalah desain adalah pendekatan sistem, *energy saving* dan bentuk. Dimana untuk sistem untuk meningkatkan efektifitas proses daur ulang sampah plastik dengan penerapan sistem teknologi. Kemudian pendekatan *energy saving* yang diterapkan menggunakan cahaya alami, hal ini memanfaatkan arah cahaya dari timur dan barat sebagai *skylight*, *natural lighting* dan sebagai pembangkit listrik untuk mesin.

Kemudian bentuk menjadi salah satu pendekatan desain untuk menyelesaikan permasalahan bau dengan transformasi bentuk untuk memunculkan ruang tanpa udara sebagai salah satu upaya untuk mengurangi bau ke dalam bangunan.

## 2.2 Konsep Perancangan

Konsep perancangan lebih didasari dengan zoning sirkulasi private dan public sehingga terbentuk 2 citra yang berbeda untuk di massa bangunan di zoning publik, diberi citra modern dan fasad dilengkapi *second skin* yang diisikan botol plastik untuk memperkuat identitas bangunan sebagai fasilitas daur ulang plastik. Kemudian di bagian zona privat menjadi area khusus sirkulasi proses daur ulang sehingga kesan “Pabrik” lebih dikeluarkan dan utilitas seperti fotovoltaiik dihadapkan pada area ini.

## 2.3 Transformasi Bentuk



Gambar 2.1 Transformasi Bentuk  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

1. Bentukkan persegi diletakkan di site di sebelah TPA Suwung sebagai solusi permasalahan sampah di TPA Suwung.
2. Berdasarkan analisa angin ada potensi bau yang dapat melalui site sehingga bentuk massa dibentuk menjadi 2 U untuk sebagai salah satu upaya area tanpa udara.
3. Kemudian massa di substraktif kemudian membentuk ruang tanpa udara, yang dijadikan entrance masuk dan area luar yang benar-benar bebas angin.
4. Kemudian massa B di turunkan di bagian kanan menjadi sistem substraktif

untuk membentuk atap di massa bawah yang menjadi bagian industri yang juga bisa jadi potensi *skylight*.

5. Kemudian di aditif garis pinggir dan atap segitiga di massa A dan menjadi dak beton. Bagian atap massa yang dapat menjadi fotovoltaiik dan dak beton berfungsi sebagai sirkulasi service.

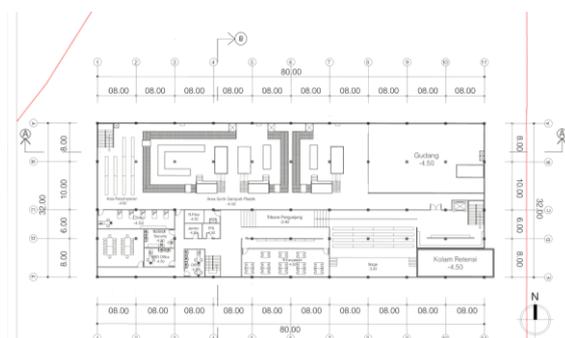
## 2.4 Perancangan Tapak dan Bangunan

### 2.4.1 Sirkulasi



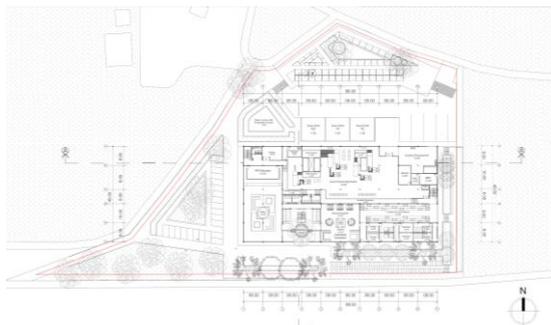
Gambar 2.2 Site Plan  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Sirkulasi site dibagi menjadi 2, yaitu dari yaitu dari area dekat entrance masuk dibawah (panah biru), yang menjadi sirkulasi untuk pengunjung disertai tempat parkir. Kemudian entrance masuk untuk service (di panah merah) untuk menjadi sirkulasi untuk truk service dan *loading dock*, dimana proses sortir sampah plastik berdasarkan kategori PP (*Polypropylene*), PE (*Polyethylene*), PET (*Polyethylene Terephthalate*) dibagi sesuai dengan tiga kotak tersedia untuk masing-masing jenis plastik sebelum diproses masuk ke dalam basement untuk melalui proses sortir lagi.



