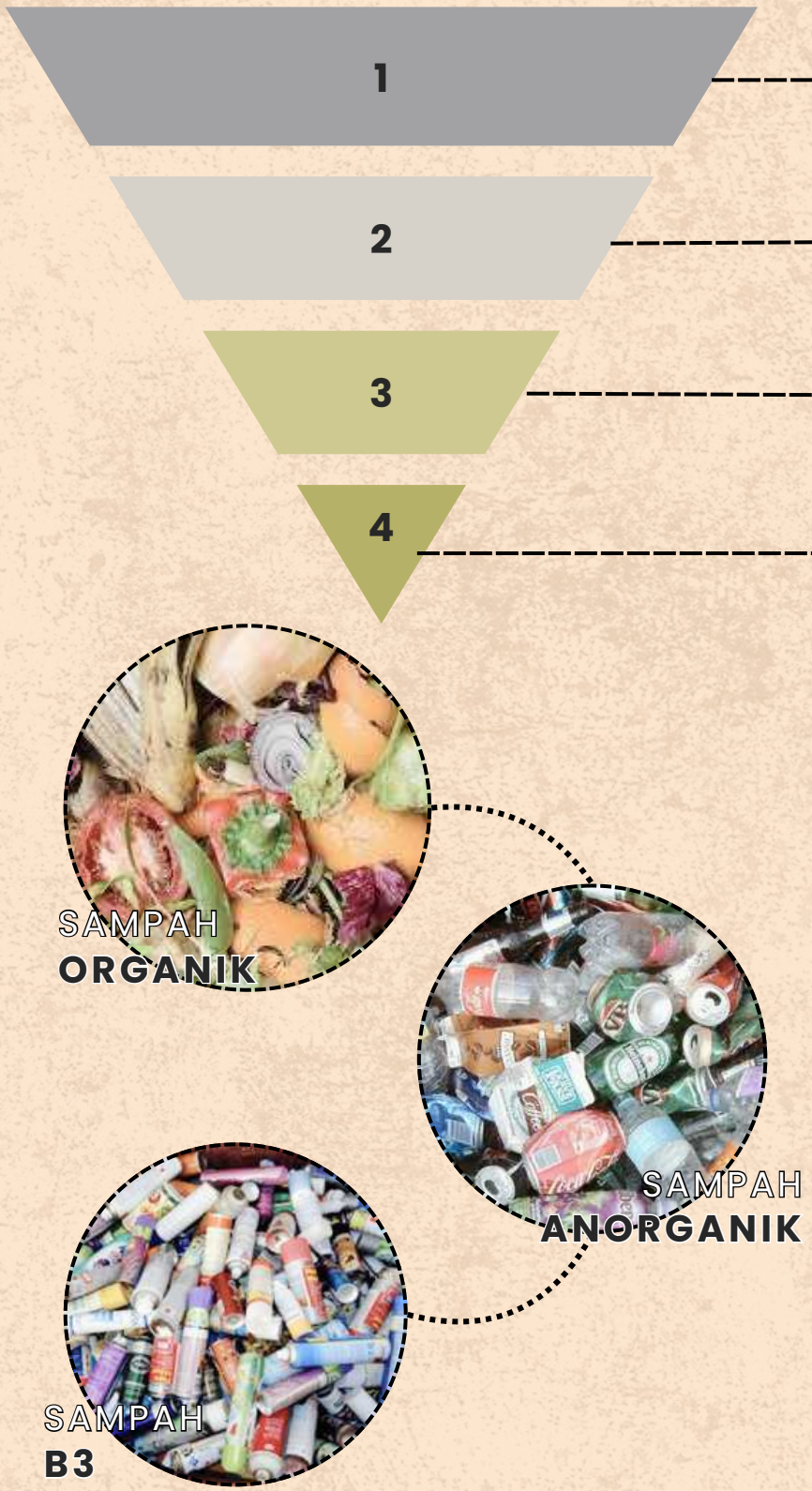
## **HIRARKI**
PENGELOLAAN SAMPAH




***Gambar 2.19 :*** *Hirarki Pengelolaan Sampah*
***Sumber:*** *Google.com (Diolah Penulis, 2024)*

**Source Reduction**
Mengurangi timbulan sampah dari sumbernya

**Recyling & Composting**
Mengelola sampah yang dihasilkan dengan daur ulang & kompos

**Conversion Technologies**
Mengubah sampah menjadi bahan baku ekonomi/energi berkelanjutan

**Landfilling**
Membuang sampah ke TPAS

***sumber: DLH Jawa Barat***

## **MACAM** JENIS SAMPAH

Menurut Budha et al. (2023), di Lombok Barat, jenis sampah yang ditemukan beragam, mencakup sampah rumah tangga, industri, pasar, rumah sakit, serta sampah dari pertanian dan peternakan. Pengelolaan sampah ini tergantung pada pemilahan berdasarkan jenisnya, yang secara umum dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok:

1. Sampah organik: Sampah yang mudah terurai seperti sisa makanan dan bahan organik lainnya, yang dapat diolah menjadi kompos untuk mendukung sektor pertanian atau pemanfaatan lainnya (Setiawati et al., 2022).
2. Sampah anorganik: Sampah yang sulit terurai, seperti plastik dan logam, yang memerlukan metode khusus untuk daur ulang (Prasetyo et al., 2021).
3. Sampah B3 (berbahaya dan beracun): Sampah yang mengandung bahan berbahaya, seperti limbah elektronik atau bahan kimia, yang memerlukan penanganan khusus agar tidak berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat (KLHK, 2020).

Untuk mengetahui potensi sampah di Lombok Barat, langkah pertama adalah melakukan pemantauan dan pengukuran komposisi sampah menggunakan teknik sampling. Teknik ini mencakup pengambilan sampel sampah dari berbagai lokasi seperti desa atau dusun, yang kemudian dipilah berdasarkan jenisnya dan ditimbang. Data yang diperoleh sangat penting untuk merencanakan sistem pengelolaan sampah yang efektif, yang mencakup pengurangan volume sampah dan peningkatan kapasitas pengolahan di wilayah tersebut (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021).

## **MACAM HASIL** PENGOLAHAN SAMPAH

Merge

### ANORGANIK: ECOBRICK

Sampah plastik selalu jadi masalah utama dalam pencemaran lingkungan karena sifatnya yang tidak mudah terurai, proses pengolahannya menimbulkan toksit dan bersifat karsinogenik, dan butuh waktu sampai ratusan tahun bila terurai secara alami. Novita Tan dan Ovy Sabrina, dua sekawan yang peduli soal isu ini, memutuskan untuk merintis Rebricks, startup impact yang mendaur ulang sampah plastik sekali pakai menjadi bahan bangunan (Nabila, 2023).

Rebricks mendaur ulang sampah plastik menjadi bahan baku bangunan. Plastik tersebut dicacah, kemudian dicampur menjadi formula dan akhirnya dibentuk Konblok (Wahida, 2024).




***Gambar 2.20 :*** *Step Rebricks*
***Sumber:*** *rebricks.id (Diolah Penulis, 2024)*

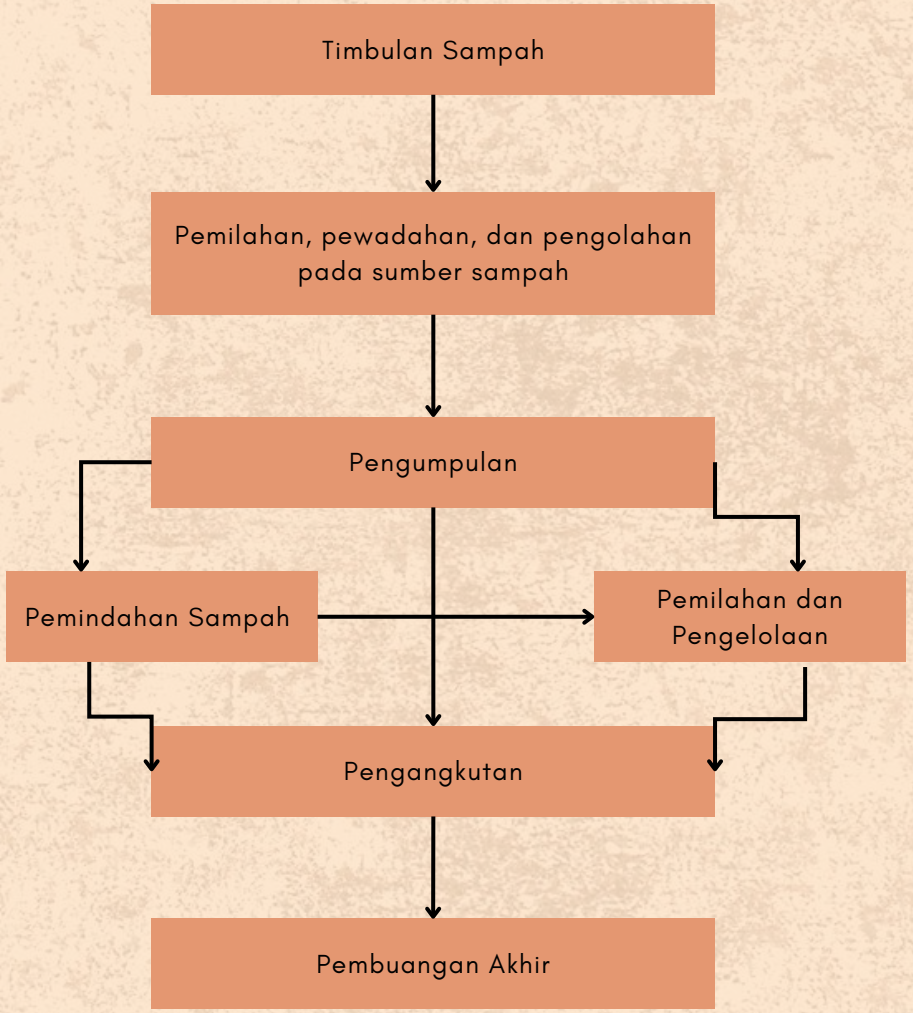
### ORGANIK: PENGOMPOSAN

Black Soldier Fly (BSF) atau dalam bahasa latin Hermetia illucens merupakan spesies jenis lalat dari ordo Diptera, family Stratiomyidae dengan genus Hermetia. BSF merupakan lalat asli dari benua Amerika (Hem, 2008) dan sudah tersebar hampir di seluruh dunia antara 45° Lintang Utara dan 40° Lintang Selatan (Diener, 2010). (Hem et al, 2008) juga menyatakan BSF juga ditemukan di Indonesia, tepatnya di daerah Maluku dan Irian Jaya sebagai salah satu ekosistem alami BSF. Suhu optimum pertumbuhan BSF adalah antara 30°C-36°C.

Melalui fase biokonversi yang dilakukan oleh agen biokonversi yaitu larva BSF (Black Soldier Fly) atau yang biasa disebut juga maggot, ternyata mampu mengurangi limbah organik hingga 56% dan sebagai agen biokonversi, setidaknya ada tiga produk yang dapat diperoleh dengan memberdayakan larva BSF sebagai agen biokonversi. Produk pertama adalah larva atau sebelum pupa BSF yang dapat dijadikan sebagai sumber protein alternatif untuk makanan ternak, produk kedua adalah cairan hasil aktivitas larva yang berfungsi sebagai pupuk cair dan yang ketiga adalah sisa sampah organik kering yang dapat dijadikan sebagai pupuk (Putra, 2020. Balitbang, 2016).

## **SKEMA** PENGOLAHAN SAMPAH

Teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan yang terdiri dari kegiatan pewadahan sampai dengan pembuangan akhir sampah harus bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan sejak dari sumbernya. Berikut ini adalah skema teknik operasional pengelolaan sampah menurut SNI 19-2454-2002.




***Gambar 2.21 :*** *Diagaram Teknik Operasional Pengelolaan Persampahan*
***Sumber:*** *SNI 19-2454-2002*

**TEKNOLOGI**
PENGOLAHAN SAMPAH

PENGOLAHAN **ECOBRICK**

## MESIN PENCACAH

Sebelum dipadatkan, sampah plastik perlu melalui proses pencacahan menggunakan alat pencacah plastik yang dirancang untuk efisiensi. Alat ini bekerja dengan satu unit pisau pencacah yang digerakkan oleh motor induksi satu fasa, dilengkapi dengan transmisi gear dan rantai. Sistem operasionalnya memanfaatkan sensor ultrasonik dan Arduino sebagai pengontrol utama. Ketika sensor mendeteksi plastik, data dikirim ke Arduino untuk mengaktifkan motor melalui relay selama 20 detik, memastikan semua plastik tercacah sempurna. Waktu pencacahan telah dioptimalkan melalui serangkaian uji coba. Alat ini menggunakan adaptor dua output dengan tegangan 5 VDC dan 9 VDC sebagai sumber daya (Purwanto et al., 2021).

**GAMBARAN MESIN**



## MESIN PRESS HIDROLIK

Mesin press hidrolik adalah alat industri berbasis sistem hidrolik yang bekerja secara mandiri dengan pompa terpisah untuk setiap unitnya (Indah & Baehaqi, 2017). Komponen utamanya adalah dongkrak hidrolik, didukung oleh tabung pengepresan, pelat penekan, handle, frame, dan ruang pengepresan (Putra & Wahid, 2021). Mesin ini dirancang untuk mengurangi volume limbah plastik secara signifikan.

Dalam penerapannya, mesin ini mampu mengecilkan volume sampah plastik dari yang awalnya membutuhkan area 4 $m^2$ dengan berat 221 kg menjadi hanya empat kali proses pengepresan, menghasilkan dimensi akhir sebesar 1 $m^2$ untuk setiap 50 kg sampah. Dengan kapasitas penekanan hingga 200 psi, mesin ini memproses beban 50 kg dalam waktu sekitar 10 menit. Efisiensi ini menjadikan mesin press hidrolik sebagai solusi praktis dalam pengelolaan limbah plastik, membantu mengurangi penggunaan ruang penyimpanan dan mempermudah transportasi limbah ke tahap pengolahan berikutnya (Putra & Wahid, 2021).



PENGOLAHAN **SAMPAH**

## MESIN PEMILAH

Penumpukan sampah tetap menjadi persoalan lingkungan yang kompleks. Sampah dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama. Pertama, sampah organik, yaitu sampah yang mudah terurai seperti sisa makanan, daun, dan kertas. Kedua, sampah anorganik, berupa material sulit terurai seperti plastik dan kaleng, yang memerlukan penanganan khusus untuk penghancuran atau daur ulangnya (Masanudin & Sekarsari, 2020; Saibah et al., 2018).

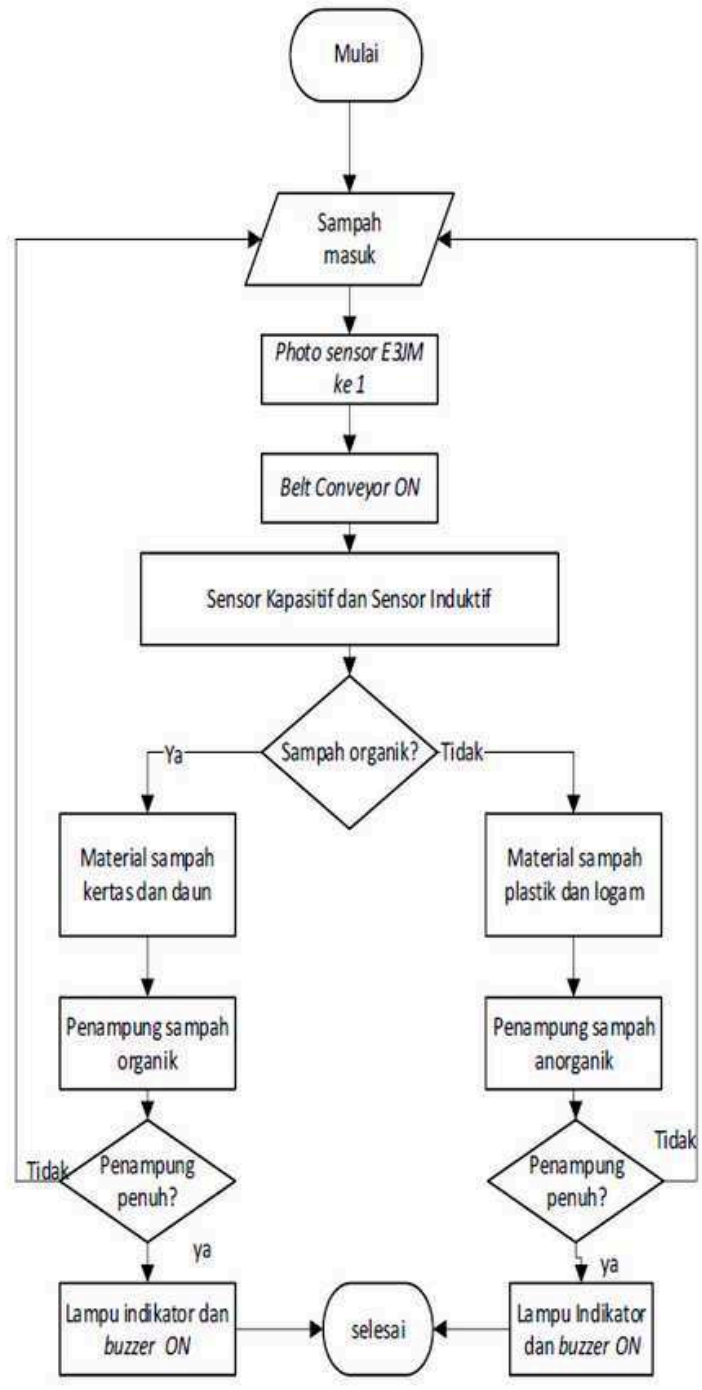
Sampah yang tidak dipisahkan sejak awal akan meningkatkan volume penumpukan, terutama di tempat pembuangan akhir (TPA). Kondisi ini memperburuk proses pembusukan di TPA karena tercampurnya berbagai jenis material, yang dapat memperlambat degradasi dan menciptakan masalah lingkungan tambahan, seperti emisi gas berbahaya atau pencemaran air tanah (Santoso, 2020). Pengelolaan yang lebih baik melalui pemisahan di sumber dan fasilitas pengolahan yang memadai sangat diperlukan untuk mengatasi masalah ini secara sistematis.

HOW ?

## PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

PLC adalah peralatan kontrol dengan elektronika digital dasar yang dapat diprogram untuk mengontrol pengoperasian mesin. PLC dapat menganalisis sinyal masukan, mengatur status keluaran sesuai dengan pemrogram atau keinginan pengguna (Masanudin & Sekarsari, 2020).

Prototipe mesin sortir sampah yang dirancang dengan menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) Omron CP1E – E20DR dapat mendeteksi keberadaan material logam dengan jarak 15 mm menggunakan sensor Proximity Inductive Autonic PRL30-15DP selama 5 detik saat material sampah anorganik menghalangi sensor. Dan, dapat mendeteksi material kertas serta daun dengan jarak 15 mm menggunakan Proximity Capacitive Autonic CR30-15DP selama 7 detik saat material sampah organik menghalangi sensor (Masanudin & Sekarsari, 2020).




**Gambar 2.22** Diagram alir prototipe mesin sortir sampah organik dan anorganik
**Sumber:** (Masanudin & Sekarsari, 2020)

**TEKNOLOGI**
PENGOLAHAN SAMPAH

PEMILAHAN **SAMPAH**

## MESIN PENCACAH

Mesin pemilah dan pencacah sampah organik dan plastik, yang juga dikenal sebagai mesin gibrig sampah, merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk memilah sampah organik yang biasanya terdapat dalam plastik kresek. Tujuan utamanya adalah agar sampah yang telah terpisah dapat diolah sesuai dengan sistem masing-masing. Sampah organik akan dihancurkan menjadi ukuran kecil dan lembut, sehingga mudah dimanfaatkan sebagai makanan untuk larva lalat, sementara plastik akan dikumpulkan dan dipadatkan menggunakan tekanan hidrolik (madanitec.id).

Mesin pemilah ini sangat berguna untuk pengolahan sampah di tingkat RW atau desa, karena dapat mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Mesin gibrig ini dibutuhkan karena banyak warga yang enggan memilah sampah di rumah tangga masing-masing (madanitec.id).

## SPESIFIKASI

kapasitas kecil :
Dimensi PxLxT: 190 x78x132 cm
Ukuran Tabung penghancur
diameter x panjang = 40×100 cm
penggerak diesel 7 HP
kapsitas masukkan 100-400 kg perjam
kapasitas Sedang :
Dimensi PxLxT = 190 x78x132 cm
Ukuran Tabung penghancur
diameter x panjang = 45×120 cm
penggerak diesel 12 HP
kapsitas masukkan 150-800 kg perjam

**GAMBARAN MESIN**







***Gambar 2.23 :*** *Mesin Gibrig Sampah*
***Sumber:*** *madanitec.id, 2024*

## FASILITAS PADA TPST

Persyaratan fasilitas yang diperlukan pada TPST dijelaskan dalam Permen No. 2 tahun 2013 pasal 32 yang harus memenuhi persyaratan teknis, yaitu:

1. **Ruang pemilah**
   Pemilahan sampah yaitu kegiatan mengelompokkan dan memisahkan sampah sesuai dengan jenis, jumlah dan/atau sifat sampah. Tujuan ruang pemilah sampah ini adalah untuk mempermudah pengelolaan sampah menuju ke proses selanjutnya.
2. **Instalasi pengolahan sampah**
   Area yang dirancang dan digunakan khusus untuk mengelola, memproses, dan mendaur ulang sampah. Tujuan dari instalasi ini adalah untuk mengurangi volume sampah yang akhirnya dibuang ke tempat pembuangan akhir, meminimalkan dampak lingkungan, dan mengubah limbah menjadi sumber daya yang dapat digunakan kembali.
3. **Pengendalian pencemaran lingkungan**
   Area atau fasilitas yang dirancang khusus untuk memonitor, mengelola, dan mengurangi dampak polusi terhadap lingkungan oleh proses pengolahan sampah.
4. **Penanganan residu**
   Ruang penanganan sampah residu merupakan area yang didedikasikan untuk mengelola sisa yang sulit didaur ulang.




***Gambar 2.24:*** *Diagram Fasilitas TPST*
***Sumber:*** *madanitec.id, 2024*

**Standar Kebutuhan lahan SPA skala kawasan**

| NO | kebutuhan lahan SPA skala kawasan Untuk kapasitas 20-30 ton/hari | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Pos jaga | = | 4 $m^2$ |
| 2 | Kantor pengelola | = | 9 $m^2$ |
| 3 | Toilet | = | 3 $m^2$ |
| 4 | Ruang pemadat | = | 70 $m^2$ |
| 5 | Ruang pemilahan | = | 21 $m^2$ |
| 6 | Ruang genset | = | 20 $m^2$ |
| 7 | Gudang B3 | = | 7 $m^2$ |
| 8 | Bak penampung lindi | = | 10 $m^2$ |
| 9 | Area parkir | = | 117.5 $m^2$ |
| 10 | Ramp untuk sampah masuk | = | 50 $m^2$ |
| 11 | Ramp untuk sampah keluar | = | 8.5 $m^2$ |
| 12 | drainase | = | 48 $m^2$ |
| 13 | Area hijau dan lain nya | = | 192 $m^2$ |
| | Total luas | = | 560 $m^2$ |

***Tabel 2.1 :*** *Standar Kebutuhan Lahan SPA Skala Kawasan*
***Sumber:*** *Permen PU No.3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Perampahan*

## KAJIAN TEMATIK
TECHNOPARK

Techno Park adalah fasilitas multifungsi yang menggabungkan aspek edukasi, rekreasi, informasi, dan kreativitas, dirancang untuk mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebagai sarana pembelajaran, fasilitas ini harus fleksibel terhadap perubahan dan perkembangan materi agar relevan untuk semua kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga dewasa. Techno Park juga mengintegrasikan fungsi rekreatif, memberikan pengalaman eksplorasi yang menarik dan mendorong kunjungan ulang, sehingga menciptakan daya tarik komersial yang kuat (Marlina, 2008; Setyawan, 2014).
Fasilitas ini harus dirancang dengan elemen visual yang menarik untuk menarik minat masyarakat sekaligus memastikan keberlanjutannya sebagai pusat komersial. Materi edukasi yang disediakan mencakup inovasi di bidang teknologi informasi dan komunikasi serta isu-isu yang relevan dengan kebutuhan masyarakat modern. Di sisi rekreasi, elemen seperti ruang terbuka hijau, area interaktif, dan program kegiatan kreatif menjadi pendukung utama dalam menciptakan suasana yang menyenangkan dan tidak membosankan (Permana & Dewi, 2020).
Selain itu, Techno Park memiliki tujuan strategis untuk mendorong pertumbuhan ekonomi berbasis inovasi regional. Dengan memanfaatkan ruang terbuka hijau sebagai bagian dari desain, fasilitas ini juga mendukung keberlanjutan lingkungan, menjadikannya pusat inovasi yang ramah lingkungan. Model pengelolaan seperti ini penting untuk meningkatkan daya saing regional melalui penguatan ekosistem inovasi dan kolaborasi antara pemerintah, swasta, dan masyarakat (Kementerian Riset dan Teknologi, 2021).
Dengan perancangan yang terintegrasi, Techno Park tidak hanya berfungsi sebagai pusat pendidikan dan hiburan, tetapi juga sebagai katalis pertumbuhan ekonomi berbasis teknologi dan inovasi yang selaras dengan perkembangan global.



***Gambar 2.26 :*** *Kajian Technopark*
***Sumber:*** *id.pinterest.com, 2024*

### FUNGSI DAN TUJUAN TECHNOPARK

Menurut Darman et al. (2021), Technopark berfungsi sebagai pusat penelitian dan pengembangan, pelatihan, serta inkubator bisnis. Selain fungsi utama tersebut, Technopark juga memiliki peran pendukung, seperti penyelenggaraan pendidikan, pameran inovasi, dan showcase bisnis. Tujuan utama pendirian Technopark meliputi:

1. Pengembangan Inovasi Berkelanjutan: Membentuk sistem dan model interaksi yang mendukung inovasi secara terus-menerus untuk kepentingan mitra dan masyarakat luas.
2. Role Model Sistem Inovasi: Menciptakan model pengembangan sistem inovasi berbasis pendekatan Helix, yang mengintegrasikan pemerintah, akademisi, industri, dan komunitas dalam membangun Science Technology Park yang berkelanjutan.
3. Inovasi Berbasis Komunitas: Mengembangkan sistem inovasi yang melibatkan komunitas sebagai salah satu komponen inti dalam ekosistem Technopark.

Selain itu, Technopark juga mendorong kolaborasi lintas sektor untuk meningkatkan daya saing regional, memperkuat kapasitas inovasi lokal, serta menjadi pusat akselerasi bisnis melalui teknologi dan penelitian mutakhir (Kementerian Riset dan Teknologi, 2021; Permana & Dewi, 2020). Hal ini membuat Technopark berperan strategis sebagai katalis pertumbuhan ekonomi berbasis inovasi di era digital.

## 2.2 PRINSIP/KRITERIA TECHNOPARK

Pembangunan Science Techno Park (STP) berperan penting dalam pengembangan inovasi berbasis teknologi yang mendukung pertumbuhan ekonomi daerah. Terdapat empat faktor utama yang menjadi fondasi dalam pembangunan STP, yaitu Source of Innovation, Human Ware, Software, dan Hardware.

1. Source of Innovation: Merupakan pusat penelitian dan pengembangan yang menjadi inti dari Technopark, yang melibatkan kolaborasi antara lembaga riset, universitas, dan industri untuk menciptakan inovasi berkelanjutan yang relevan dengan kebutuhan pasar (Hendrastuti, 2022).
2. Human Ware: Berkaitan dengan pengembangan sumber daya manusia yang mendukung kewirausahaan, inkubasi bisnis, dan penciptaan startup berbasis inovasi. Hal ini mencakup pelatihan, intermediasi teknologi, dan pengembangan jejaring bisnis, yang merupakan kunci dalam mempercepat proses inovasi (Hendrastuti, 2022).
3. Software: Mencakup sistem pengelolaan dan organisasi, pengembangan jejaring kolaborasi, penyediaan program pelatihan, serta perencanaan pemanfaatan ruang. Elemen ini memastikan sinergi antara berbagai pemangku kepentingan dalam mencapai tujuan STP (Hendrastuti, 2022).
4. Hardware: Menyediakan infrastruktur fisik seperti laboratorium, fasilitas inkubasi, ruang kolaborasi, dan jaringan komunikasi yang mendukung kegiatan penelitian, pengembangan, serta inovasi (Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 76 Tahun 2017).

Selain itu, pengelolaan Technopark juga berlandaskan pada prinsip tata kelola yang baik, transparansi, akuntabilitas, profesionalisme, keterpaduan, dan kerjasama antar pemangku kepentingan, seperti yang diatur dalam Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 76 Tahun 2017. Prinsip-prinsip ini memastikan bahwa pengelolaan STP dilakukan secara efisien dan dapat mendorong terciptanya ekosistem inovasi yang inklusif dan berkelanjutan (Hendrastuti, 2022).