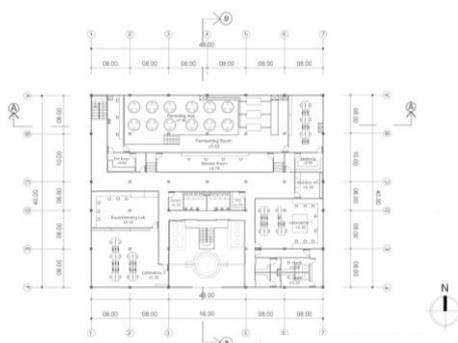
Gambar 2.3 Denah Basement  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

sampah plastik, kemudian masuk ke dalam basement untuk sortir sesuai dengan kebutuhan masing-masing plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*), yang harus diproses khusus yang berbeda dengan proses PP (*Polypropylene*) dan PE (*Polyethylene*). Kemudian hasil perombakan plastik tersebut direndam kedalam kolam air untuk dibersihkan, sebelum dibawa naik sebelum dipindahkan ke kolam lain.



Gambar 2.4 Layout Plan  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kemudian cacahan plastik tersebut dibawa menuju ke kolam rendam berisi enzim yang bertujuan untuk mengubah molekul plastik menjadi *bio-plastic* sebelum di jadikan pelet biji plastik. Di lantai 1 juga terdapat akses masuk pengunjung yang disertai dengan pohon besar sebagai titik perhatian utama *entrance* masuk pengunjung sebelum dilanjutkan menuju ke *gallery* dan *study tour* sepanjang bangunan yang diurutkan dengan proses daur ulang dari awal hingga akhir.



Gambar 2.5 Denah lantai 2  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Di lantai 2 bangunan di isi dengan laboratorium dan ruang fermentasi enzim, Lantai 2 dikhususkan untuk menjadi area dimana

perkembangan dan proses eksperimen dilakukan menggunakan teknologi untuk mengembangkan proses daur ulang sampah plastik untuk terus berkembang dengan baik. Proses penyaluran enzim juga dilakukan melalui shaft yang dihubungkan ke seluruh lantai bangunan.

### 2.4.2 Citra Bangunan

Citra bangunan dibagi menjadi 2 berdasarkan zoning bangunan, yang dapat terlihat dari kedua tampak bangunan, yaitu tampak depan dan tampak belakang.



Gambar 2.6 Tampak Depan  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tampak depan bangunan dibagi berdasarkan zoning yang menghadap pada area publik sehingga citra kuat yang ingin diberikan sebagai fasilitas daur ulang adalah melalui fasad yang terdapat *second skin* terbuat dari material plastik yang diberi lubang-lubang yang dapat diisi dengan botol-botol plastik dan disertai pohon besar ditengah massa sebagai aksentuasi *entrance* masuk pengunjung. Citra utama yang diberikan dikuatkan sebagai fasilitas plastik dan juga kesan modern untuk mendorong kesan sebagai fasilitas yang berbasis dengan teknologi.



Gambar 2.6 Tampak Belakang  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tampak belakang lebih dikuatkan pada kesan sebagai Industri dimana kebutuhan utilitas, seperti pengelolaan limbah, fotovoltaik. Untuk merespon aktivitas yang berhubungan dengan limbah dan sampah, fasad tampak belakang terdiri dari beton agar proses maintenance tidak

sulit dan tidak mudah terlihat kotor.

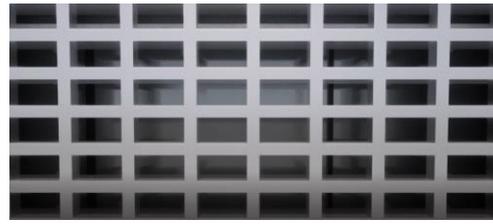
### 3. Pendalaman Desain

Pendalaman desain yang digunakan adalah kesan modern dan 2 ruang yang memiliki 2 rasa yang berbeda terutama *entrance* masuk yang memiliki kesan modern dan minimalis untuk mempresentasikan identitas sebagai industri yang berhubungan dengan teknologi dan sistem *bio-plastic* sehingga terdapat vegetasi *green* dan pohon besar ditengah massa untuk membuat pengunjung meskipun nuansa modern namun pengunjung dapat merasakan kesan alam melalui vegetasi yang memberi kesan sahabat lingkungan. Namun fasad belakang lebih cenderung terlihat monokrom karena aktivitas yang terkait lebih berhubungan dengan kegiatan teknis sehingga kesan yang diberi melalui material lebih diutamakan beton untuk mempermudah maintenance dan identitas sebagai “pabrik”.