Sebagai contoh penerapan konsep ini, di Ideon Science Park, Swedia, terlihat bagaimana integrasi inkubator bisnis, pelatihan, dan inovasi terbuka berhasil mendukung pertumbuhan ekonomi berbasis teknologi. Konsep tersebut memfasilitasi kolaborasi antara akademisi, industri, dan pemerintah untuk menciptakan dampak ekonomi yang lebih luas (Santoso, 2020; Darman et al., 2021). Prinsip yang perlu diperhatikan dalam praktik pembentukan dan pengelolaan Technopark, berdasarkan penjelasan UNESCO di dalam situs web-nya yaitu:

1. Gedung, laboratorium, listrik, telepon, ruang kantor, ruang konferensi, internet, dan lain-lain harus menjadi **infrastruktur dasar** yang telah didukung oleh STP.
2. **Pendidikan dan penelitian**
3. **Lokasi** yang umumnya tidak jauh dari perkotaan, didukung oleh infrastruktur transportasi.
4. **Penelitian dan pengembangan**; Technopark menyediakan fasilitas bagi tenant untuk melakukan aktivitas penelitian dan pengembangan untuk menemukan inovasi dan menghasilkan teknologi baru.
5. **Inkubasi bisnis**, sebagai upaya mendukung perusahaan pemula atau start-up berbasis teknologi.
6. **Modal ventura**; Technopark memberi dan menyediakan akses untuk mendapatkan bantuan pendanaan.
7. **Dukungan legal**; technopark melibatkan beberapa pihak yang kompleks, seperti penggabungan usaha, imigrasi, undang-undang, perpajakan, konflik hukum, dan kekayaan intelektual.
8. **Perlindungan KI** (Kekayaan Intelektual); produk yang berhasil ditemukan oleh sebuah lembaga menjadi milik lembaga tersebut.
9. **Insetif**, seperti keuangan, fisikal, dan kemudahan birokrasi, terutama melalui pengurangan dan pembebasan pajak.
10. **Kualitas lingkungan** yang perlu diperhatikan, seperti area terbuka hijau, pepohonan, dan vegetasi.



***Gambar 2.27:*** *Sberbank Technopark Eric Owen Moss Architects*
***Sumber:*** *id.pinterest.com, 2024*



## 2.3 JENIS JENIS TECHNOPARK

Berdasarkan Pedoman Perencanaan Science Park dan Techno Park tahun 2015-2019 yang dikeluarkan oleh Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Badan KPPN) , terdapat beberapa ragam Techno Park diantaranya:

1. Agro Techno Park (ATP), pemanfaat utamanya adalah masyarakat pertanian, contohnya: ATP Indralaya, Ogan Ilir Sumatera Selatan dan ATP
Kabupaten Kaur, Bengkulu.
2. Techno Park di bidang ICT dengan contoh Bandung Techno Park (BTP)
3. Techno Park di bidang industri permesinan dan mekanikal, contohnya: Solo Techno Park (STP)

Sience Technology Park dibagi menjadi beberapa tipe, berikut pembagian Science Technology Park menurut Pedoman Pembangunan dan Pengembangan Taman Sains dan Teknologi oleh Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi 2015:

Berdasarkan tingkat pelayanan:

1. **Incubation center**
   untuk perusahaan pemula/start-up.
2. **Science Park/Technopark**
   Berfokus pada *research and develop* dengan produksi terbatas, memiliki area yang lebih besar dibandingkan incubation center
3. **Research Park**
   memiliki fokus pada *research and develop* sampai tahap prototype dan memiliki area yang lebih besar lagi.

Berdasarkan lokasi:

1. **Techno Park**
   Pusat penerapan teknologi yang mewadahi aktivitas inkubasi bisnis dan penerapan langsung ke pelaku ekonomi untuk mendorong perekonomian kabupaten/kota.
2. **Science Park**
   Pusat penerapan dan solusi teknologi terkini pada level provinsi untuk menyediakan dan memaparkan pengetahuan dan solusi teknologi terkini kepada masyarakat.
3. **Science Techno Park**
   Tempat kolaborasi riset, inkubasi dan Spin off, dan juga layanan teknologi. Berfungsi sebagai wahana kolaborasi R&D antar PT lemlitbang dan industri.
4. **National STP**
   Merupakan perpaduan antara Science Techno Park dan Pusat pengembangan Sains-Teknologi maju, yang berada pada cakupan lingkup suatu negara.

Berdasarkan fokus teknologi:

1. Agro Techno Park
   - Kawasan khusus berbasis teknologi pertanian, peternakan, dan perikanan.
2. Information Communication Technology Park
   a. Merupakan wadah yang membentuk tenaga bidang informasi, komunikasi dan teknologi.
3. Techno Park di bidang Permesinan dan Mekanikal
   a. Berfokus pada teknologi di bidang permesinan dan mekanikal.

## 2.4 PERATURAN PEMERINTAH MENGENAI KAWASAN SAINS DAN TEKNOLOGI

Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 106 Tahun 2017 Tentang Kawasan Sains dan Teknologi terdapat beberapa isi didalamnya antara lain:

2.2.3.1 Maksud

- Memberikan fasilitas untuk dapat bertumbuhnya dan berkembangnya berbagai sektor industri khususnya pada industri kecil dan industri menengah yang menekankan kepada inovasi, tersedianya pula suatu kawasan industri yang disiapkan secara khusus dan memberikan fasilitas untuk meningkatkan inovasi, produktifitas dan daya saing.
- Kawasan Sains dan Teknologi selanjutnya disingkat KST merupakan suatu tempat yang harus dikelola secara profesional dan oleh orang yang paham pada bidangnya untuk dapat meningkatkan dan mendorong pertumbuhan ekonomi secara berkelanjutan melalui suatu proses pengembangan, penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi serta berusaha menumbuhkan berbagai perusahaan pemula (startup) yang berbasis teknologi.
- Inkubasi adalah suatu proses pembinaan, pendampingan, dan pengembangan yang diberikan oleh inkubator wirausaha kepada peserta inkubasi.

2.2.3.2 Tujuan

Kawasan Sains dan Teknologi bertujuan mengembangkan dan memanfaatkan ilmu Pengetahuan dan teknologi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi.

**PENGGUNA**
TECHNOPARK

**PEMERINTAH DAERAH**

**S**ebagai inisiator awal, yang mendapat dukungan penuh dari masyarakat (DPRD), sehingga bersifat non-personal dan sistematik dalam dokumen perencanaan jangka panjang pembangunan daerah.





**LEMLITBANG**

(Lembaga Penelitian dan Pengembangan di Indonesia) Merupakan Inisiator lain yang memberikan dukungan berbasis knowledge (science-technology-research) dan sumber daya manusia (SDM).

**BADAN USAHA**

Bergerak di bidang teknologi atau yang berhubungan dengan technopark yang akan dibangun dapat menjadi alternatid kelembagaan yang dapat dipilih untuk menjadi inisiator selanjutnya.



**TENANT**

Sebagai pengguna atau penyewa properti yang telah disediakan oleh Technopark.



**LEMBAGA PENUNJANG**

Merupakan inisiator selanjutnya yang dapat berupa inisiator industri, UPT (Unit Pelaksana Teknis) di bawah salah satu SKPD dan Lembaga teknis daerah setingkat SKPD/Kantor.





**MASYARAKAT UMUM**

***Gambar 2.28:*** *Analisis Pengguna Technopark*
***Sumber:*** *Penulis, 2024*

## 2.4 FASILITAS TECHNOPARK

Dalam mendukung proses penelitian dan pengembangan yang ada di Technopark, dibutuhkan fasilitas-fasilitas yang dapat menyokong pertumbuhan proses inovasi di dalam Technopark. Adapun fasilitas yang harus disediakan yaitu :

**1) Inkubator Bisnis**

kubator Bisnis adalah suatu proses pengembangan bisnis dalam rentang waktu tertentu dimana bisnis tersebut adalah jenis usaha yang masih baru dan dalam skala kecil atau startup, tujuannya adalah untuk memantau pertumbuhna dan prospek suatu bisnis yang sedang kembangkan.

**2) Business Center**

Business Center merupakan tempat untuk melakukan kegiatan usaha dagang dengan melibatkan unsur pendidikan sesuai dengan kompetensi keahlian yang relevan dan dapat dilaksanakan pada satu kompetensi keahlian atau kombinasi beberapa kompetensi keahlian yang saling melengkapi. Business Center disini berupa kantor sewa yang merupakan fasilitas yang disediakan untuk Mitra Industri untuk berkantor di kawasan Technopark.

**3) Laboratorium**

**4) Training Center**

Training Center merupakan fasilitas dimana masyarakat dapat dilatih hal-hal yang terkait dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi maupun diajar dalam mengembangkan produk usahanya sendiri.

**5) Exhibition Center**

Exhition center atau Pusat konvensi (atau balai pertemuan, balai sidang) adalah sebuah bangunan besar yang dirancang untuk mengadakan konvensi, di mana individu-individu dan kelompokkelompok berkumpul untuk mempromosikan dan berbagi kepentingan bersama guna memamerkan hasil dari inovasi dan pengembangan produk-produk

**6) Fasilitas penunjang lainnya**

Selain dari fasilitas utama yang telah dijelaskan, ada juga beberapa fasilitas penunjang yang berperan penting dalam kawasan Technopark. Adapun fasilitasnya yaitu :

**a. Ruang Pengelolah**

**b.Uninterrupted Power Supply** (UPS), sumber listrik yang tidak terputuskan

**c. Centralized Air-conditioning (CAC)**, sistem pengkondisian udara dalam ruangan yang terpusat

**d. Local Area Network (LAN)**, sistem jaringan computer antar gedung

**e. Infrastructure Teleconferencing,** fasilitas telekomunikasi (hubungan audio-video langsung jarak jauh)

**f. Wide Bandwidth Internet Connectivity**, Perangkat koneksi internet yang menjangkau area yang luas.

**g. Solar Utilization** System for Enterprise, sistem instalasi pembangkit listrik tenaga surya

**h. Restorant dan Café**

**i. Perpustakaan**

**j. Penginapan**

**k. Ruang Auditorium**

**l. Parkir Area**

**m. Dan Lain-lain**

Menurut Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dalam pedoman pembangunan dan pengembangan STP 2015, pembagian zonasi strategi dalam pengembangan Taman Sains di tahap awal penyiapan infrastruktur perlu ditetapkan, misalnya adanya pembagian 3 zona strategis yaitu :

1. Zona Strategis Riset dan Pengembang Teknologi Informasi,
2. Zona Strategis Pelatihan SDM dan Inkubasi
3. Zona Industri dan Perdagangan

Menurut Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi dalam pedoman pembangunan dan pengembangan STP 2015 Secara Fisik, fasilitas inkubator bisnis dan teknologi terdiri dari:

1. Manajemen dan Fasilitas Pelayanan Umum, Area yang akan dimanfaatkan sebagai kantor manajeman dan fasilitas umum mencakup terdiri atas:
   a. Kantor pusat manajemen
   b. Ruang konfrensi dan rapat
   c. Kantor pelayanan umum
2. Multi-Tenan, adalah fasilitas untuk tenan yang berupa ruang fisik serta fasilitas lain untuk tenan dengan dukungan kelembagaan yang sistematis, seperti memberikan konsultsi manajemen secara profesional.
3. Tempat Produksi Skala Kecil/Percontohan (*Pilot Plant*), adalah fasilitas teknologi tinggi untuk memproduksi sejumlah kecil produk. Fasilitas tersebut dirancang umtuk menguji atau membuktikan metode yang mungkin digunakan pada saat produksi masal.



Fasilitas yang harus ada dalam Technopark menurut Badan Perencanaan Pembangunan Nasional dalam Pedoman Perencanaan Science dan Techno Park tahun 2015 dilampirkan dalam tabel berikut:

| FUNGSI | LAYANAN TERHADAP PENGGUNA | FASILITAS PENDUKUNG | OUTPUT |
|---|---|---|---|
| Unit Pelayanan Teknis () UPT | 1. Pelatihan<br>2. Permagangan<br>3. Demonstrasi<br>4. Advisory<br>5. Informasi | 1. Ruang Pelathian<br>2. Fasilitas Produksi Percontohan<br>3. Ruang Pameran, Dokumentasi,Ruang Jaringan ke Pakar | Jumlah usaha kecil atau masyarakat yang dilayani |
| Unit Pengembangan Teknologi | 1. Desain Teknologi<br>2. Purwarupa<br>3. Layanan HKI | 1. Pusat Desain<br>2. Prototyping Center/Demplot<br>3. Penghubung ke Kantor HKI/Paten | Jumlah teknologi baru yang didiseminasi |
| Unit Inkubator | Dukungan bagi Start-up | 1. Kantor Bersama<br>2. Ruang Usaha<br>3. Fasilitas Produksi Percontohan<br>4. Pusat Layanan Bisnis<br>5. Lembaga Pembiayaan<br>6. Ruang Pelatihan | Jumlah wirausaha baru berbasis inovasi |

***Tabel 2.2 :*** *Fasilitas Yang Harus Ada Dalam Technopark*
***Sumber:*** *BPPN dalam Pedoman Perencanaan Science dan Techno Park tahun 2015*



**Dapat disimpulkan bahwa fasilitas utama pada Technopark adalah:**

1. Fasilitas yang dapat mewadahi kegiatan penelitian dan pengembangan, baik untuk penanaman maupun hasil produksi, fasilitas yang dimaksud dapat berupa Laboratorium dan Demplot (Demonration plot).
2. Fasilitas untuk mewadahi pengembangan bisnis (BD), fasilitas yang dimaksud dapat berupa Pusat Desain Teknologi, Pusat Layanan Bisnis.
3. Fasilitas untuk mewadahi aktifitas produksi percontohan, fasilitas yang dimaksud dapat berupa Ruang Produksi Percontohan.

## KAJIAN TEMA
PERANCANGAN

## PENGERTIAN NATURE BASED
FRAMEWORK

Pendekatan nature based framework memiliki fokus akan integrasi antara alam dan bangunan pada sebuah desain dengan tujuan menciptakan sebuah lingkungan yang seimbang dan harmonis. Hal ini selaras dengan tema desain berkelanjutan atau *sustainable design*. Dari konsep ini dapat mengubah definisi tentang bagaimana desain, konstruksi, dan operasi bangunan menjadi lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan dan responsif terhadap orang. Keberlanjutan atau sustainable ini membutuhkan sebuah pendekatan holistik untuk mengkonsepkan semua masalah guna memahani akan prinsip-prinsip dengan alam sebagai sumber atau perangkat tambahannya. Untuk mencapai keberlanjutan dalam arsitektur maka diperlukan 2 strategi, antara lain:

1. Strategi desain yang terinspirasi alam berdasarkan prinsip belajar dari alam.
2. Mengintegrasikan alam kedalam lingkungan binaan

Nature based framework muncul sebagai kerangka konseptual dari konsep sustainable yang kompatibel dengan 2 tujuan yaitu menciptakan kesadaran lingkungan terpadu yang terinspirasi dari alam menggunakan desain biomimetik, serta penerapan metode peningkatan akan kesehatan dan kesejahteraan manusia yang terlibat dengan alam menggunakan desain Biofilik.



***Gambar 2.29:*** *Kajian Nature Based Framework*
***Sumber:*** *Pinterest, 2024*

## PRINSIP NATURE BASED
FRAMEWORK

Nature based framework merupakan pendekatan yang mengambil prinsip dari arsitektur berkelanjutan yang pada dasarnya konsep ini terbentuk dari gagasan keberlanjutan, pembangunan berkelanjutan dan kerangka desain berkelanjutan berdasarkan prinsip triple bottom line berkelanjutan yaitu konservasi sumber daya, efisiensi biaya dan desain untuk manusia. Pendekatan ini mengambil filosofi meniru alam baik dari segi fenomena maupun mekanismenya sehingga disebut dengan desain biomimic dan integrasi antara alam dan manusia yang disebut dengan desain biophilic. Pendekatan framework ini pada dasarnya terdiri dari tiga tingkatan prinsip, strategi dan metode, yang semuanya sesuai dengan dua tujuan yaitu:

1. Menciptakan kesadaran lingkungan yang terpadu terinspirasi dari alam menggunakan desain Biomimetik
2. 2.Penerapan metode peningkatan, kesehatan dan kesejahteraan manusia yang berhubungan dengan alam menggunakan desain Biofilik.

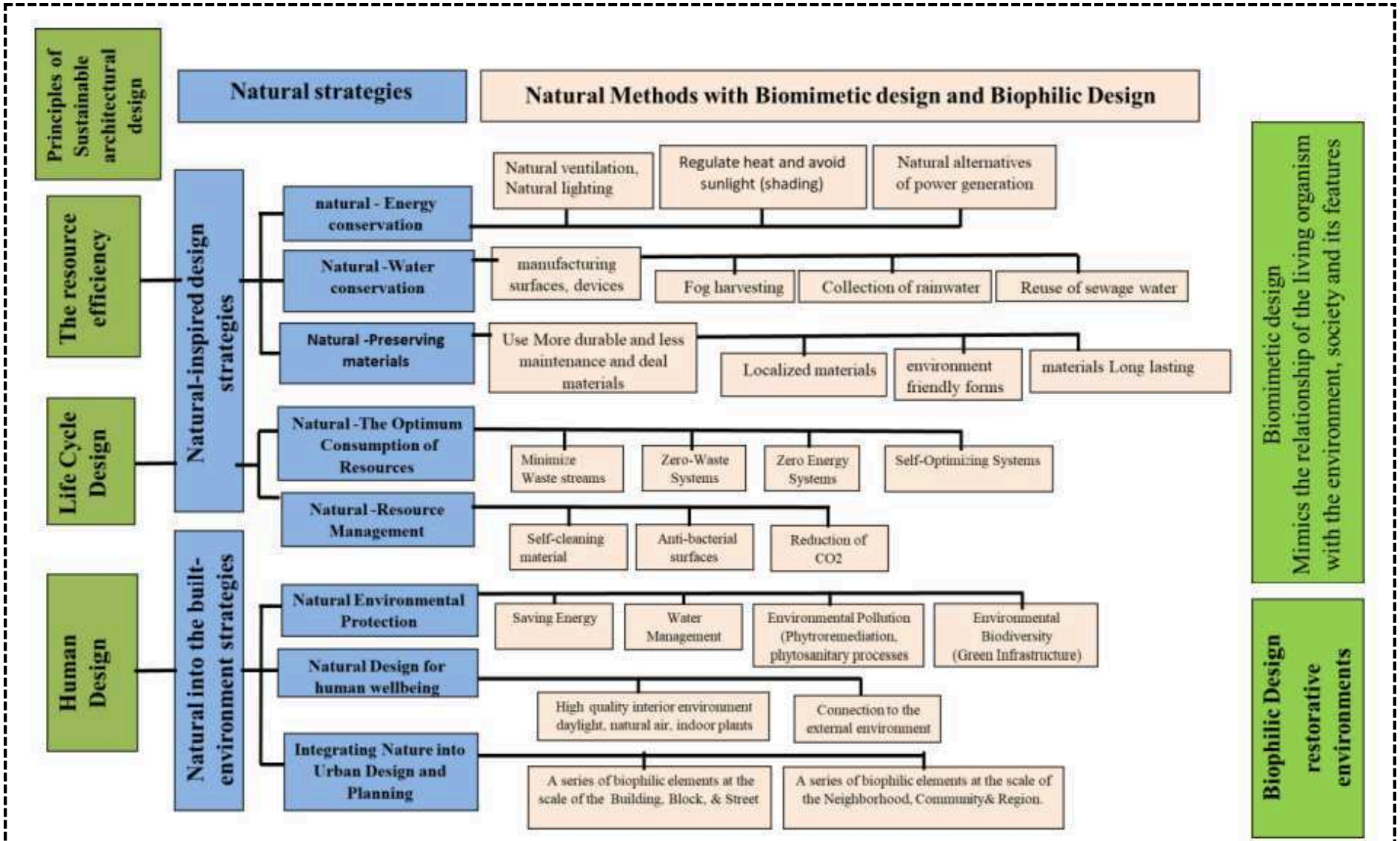
Kedua tujuan tersebut akan dicapai menggunakan tiga prinsip dalam arsitektur berkelanjutan yaitu Efisiensi sumber daya( Resource efficiency ) Pengurangan dan pelestarian sumber daya alam, Desain Siklus Hidup (Life Cycle Design) Metodologi dampak proses pembangunan terhadap lingkungan, dan Desain Manusiawi ( Humane Design) Interaksi manusia dengan alam. Strategi pendekatan framework ini terbagi menjadi beberapa antara lain Nature-Inspired Design Strategy dan Nature into the Built-Environment Strategy.

## POLA PERANCANGAN NATURE BASED
FRAMEWORK

Pendekatan dalam desain berbasis nature based framework mengintegrasikan elemen-elemen dan prinsip-prinsip alam untuk menciptakan solusi yang lebih berkelanjutan dan efisien. Berikut beberapa komponen dari pola perancangan nature based framework:

1. Mimicking Natural Processes (Meniru Proses Alami)
   - Biomimikri: Mengambil inspirasi dari bentuk, struktur, dan fungsi organisme alam untuk mendesain produk, proses, dan sistem.
   - Eko-efisiensi: Memanfaatkan sumber daya secara lebih efisien dengan meniru cara ekosistem alam mengelola energi dan bahan.
2. Using Natural Materials (Menggunakan Bahan Alami)
   - Bahan berkelanjutan: Menggunakan bahan yang dapat diperbarui dan biodegradable (mudah terurai secara hayati).
   - Pengurangan jejak karbon: Memilih material dengan jejak karbon yang lebih rendah untuk mengurangi dampak lingkungan.
3. Creating Synergy with the Environment (Menciptakan Sinergi dengan Lingkungan)
   - Desain regeneratif: Menciptakan sistem yang tidak hanya mengurangi dampak negatif, tetapi juga memperbaiki dan memperkuat ekosistem lokal.
   - Desain pasif: Menggunakan teknik yang meminimalkan kebutuhan energi melalui desain yang cerdas, seperti orientasi bangunan untuk memaksimalkan pencahayaan alami dan ventilasi.
4. Holistic and Systems Thinking (Berpikir Holistik dan Sistemik)
   - Pendekatan sistemik: Melihat setiap komponen sebagai bagian dari sistem yang lebih besar dan memahami hubungan serta interaksi antar komponen tersebut.
   - Manajemen siklus hidup: Mempertimbangkan seluruh siklus hidup produk atau proyek dari awal hingga akhir, termasuk produksi, penggunaan, dan pembuangan.
5. Enhancing Biodiversity (Meningkatkan Keanekaragaman Hayati)
   - Penghijauan kota: Mengintegrasikan ruang hijau dan habitat alami ke dalam desain perkotaan untuk mendukung keanekaragaman hayati.
   - Koridor ekologis: Menciptakan koneksi antara habitat yang berbeda untuk memungkinkan pergerakan dan pertukaran spesies.
6. Adaptive and Resilient Design (Desain Adaptif dan Tahan Banting)
   - Desain fleksibel: Menciptakan solusi yang dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan dan kondisi eksternal.
   - Ketahanan iklim: Memastikan bahwa desain dapat bertahan dan pulih dari peristiwa cuaca ekstrem dan perubahan iklim.

## KONSEP VARIABEL DAN PARAMETER NATURE BASED FRAMEWORK




***Gambar 2.30:*** *Konsep Variabel & Parameter Nature Based Framework*
***Sumber:***

## PETA PENDEKATAN

**ISU ARSITEKTURAL**

- Kebutuhan dan penuhnya lahan TPA/pembuangan sampah yang terus meningkat tiap tahunnya
- Kurangnya infrastruktur pengolahan limbah yang dapat menangani jumlah sampah yang banyak
- Minimnya area untuk meneliti dan mengembangkan olahan sampah
- Kurangnya fasilitas yang mampu menunjukan tentang pentingnya mengelola limbah/sampah

**PENDEKATAN NATURE BASED FRAMEWORK**

| Parameter | Natural preserving material | Natural design for human wellbeing | Integrating nature into urban design and planning |
|---|---|---|---|
| Indikator | Penggunaan lebih banyak material tahan lama,dan ramah terhadap lingkungan yang efisien (masuk kedalam kategori aspek biomimetik) | Tercapainya penghawaan dan pencahayaan alami terutama pada bagian indoor serta menghubungkan pengguna dengan lingkungan atau alam sekitar yang mengedepankan kenyamanan pengguna. Desain mampu menciptakan interaksi antara pengguna dengan ruang dan memaksimalkan potensi massa | Tersedia biodiversitas atau keragaman vegetasi dan tata lansekap pada kawasan, adanya area komunal untuk interaksi antar komunitas serta antisipasi infrastruktur agar tidak merusak lingkungan. |
| Strategi desain | Material bangunan didominasi oleh material dari hasil daur ulang sampah (ecobrick) yang tahan lama, efisien dalam pemasangan, dan ramah lingkungan. Pemasangan dilakukan pada beberapa bagian bangunan seperti dinding, lantai, fasad, atap. | Menggunakan bentuk fasad yang berlubang untuk memasukan pencahayaan dan penghawaan alami, serta memaksimalkan bukaan untuk cross ventilation dan agar pengguna dapat melihat keluar bangunan (terhubung dengan alam)<br>Menggunakan strategi grid untuk menentukan besaran dan prioritas zonasi massa.<br>Menggunakan perhitungan kebutuhan ruang berdasarkan analisis dan jumlah sampah yang masuk serta spesifikasi mesin guna menentukan besaran ruang area pengolahan sampah | Pada tata lansekap menggunakan vegetasi yang dapat mereduksi bau, polusi namun mampu menjadi pengarah dan meningkatkan estetika kawasan. Selain itu,menyesuaikan dengan tata aturan dari Permen PU No.3 Tahun 2013<br>Merancang area interaktif untuk pengunjung berupa taman dan juga sirkulasi khusus yang terpisah guna melihat langsung proses pengolahan sampah. Area interaktif ini akan menjadi ruang transisi dimana memanfaatkan lahan yang diapit sebagai area komunal.<br>Merancang sistem infrastruktur penanganan air lindi berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013 terkait penyelenggaraan prasarana dan sarana persampahan agar hasil pembuangannya tidak merusak lingkungan |

**PEMBUKTIAN**

- Skematik
- Gambar teknis
- Simulasi

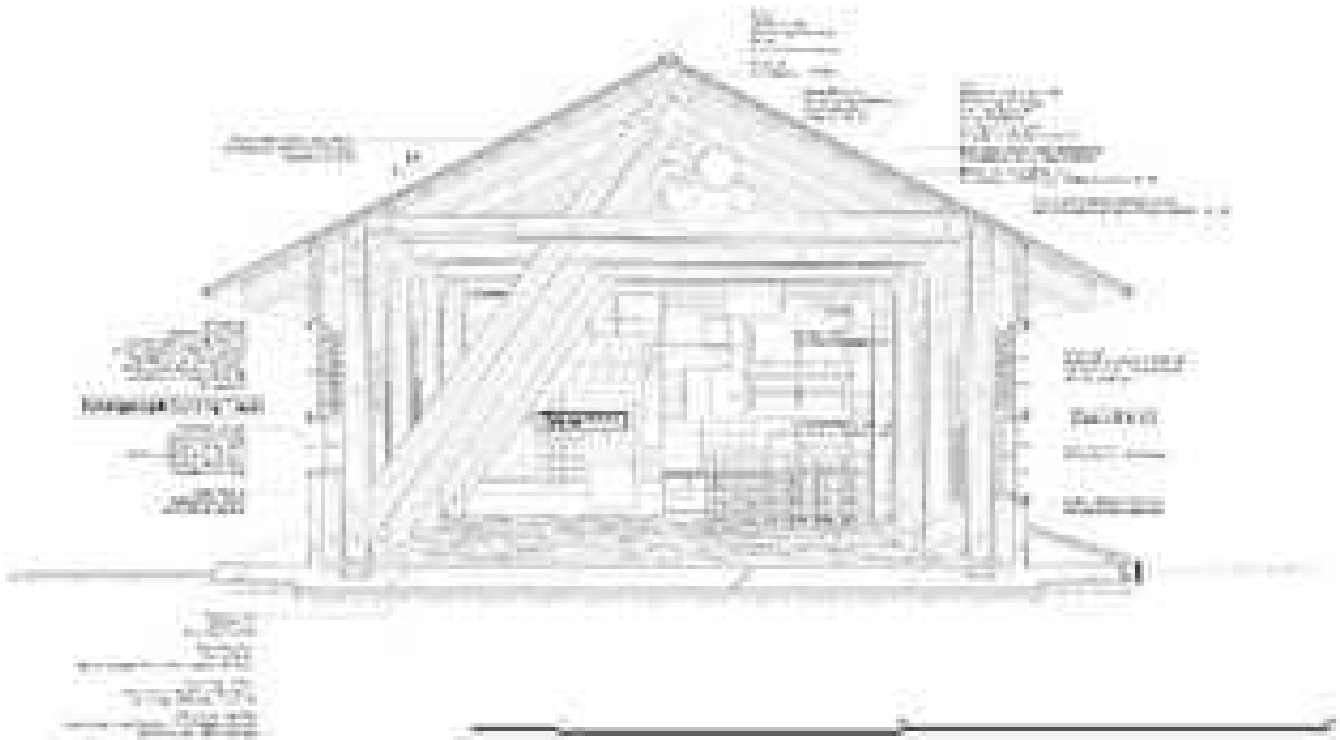
***Gambar 2.31:*** *Diagram Peta Pendekatan*
***Sumber:*** *Penulis, 2024*





STUDI PRESEDEN

# KAMIKATSU ZERO WASTE CENTER



***Gambar 2.32:*** *Kamikatsu Zero Wate Center (1)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*

Kamikatsu Zero Waste Center ini sebagian besar dibangun menggunakan bahan limbah dan hasil dari daur ulang. Tujuan dibangunnya kawasan waste center ini adalah untuk menjadi pusat komunitas daur ulang sustainable guna mencapai zero waste. Luasan kawasan ini mencapai 5557 m2 yang dibangun oleh Hiroshi Nakamura dan NAP di tahun 2020. Tingkat daur ulang di kawasan ini telah mencapai 80% dengan cara membagi sampah menjadi 45 kategori yang berbeda. Untuk mencapai target tersebut, selain mempertimbangkan dari segi prinsip 3R dari pengolahan sampah juga diperlukan perhatian akan penggunaan produk dan supplier.