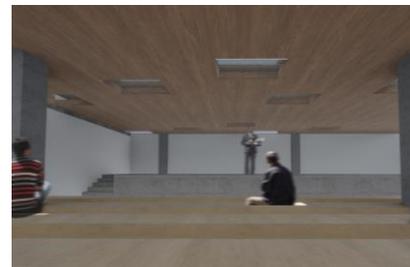
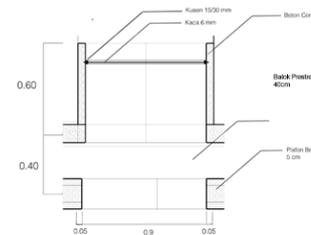
Gambar 3.1 Perspektif Entrance dan Fasad Belakang  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Fasad lebih diutamakan sebagai mempresentasikan identitas massa sebagai fasilitas yang terkait dengan proses daur ulang plastik. fasad terbuat dari *second skin* yang berasal dari material plastik yang di *custom* dan di beri lubang untuk diisi dengan botol-botol juga ditetapkan dengan kesan simple karena aktivitas massa lebih terkait dengan kemajuan teknologi modern sehingga kesan simple dan modern juga dikuatkan melalui fasad dan bentuk yang minimalis.



Gambar 3.2 Material Fasad (Second Skin)  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Detail arsitektur yang dipilih berhubungan dengan material *skylight* di area tribun yang salah satu bagian dari *energy saving* melalui *natural lighting* menuju basement yang tertuju pada tribun yang menjadi area *briefing* untuk pengunjung memasuki ke dalam basement agar juga memberi kesan yang menyenangkan meskipun diarea basement.



Gambar 3.3 Detail Skylight Basement  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tribun atas *skylight* terbuat dari cor beton dan kaca mati yang langsung dikaitkan dilubang beton sebagai penyaluran *skylight*. Kemudian plafon basement diisi dengan material *vinyl* untuk memberi kesan yang lebih menyenangkan dari material beton yang cenderung memberi kesan monokrom.



Skema Utilitas Air Bersih

PDAM → Meteran Air → Tandon Air → Pompa → Distribusi Air (toilet, kolam pencucian sampah, kolam rendam, *shower room* karyawan).

5.2 Sistem Utilitas

Sistem utilitas air kotor dibagi menjadi 2 yaitu melalui *septic tank* dan kolam retensi yang juga bermanfaat untuk menerima air limbah tidak beracun  
Volume = 6 x 10 x 4.5 = 270m<sup>2</sup> sudah termasuk limbah tidak beracun).



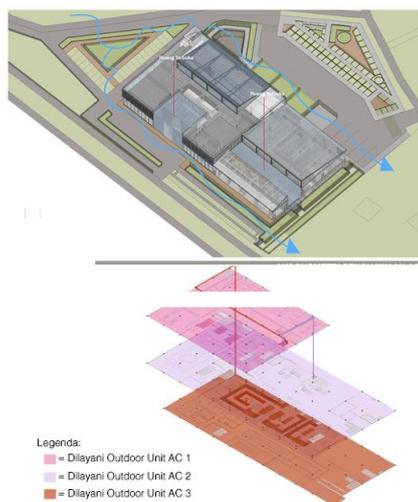
EGENDA:

Gambar 5.2 Isometri Utilitas Kotoran  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Skema Utilitas Kotoran

1. Distribusi Air Kotor → Shaft → *Septic Tank*
2. Distribusi Air Kotor → Shaft → Kolam Retensi

5.3 Utilitas Penghawaan



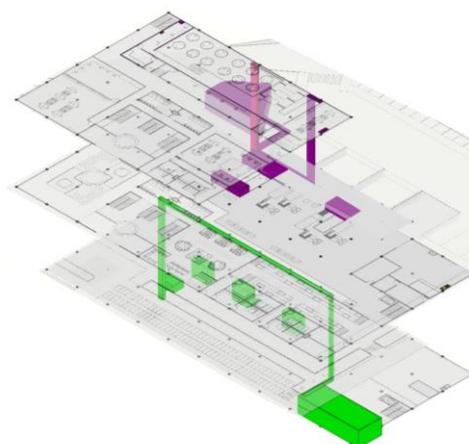
Gambar 5.3 Sirkulasi Angin Alami Bangunan. Isometri Utilitas Penghawaan

Penghawaan alami dilakukan dengan transformasi bentuk 2 huruf U sehingga menjadi salah satu upaya membuat ruang bebas angin, untuk mengurangi penyebaran bau dalam bangunan.