Proyek ini merupakan rencana fasilitas inti dari kota kamikatsu, Jepang yang dapat menampung berbagai fungsi seperti tempat pemilahan/pengumpulan sampah dan pusat daur ulang, serta pusat pengajaran gerakan tanpa sampah. Seperti yang dikatakan sebelumnya, bangunan ini memiliki 45 titik pengolahan sampah yang berbeda dengan klasifikasinya berdasarkan bahan sampah tersebut seperti bekas ban, botol minum, kaca, dan sebagainya. Untuk plotting titik pengolahan sampah sudah dipertimbangkan berdasarkan sirkulasi dan kedekatannya dengan ruang pernyotiran, ruang stock, recycle dan area penjualan. Untuk sirkulasi sendiri terbagi menjadi 2 yaitu sirkulasi sortir, dan sirkulasi tur.

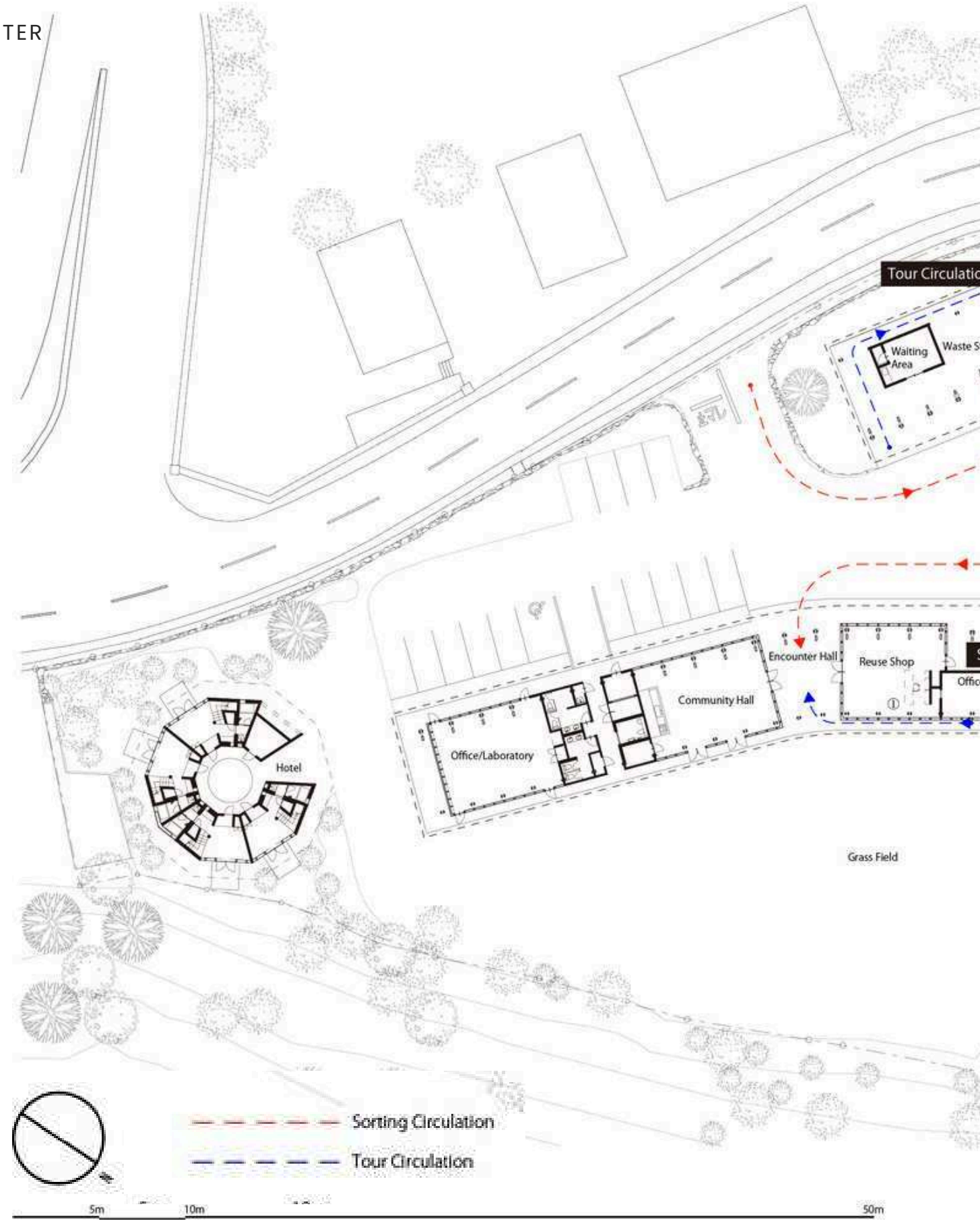
Bangunan ini juga dibangun dengan konsep ramah lingkungan seperti fasad yang terbuat dari potongan kayu dan kurang lebih 700 jendela yang diberi oleh warga setempat, penggunaan kayu cedar yang belum di proses sebagai struktur bangunan untuk mengurangi limbah hasil pemotongan kayu, lantai teraso yang terbuat dari hasil daur ulang kaca dan tembikar, serta segala material yang disumbangkan oleh perusahaan seperti batu bata, ubin, lantai kayu, dan kain yang kemudian digunakan kembali kedalam gedung. Hal ini membuat bangunan ini menjadi filosofi kota mengenai daur ulang, penggunaan kembali, dan pengurangan limbah dan tidak hanya berfungsi sebagai tolok ukur arsitektur publik namun juga bertujuan untuk membangun hubungan organik antara arsitektur, alam, dan manusia melalui pendekatan yang menggabungkan pengaruh fenomena alam serta perilaku manusia.



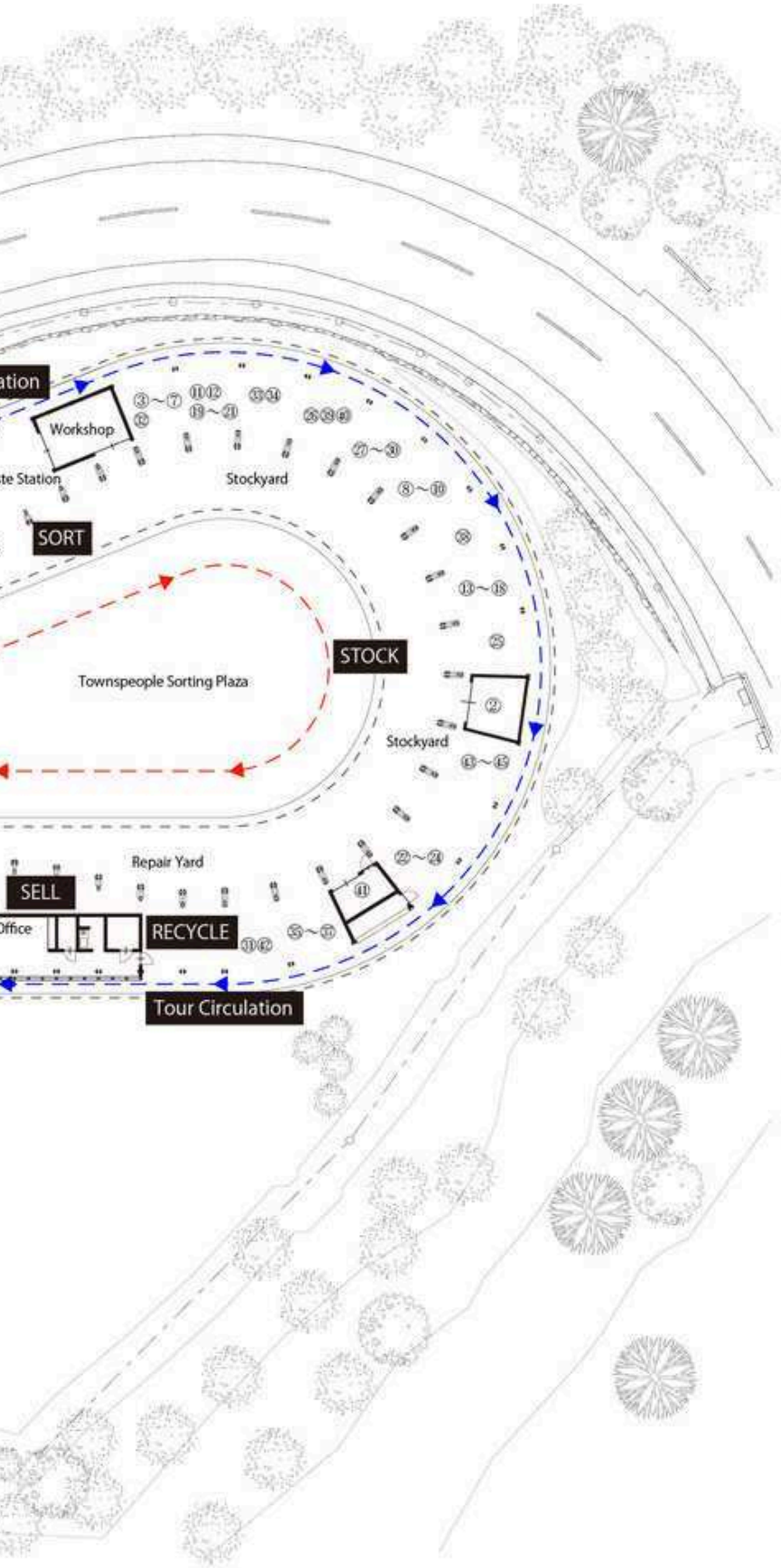
***Gambar 2.33:*** *Kamikatsu Zero Wate Center (2)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*



**SITEPLAN**
KAMIKATSU ZERO WASTE CENTER



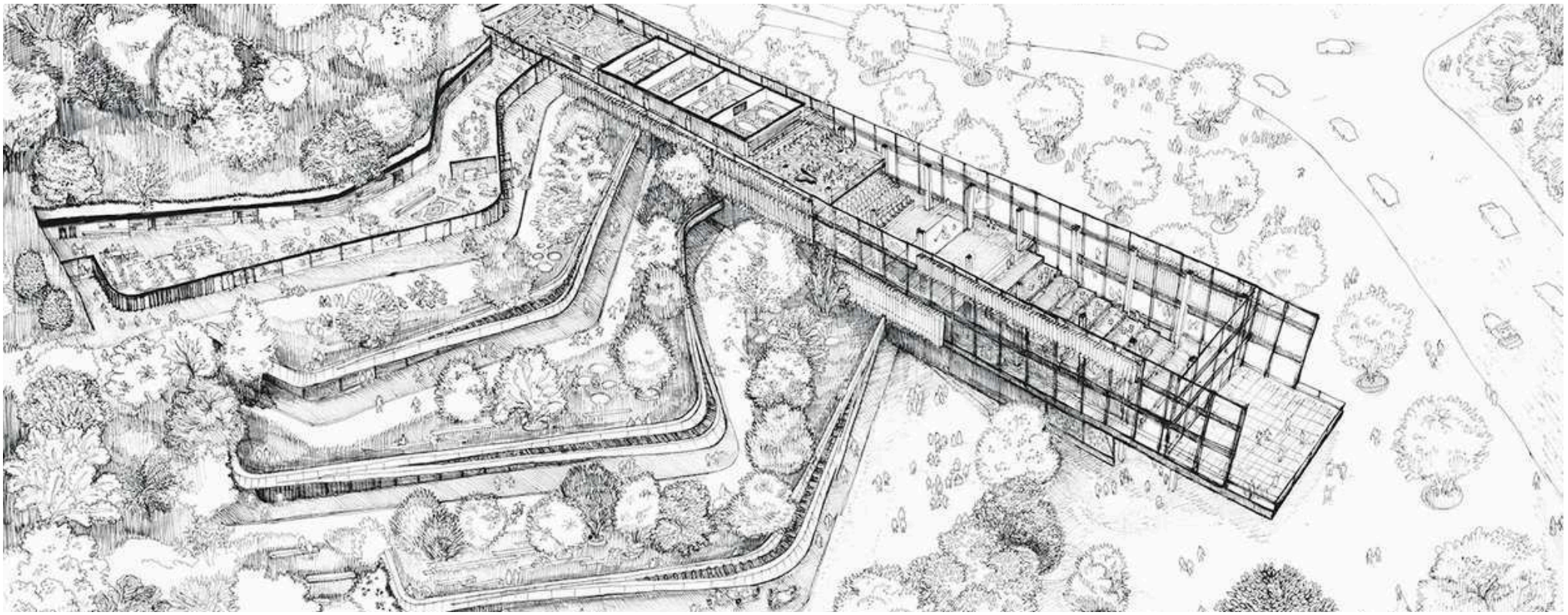

***Gambar 2.34:*** *Kamikatsu Zero Wate Center (3)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*




①Reusable products
②Kitchen garbage
③Aluminum cans
④Steel cans
⑤Spray cans
⑥Metal caps
⑦Other metals
⑧Newspaper・Flyers
⑨Cardboards
⑩Magazines・Miscellaneous paper
⑪Paper cups
⑫Silver paper cups
⑬White paper cups
⑭Hard paper tubes
⑮Shredded paper
⑯Other paper
⑰Clothes・Curtains・Blankets
⑱Other fabrics
⑲Lighters
⑳Waste oil
㉑Other plastics
㉒Plastic containers and packagings
㉓PET bottles
㉔Plastic caps
㉕White styrofoam trays
㉖Styrofoams except trays
㉗Clear glass bottles
㉘Brown glass bottles
㉙Colored glass bottles
㉚Sake bottles・Beer bottles
㉛Ceramics・Glasses
㉜Lamps・Fluorescent lamps
㉝Waste batteries
㉞Waste tires
㉟Splittable chopsticks・Timber and Bamboo products
㊱Bulky garbage(wooden)
㊲Bulky garbage(metal)
㊳Bulky garbage(futon・carpet・tatami)
㊴Bulky garbage(PVC products・rubber products)
㊵Garbage that must be burned
㊶Paper diapers・Sanitary items・Potty Pads
㊷Garbage that must be buried
㊸Mirrors・Mercury thermometers
㊹Dry cell batteries
㊺Home electronics subject to recycling

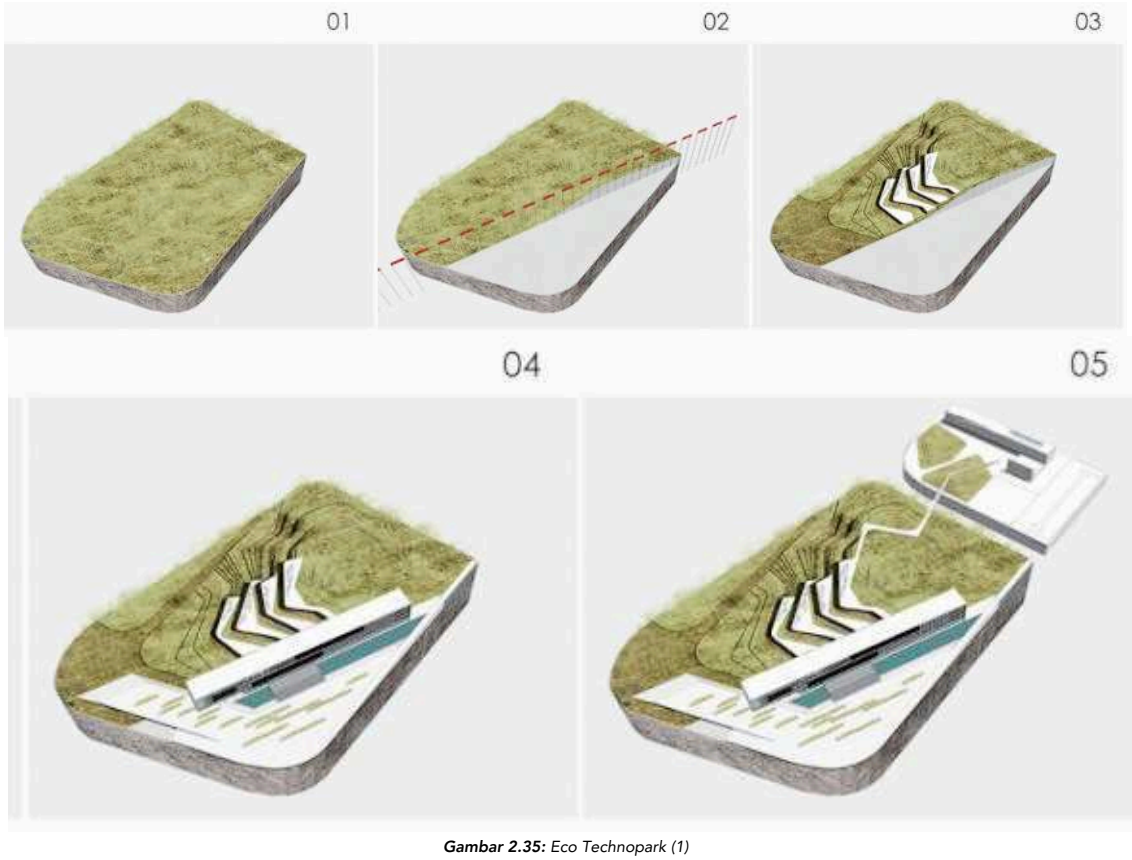
STUDI PRESEDEN

# ECO TECHNO PARK



Eco-Techno Park merupakan sebuah rancangan desain Techno Park bagi seluruh start-up bisnis khususnya dalam bidang industri yang terletak di Ankara, Turki. Rancangan ini didesain oleh ONZ Architects pada tahun 2014 dengan tim utama adalah Onat Oktem dan Zeynep Oktem. Eco-Techno Park terletak di OSTIM, salah satu kawasan industri terbesar di Turki dengan luas lahan sebesar 84.639 m2. Dari gambar diatas terlihat bahwa massa utama diletakkan diatas kontur bertingkat untuk menciptakan keterhubungan antar kontur. Kontur disini dimanfaatkan sebagai beberapa ruang komunal untuk interaksi sosial serta menciptakan inovasi green roof untuk menangani permasalahn urban heat island dan memberikan isolasi serta meningkatkan kualitas udara dalam ruangnya.

Desain utama bangunan ini memiliki konsep keberlanjutan dan inovasi pada lingkungan biofilik dengan tujuannya untuk menciptakan ruang berbagi (co-working space) yang menyenangkan bagi penggunanya dengan mengurangi dampak lebih lanjut terhadap lingkungan. Proyek ini berusaha menggabungkan antara elemen alam dengan bangunan buatan melalui strategi pemanfaatan eksisting kontur yang terjal (bukit) sebagai ruang yang fungsional seperti kantor perumahan, ruang konferensi dan bengkel di teras di bawah green roof. “Terasering” pada bangunan ini memiliki level bangunan yang berbeda sekaligus dapat memberikan ruang untuk kegiatan penggunanya pada teras greenroof maupun ruang di bawahnya.




***Gambar 2.35:*** *Eco Technopark (1)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*




***Gambar 2.36:*** *Eco Technopark (2)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*

Eco techno park ini jua dilengkapi dengan beberapa fitur sustainability untuk meningkatkan pencahayaan, ventilasi, panas, kenyamanan visual dan kualitas udara dalam ruang untuk kepentingan pengguna dan efisiensi bangunan. Teknologi yang diterapkan antara lain:

**1. Pencahayaan**

Pada bagian fasad dilengkapi dengan sensor kontrol pencahayaan dan temperatur guna mengurangi konsumsi energi berlebih. Sistem pencahayaan yang digunakan juga dinamis untuk mensimulasikan cahaya alami di berbagai aktivitas sesuai dengan keperluannya. Pada bagian struktur terasnya juga digunakan sebagai peneduh matahari dikarenakan fasad menghadap ke barat. Selain itu juga terdapat panel geser di bangunan utama sehingga kantor terpisah diantara 2 koridor guna menciptakan zona penghawaan.

**2.Penghawaan**

Bangunan menggunakan pompa panas geothermal dimana dalam sistem ini, pipa-pipa yang ditanam di bawah tanah berisi cairan dengan perbedaan suhu sekitar 10 celcius lalu mentransfer panas ke atau dari tanah. Pompa ini berfungsi dengan bantuan energi matahari juga sehingga meminimalisist konsumsi energi. Selain itu,atap hijau pada bangunan teras berkontribusi pada isolasi bangunan dan peningkatan kualitas udara



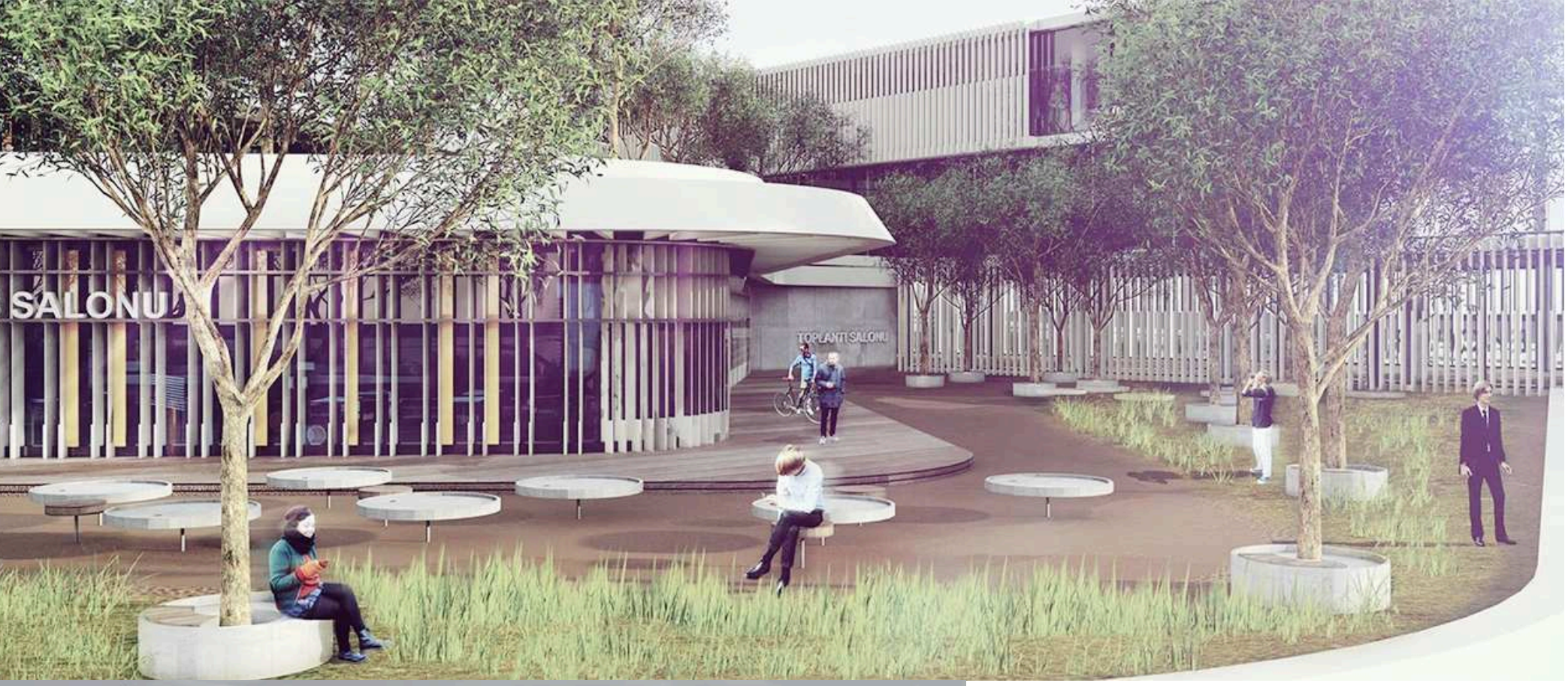

***Gambar 2.37:*** *Eco Technopark (3)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*

### 3. Ventilasi

Untuk ventilasi dan pemanasan bangunan, sistem koridor di kedua sisi blok kantor menciptakan efek rumah kaca di musim dingin sehingga berkontribusi terhadap pemanasan lingkungan. Udara hangat di koridor disirkulasikan ke ruang kerja melalui ventilasi udara dan memberikan pemanasan pasif. Di musim panas, dengan membuka jendela pada fasad, ventilasi alami dapat diperoleh. Selain itu juga menggunakan sensor CO2 otomatis yang diaktifkan dengan konsentrasi CO2 di atas 1000 ppm menciptakan kualitas udara dalam ruangan yang lebih baik sehingga mendukung kepuasan pengguna dan efisiensi kerja.

### 4.Rain water and grey water harvesting

Air hujan dan grey water akan digunakan kembali dengan melalui proses filter mekanis sederhana gunamengairi lanskap dengan sistem irigasi tetes efisiensi tinggi.Kolam yang terletak di sisi selatan bangunan induk dirancang untuk menampung air hujan. Kolam ini juga dapat digunakan untuk eksperimen hidrokultur atau budidaya tanaman untuk biofuel.








***Gambar 2.38:*** *Eco Technopark (4)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*

## LESSON LEARN

Bagaimana rancangan sebuah bangunan Industrial Techno Park yang merespon keunikan kontur / topografi pada site yang memiliki perbedaan level. Perbedaan kontur tersebut dimanfaatkan sedemikian rupa sehingga menjadi "terasering" pada bangunan yang memiliki beberapa level. Selain itu, "terasering" tersebut juga memiliki beberapa fungsi seperti workshop, warehouse, dan lain-lain di dalam tanah serta penggunaan greenroof sebagai teras menjadi wadah bagi aktifitas rekreasi dan coworking spaces. Selain itu dapat mengetahui bagaimana bangunan mengintegrasikan teknologi keberlanjutan didalam perancangannya.

STUDI PRESEDEN

# MAISHIMA INCINERATION PLANT

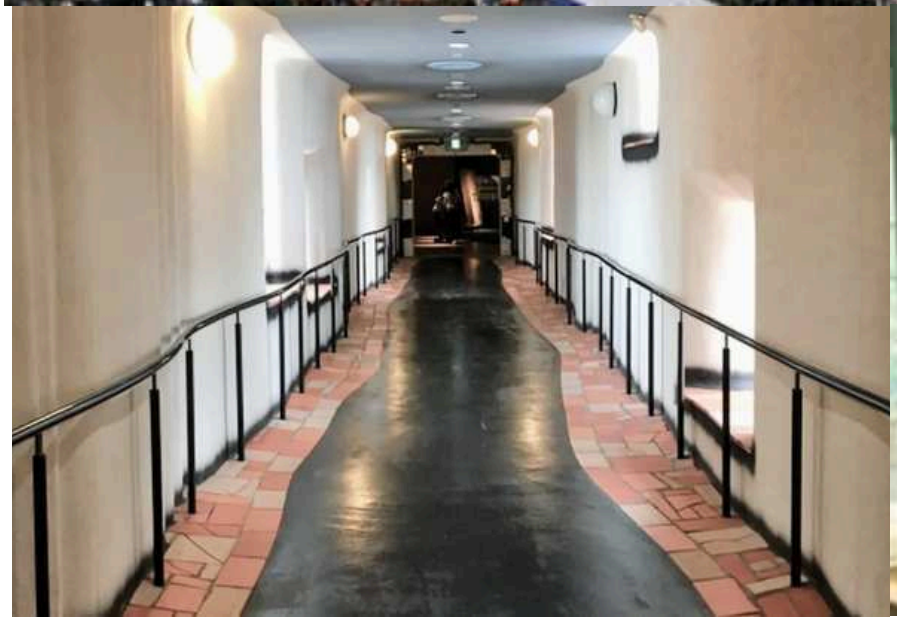
**GAMBARAN UMUM MAISHIMA INCINERATION PLANT**

Maishima Incineration Plant adalah fasilitas pengolahan limbah modern yang terletak di Osaka, Jepang. Didesain oleh arsitek Austria Friedensreich Hundertwasser, bangunan ini menonjol karena estetika yang tidak biasa, menyerupai karya seni daripada fasilitas pengolahan limbah. Tujuan desain ini adalah untuk mengurangi stigma negatif terkait tempat pengolahan limbah dan meningkatkan kesadaran lingkungan.Arsitek dari bangunan ini adalah Friedensreich Hundertwasser yang dikenal menjaga keseimbangan alam dalam rancangan bangunannya. Maka dari itu, Maishima Inceneration Plant ini dirancang dengan memperhatikan lingkungan sekitar namun tetap menerapkan desain yang menarik. Hal ini dapat dilihat bagaimana bangunan dikelilingi oleh banyaknya vegetasi hijau sebagai simbol harmoni dengan alam. Selain menerapkan konsep alam didalamnya, rancangan eksterior bangunan ini menerapkan integrasi teknologi, ekologi, dan seni. Bangunan ini menghadirkan tampilan garis yang tidak lurus membentuk sebuah kurva ditiap tempat yang menjadi simbol terinspirasi dari alam. Warna garis merah dan kuning pada gambar dinding bangunan mewakili nyala api dalam pabrik pengolahan sampah.

**ELEMEN UTAMA DAN KEUNGGULAN**

- Desain Arsitektur Unik: Dengan fasad penuh warna, elemen organik, dan penggunaan bentuk asimetris, bangunan ini menarik perhatian masyarakat dan mengubah persepsi tentang fasilitas limbah.
- Integrasi dengan Lingkungan: Struktur ini dirancang agar menyatu dengan lanskap kota, dengan atap hijau dan elemen vegetasi yang mencerminkan hubungan manusia dengan alam.
- Fungsi Edukasi: Fasilitas ini terbuka untuk umum, memungkinkan masyarakat mengunjungi tempat tersebut untuk memahami proses pengolahan sampah dan pentingnya daur ulang.
- Teknologi Modern: Selain desainnya, fasilitas ini dilengkapi teknologi canggih untuk menangani limbah dengan efisien dan ramah lingkungan.