Kemudian untuk utilitas penghawaan AC disesuaikan dengan isonometri yang diberi warna pink, ungu dan oranye. Penghawaan AC menggunakan sistem VRV yang setiap unit *outdoor* AC melayani setiap lantai dari bangunan yang diletakkan di ruang khusus yang disekat dengan *secondskin* dan tembok untuk mengurangi potensi masuknya bau ke dalam bangunan.

5.4 Sistem Utilitas Limbah

Utilitas yang diambil adalah utilitas limbah karena fungsi bangunan sebagai fasilitas daur ulang. Utilitas limbah dibagi menjadi dua yaitu limbah beracun dan tilak beracun. Limbah tidak beracun (warna hijau) merupakan limbah yang merupakan hasil pembuangan dari air yang digunakan untuk mencuci sampah saat proses sortir. Limbah beracun (warna ungu) merupakan limbah yang digunakan dalam proses perendaman sampah plastik dengan cairan kimia enzim yang kemudian disalurkan menuju sistem lumpur aktif.



Gambar 5.4 Isometri Sistem Utilitas Limbah  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

## 6. KESIMPULAN

Fasilitas daur ulang sampah plastik di Pesanggaran Denpasar Bali diharapkan berkontribusi dalam isu penumpukan sampah dan dapat mengurangi sampah yang berada di TPA Suwung khususnya sampah plastik, agar terus dapat bertahan dalam beberapa waktu kedepan dengan bantuan teknologi yang diterapkan secara efektif dan terus berkembang dalam waktu yang akan mendatang. Fasilitas juga didesain dengan nuansa modern, *energy saving* dan sistem yang di integrasi untuk membangun kesatuan yang baik sebagai fasilitas daur ulang. Penerapan sistem dan teknologi lebih diutamakan proses penyaluran sortir dan teknologi dalam fermentasi enzim yang mampu mengubah sampah plastik menjadi biji pelet *bio-plastik*. Disamping itu fasilitas ini juga dilengkapi dengan eduwisata dengan pendekatan *study tour* yang mendorong pengunjung untuk dapat belajar sistem daur ulang untuk meningkatkan wawasan masyarakat sekitar terhadap potensi sampah plastik dan perkembangan teknologi yang berkelanjutan dibidang enzim terhadap daur ulang sampah plastik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Enzymatic recycling - Carbios. (2022). Retrieved 12 December 2017, from <https://www.carbios.com/en/enzymatic-recycling/>
- Fajar, J. (2019). Inilah Data dan Sumber Sampah Terbaru di Bali. Retrieved 12 December 2021, from <https://www.mongabay.co.id/2019/07/02/in-ilah-data-dan-sumber-sampah-terbaru-di-bali/>
- Khalifa, M. (2016). Recycling Hub. Retrieved 12 December 2017, from [https://issuu.com/mirnakhalifa/docs/recycling\\_hub\\_c2bf50e21a415a](https://issuu.com/mirnakhalifa/docs/recycling_hub_c2bf50e21a415a)
- Muksin, I. (2016). PENANGANAN SAMPAH DI TPA SUWUNG. Retrieved 14 December 2021, from [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_pene](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pene)

litian\_1\_dir/8c159bd0e538ec2988b38813abd621b1.pdf

- Murniwati, C. (2012). Studi Evaluasi dan Perbaikan Instalasi Pengolahan Lindi TPA Suwung Denpasar - PDFCOFFEE.COM. Retrieved 12 December 2021, from <https://pdfcoffee.com/studi-evaluasi-dan-perbaikan-instalasi-pengolahan-lindi-tpa-suwung-denpasar-pdf-free.html>
- Peraturan Daerah Nomor 27 Tahun 2011. (2011). Retrieved 4 July 2022, from <https://jdih.denpasarkota.go.id/produk-hukum/peraturan-perundang-undangan/perda/409>
- Rosenfield, K. (2015). BIG Designs Danish Recycling Center as Neighborhood Asset. Retrieved 12 December 2021, from <https://www.archdaily.com/601048/big-designs-danish-recycling-center-as-neighborhood-asset>
- Yudiandika, I. (2017). View of PENGARUH JUMLAH BAKTERI METHANOBACTERIUM DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP PROPORSI GAS METANA (CH<sub>4</sub>) PADA PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK DI TPA SUWUNG DENPASAR. Retrieved 12 December 2021, from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/ECOTROP/HIC/article/view/31628/19248>