***Gambar 2.39:*** *Maishima Incineration Plant (1)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*





## RUTE
## AKTIVITAS PEMBELAJARAN

Didalam kawasan bangunan ini pengunjung akan mengalami rute pembelajaran mulai dari menonton bersama video tentang bangunan ini didalam ruang meeting, kemudian dilajutkan dengan penjelasan dan simulasi pengolahan sampah, lalu rute berlanjut dengan melihat sampah yang telah terkumpul didalam ruang penampungan sebelum dilakukan pembakaran untuk menghasilkan Listrik. Setelah pembelajaran selesai, pengunjung disediakan quiz corner dan area percobaan alat berserta ruang pusat pengendali pengolahan sampah.

## LESSON LEARN

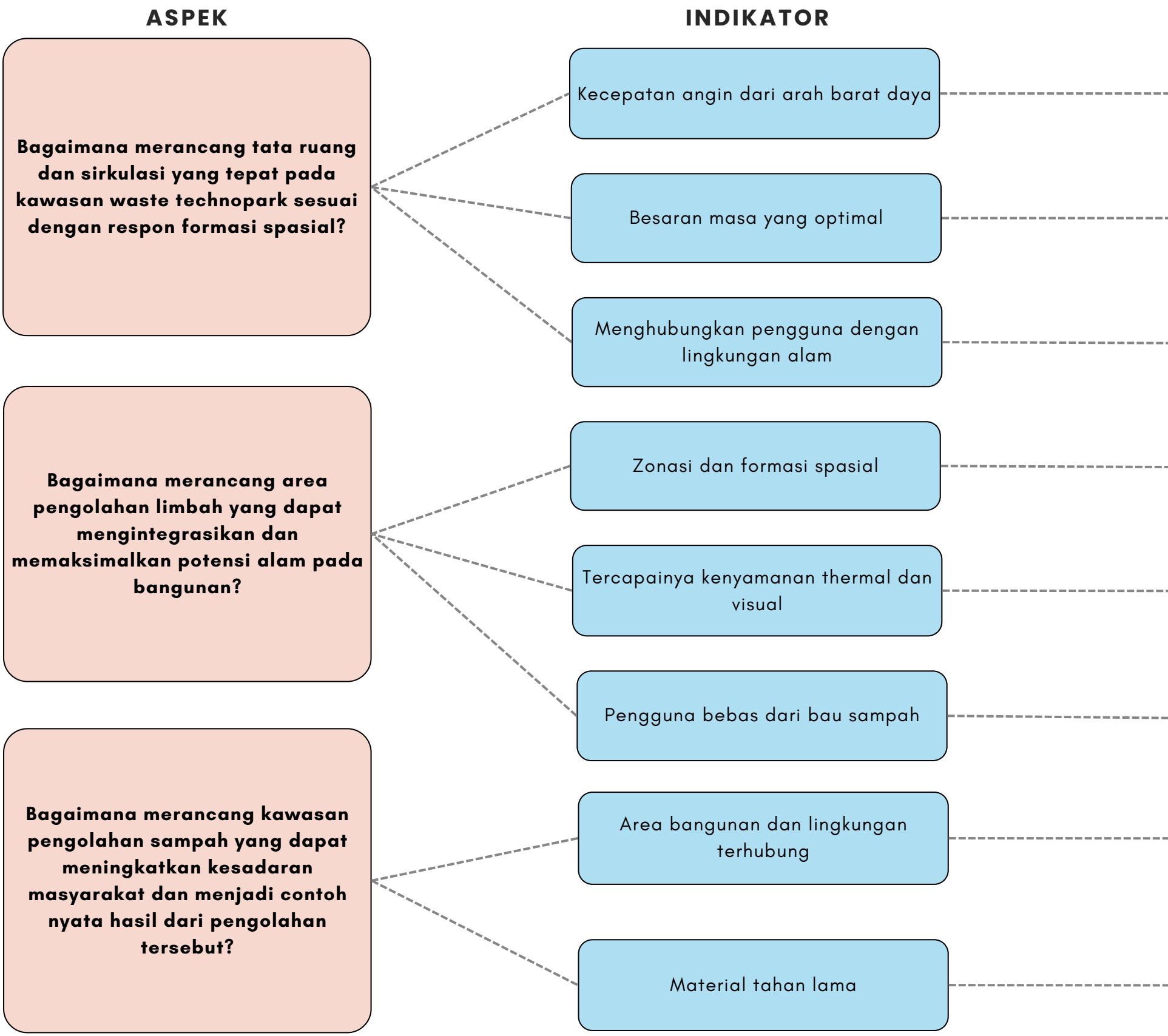
1. **Fasad Ramah Lingkungan:** Menggunakan material daur ulang atau rendah karbon dengan warna dan pola yang mencerminkan keindahan alam atau budaya lokal.
2. **Zona Edukasi dan Rekreasi:** Menambahkan area publik seperti ruang pameran, galeri edukasi, atau taman interaktif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat.
3. **Pemanfaatan Energi Limbah:** Teknologi pengubahan limbah menjadi energi (waste-to-energy) dapat dijadikan bagian utama dari fasilitas ini.
4. **Penyediaan Ruang Hijau:** Menyediakan taman hijau yang berfungsi sebagai penyangga lingkungan sekaligus meningkatkan estetika.
5. **Sistem Sirkulasi yang Efisien:** Desain sirkulasi untuk kendaraan pengangkut sampah dan pengunjung harus diatur agar efisien dan aman.

Dengan memadukan elemen desain dan teknologi, fasilitas pengolahan sampah tidak hanya menjadi fungsional, tetapi juga menarik secara estetika, edukatif, dan berkontribusi pada keberlanjutan.

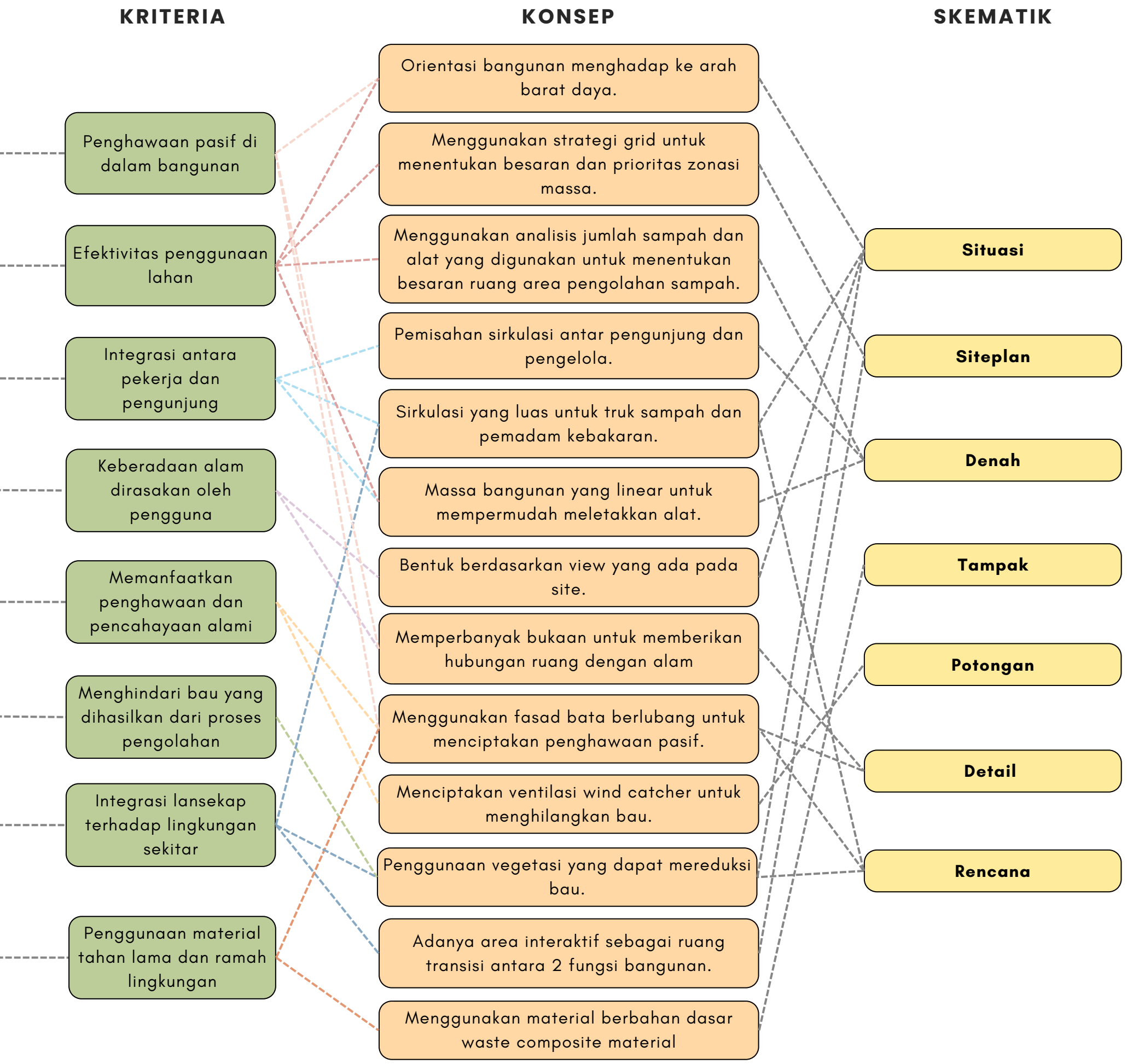
***Gambar 2.40:*** *Maishima Incineration Plant (2)*
***Sumber:*** *Archdaily.com, 2024*

PETA

## INDIKATOR DAN KONSEP




***Gambar 2.41:*** *Diagram Konsep*
***Sumber:*** *Penulis, 2024*


KRITERIA
KONSEP
SKEMATIK
Penghawaan pasif di dalam bangunan
Efektivitas penggunaan lahan
Integrasi antara pekerja dan pengunjung
Keberadaan alam dirasakan oleh pengguna
Memanfaatkan penghawaan dan pencahayaan alami
Menghindari bau yang dihasilkan dari proses pengolahan
Integrasi lansekap terhadap lingkungan sekitar
Penggunaan material tahan lama dan ramah lingkungan
Orientasi bangunan menghadap ke arah barat daya.
Menggunakan strategi grid untuk menentukan besaran dan prioritas zonasi massa.
Menggunakan analisis jumlah sampah dan alat yang digunakan untuk menentukan besaran ruang area pengolahan sampah.
Pemisahan sirkulasi antar pengunjung dan pengelola.
Sirkulasi yang luas untuk truk sampah dan pemadam kebakaran.
Massa bangunan yang linear untuk mempermudah meletakkan alat.
Bentuk berdasarkan view yang ada pada site.
Memperbanyak bukaan untuk memberikan hubungan ruang dengan alam
Menggunakan fasad bata berlubang untuk menciptakan penghawaan pasif.
Menciptakan ventilasi wind catcher untuk menghilangkan bau.
Penggunaan vegetasi yang dapat mereduksi bau.
Adanya area interaktif sebagai ruang transisi antara 2 fungsi bangunan.
Menggunakan material berbahan dasar waste composite material
Situasi
Siteplan
Denah
Tampak
Potongan
Detail
Rencana

chapter

# 03





# Pemecahan Persoalan Perancangan

- Analisis Konteks Site
- Analiis Pengguna dan Program Ruang
- Eksplorasi Konsep Fungsi Perancangan
- Eksplorasi Konsep Tema Perancangan
- Eksplorasi Massa
- Konsep Figuratif Perancangan

## FUNGSI **TIPOLOGI KAWASAN**

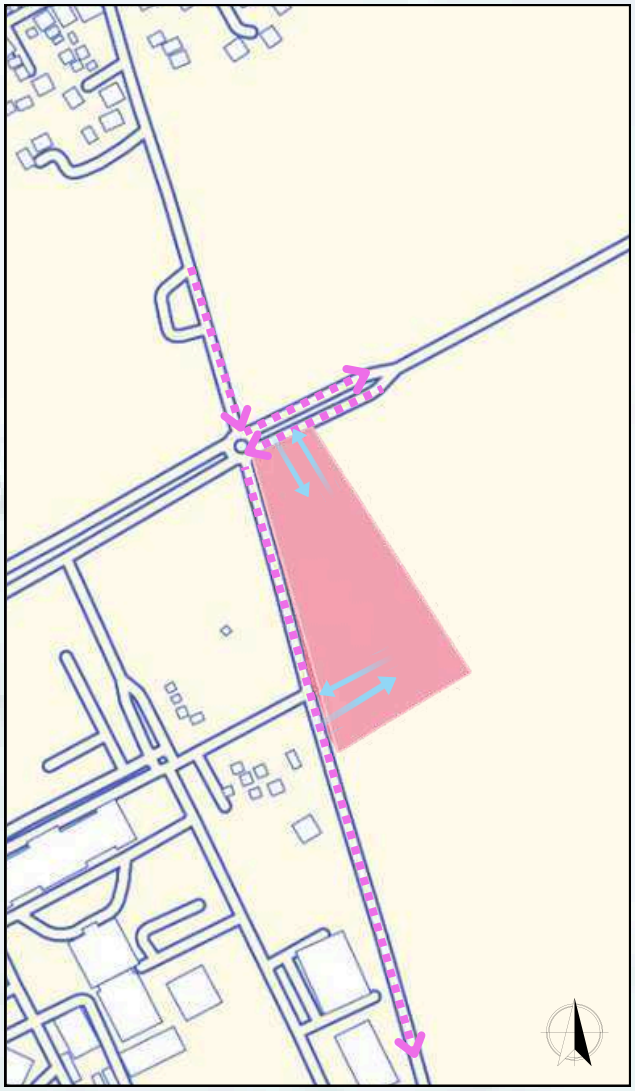
Berdasarkan permasalahan yang berada disekitar kawasan ini, tipologi bangunan yang dapat menjadi solusinya adalah area pengolahan sampah dan wadah yang bisa mengembangkannya adalah area technopark. Kedua fungsi ini harapannya dapat mengurangi jumlah sampah dan dampaknya terhadap lingkungan serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengolah sampah. Pertemuan antar 2 tipologi ini ditengahi oleh area visitor center yang berfungsi sebagai titik temu antar 2 pengguna. Agar kawasan ini tidak merusak lingkungan maka menggunakan pendekatan nature based framework untuk meningkatkan aspek hubungan antar pengguna dengan sesama pengguna serta alam sekitar.




***Gambar 3.1 :*** *Gambar Ukuran Site*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

## ANALISIS **UKURAN SITE**

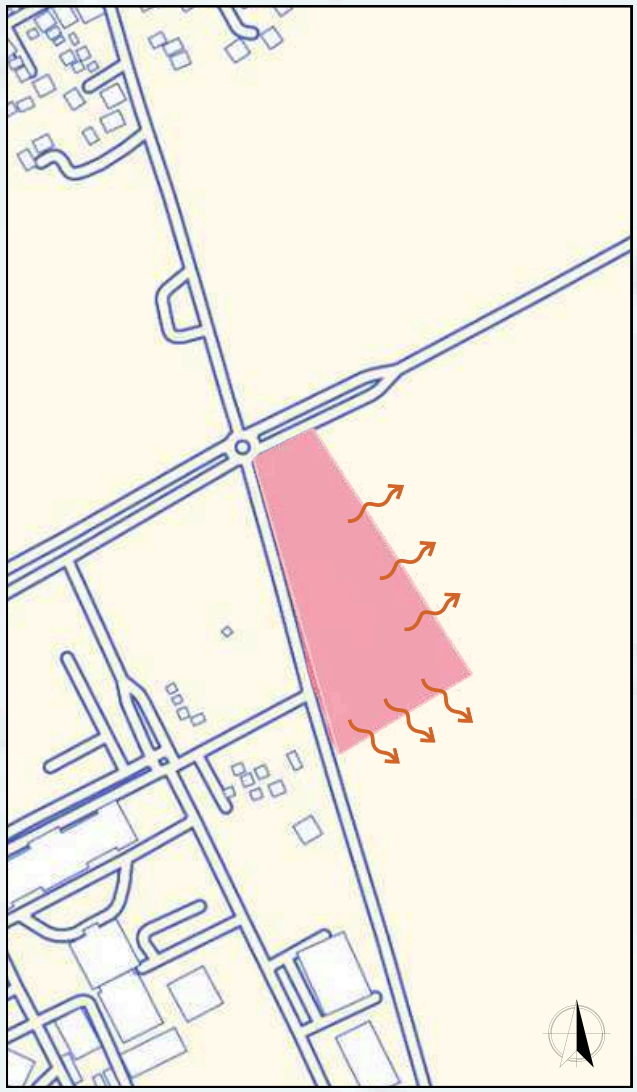
Site perancangan memiliki luasan 2.1 hektar dengan spesifikasi ukuran seperti pada gambar. Site ini memiliki potensi untuk mendukung perancangan kawasan. Ukuran ini akan berpengaruh pada besaran ruang dan area terbangun kawasan sesuai dengan peraturan pemerintah terkait KDB, KLB, dan KDH setempat.



***Gambar 3.2 :*** *Gambar Analisis Aksesibilitas Site*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

## ANALISIS
### AKSESBILITAS

Site ini memiliki 2 jalan yang dapat diakses untuk menuju kedalam site. Kedua jalan ini berdasarkan peta Rencana Struktur Ruang di Lombok Barat, masuk kedalam kategori jalan lokal yaitu Jl. Soekarno-hatta dan Jl.Penas IX. Dikarenakan akses site diapit oleh 2 jalan maka entrance akan dibagi menjadi 2 yaitu entrance pengguna technopark dan olah sampah. Adanya 2 entrance ini berguna untuk membagi sirkulasi antar 2 zonasi dengan fungsi yang berbeda, terutama pada bagian zona olah sampah dimana kendaraan yang masuk lebih beragam dan kemungkinan mengganggu kenyamanan pengunjung lain seperti truk pengantar sampah.



***Gambar 3.3 :*** *Gambar Analisis Orientasi Bangunan*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

## ANALISIS
### ORIENTASI BANGUNAN

Analisis orientasi bangunan berpengaruh terhadap bentuk massa dan bagaimana respon desain bangunan. Orientasi disini mengutamakan view sekitar site. Pada bagian utara terdapat view jalan dan bangunan warga, bagian barat ada bapeda lombok barat dan tamannya, bagian selatan dan timur terdapat area persawahan. Dikarenakan pendekatan NBF mengutamakan hubungan antar bangunan dengan alam maka view yang harus dicapai adalah timur dan selatan dengan visual yang lebih baik, untuk muka bangunan akan mengutamakan view utara dan barat agar pengguna dapat mengetahui isi kawasan dengan baik.

EKSPLORASI TATA MASSA
**(AI GENERATED)**




***Gambar 3.4 :*** *Eksplorasi Tata Massa (AI Generated) (1)*
***Sumber :*** *Copilot Bing (Diedit Penulis, 2024)*

EKSPLORASI TATA MASSA

**(AI GENERATED)**



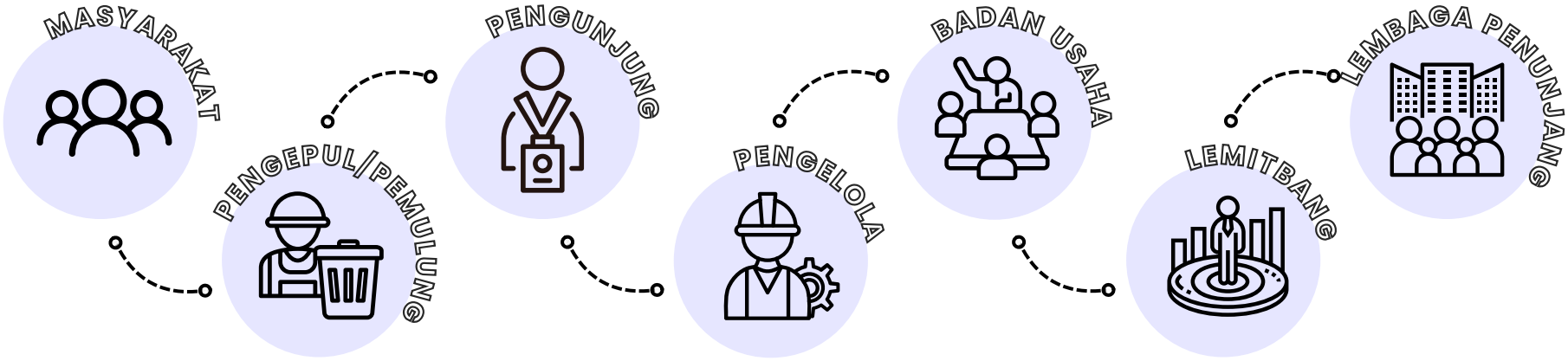

***Gambar 3.5 :*** *Eksplorasi Tata Massa (AI Generated) (2) dan (3)*
***Sumber :*** *Copilot Bing (Diedit Penulis, 2024)*

Propmt: create an siteplan image that including waste education and technopark area design with biomimetic and biophilic approach architecture design located at rice field with intersection road infront of it, with community gathering area, parking area

Propmt: create an siteplan image that including waste education and technopark area design with biomimetic and biophilic approach architecture design located at rice field with intersection road infront of it, with community gathering area, parking area

ANALISIS

## POLA AKTIVITAS PENGGUNA



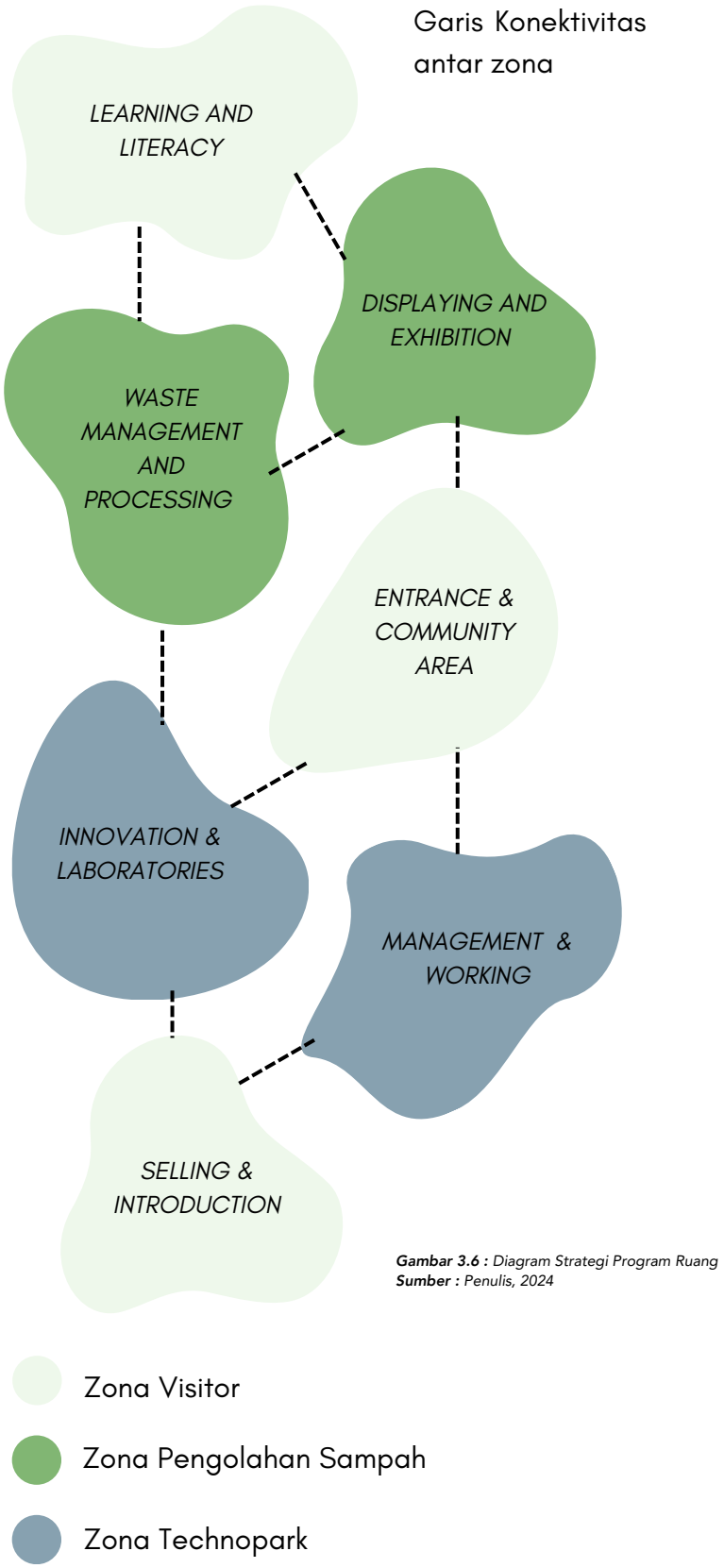

| Aktor | Aktivitas/kegiatan | Fungsi & kebutuhan | Kebutuhan Ruang | Zona |
|---|---|---|---|---|
| Pemulung atau petugas sampah | Setor | Ruang untuk menerima hasil sampah yang dikumpulkan dari beberapa TPS | Area penerimaan sampah dan drop off area | Olah Sampah |
| | | Ruang untuk meletakan dan memeriksa hasil kumpulan sampah | Area penerimaan sampah | |
| | Berkumpul | Ruang komunal yang dapat dijadikan area berkumpul dan berkegiatan komunal antara pemulung dan pengguna lainnya | Taman | |
| Pengepul, operator mesin | Penimbangan | Menimbang sampah yang disetor oleh pemulung sebelum masuk kedalam mesin conveyor | Area penimbangan | |
| | Sorting | Ruang pemilahan sampah berdasarkan jenisnya seperti organik dan anorganik secara manual dan mesin (conveyor) | Ruang Sorting | |
| | Cacah | Ruang untuk mencacah limbah sampah menjadi partikel yang lebih kecil | Ruang Cacah | |
| | Cuci | Ruang untuk mencuci limbah yang telah dicacah | Ruang Cuci | |
| | Kompos | Ruang proses pengayakan dan pencampuran sampah untuk menghasilkan kompos | Ruang Komposting | |
| | Pirolisis | Ruang untuk mengubah sampah menjadi bahan bakar terbarukan | Area Pirolisis | |
| Pengepul | Jemur | Area yang panas untuk menjemur limbah cacah yang telah dicuci | Area Jemur | |
| | Packing | Ruang packing hasil pengolahan sampah | Ruang Pengemasan | |
| | Distribusi | Ruang penyalur hasil produk olahan sampah | Ruang Distribusi | |
| Pengepul, operator mesin | Pencetakan | Ruang mesin press sampah untuk menjadi ecobrick, pavement, dll | Area Press | |
| Pekerja | Pengantaran | Ruang perantara untuk memberikan hasil pengolahan sampah | Ruang Drive Thru | |

***Tabel 3. 1 :*** *Pola Aktivitas Pengguna (1)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

ANALISIS
## POLA AKTIVITAS PENGGUNA

| Aktor | Aktivitas/kegiatan | Fungsi & kebutuhan | Kebutuhan Ruang | Zona |
|---|---|---|---|---|
| departemen engineering | Kontroling | Menampung kegiatan pemeliharaan dan perawatan kawasan | Ruang Engineering (Genset, Panel, ME, Plumbing) | olah sampah dan technopark |
| Semua pegawai | Istirahat | Area makan dan minum atau area santai untuk pegawai | Pantry | |
| | Loker | Ruang peralihan sebelum kerja | Ruang Karyawan | |
| Petugas keamanan | Monitoring | Menjaga keamanan melalui kegiatan monitoring | Ruang Keamanan | |
| Semua pegawai | Istirahat | Ruang untuk istirahat, biasanya terhubung dengan pantry | Ruang Istirahat | |
| Pengunjung, pelajar, masyarakat umum | Pelatihan | Ruang pelatihan yang dapat mendekatkan komunitas dengan pengunjung serta mengenalkan tata cara olah sampah | Workshop | Olah sampah dan visitor center |
| | Jual | Ruang penjualan hasil pengolahan sampah di kawasan | Retail atau area jual | |
| | Kumpul | Menerima tamu, pendataa, dan informasi | Lobby | olah sampah dan technopark |
| | Pameran | Pameran hasil pengolahan sampah dan ragamnya | Ruang Display | Olah sampah dan visitor center |
| Semua kalangan | Tunggu | Menunggu informasi dari resepsionis | Waiting Area | olah sampah dan technopark |
| | Komunal | Makan, minum, dan berkumpul | Cafetaria | Visitor center |
| | Ibadah | Beribadah | Musholla | Olah sampah dan visitor center |
| Peneliti, pengusaha, pelajar | Penelitian | Meneliti dan menguji apa saja yang dapat dilakukan untuk menginovasikan sampah menjadi hal terbarukan lainnya | Lab Technopark (Penelitian, Inovasi, pengujian) | Technopark |
| Kepala staff, departemen administrasi | Manage | Mengurus pendataan di kawasan | Ruang Operasional (Kepala, staff,administrasi dan keuangan) | |
| Departemen marketing | Promosi | Mempromosikan hasil pengolahan sampah | Ruang Marketing | |
| Seluruh pengguna | Pameran | Pameran publik untuk memamerkan hasil capaian produk | Public Exhibition | |
| Pengusaha, badan usaha | Usaha | Ruang pemantauan bisnis yang sedang dikembangkan | Kantor Inkubator | |
| Semua kalangan | Baca | Melakukan kegiatan membaca dan diskusi bersama | Ruang Baca dan belajar bersama | |
| Pengunjung,pelajar, peneliti | Pelatihan | Ruang pelatihan Teknologi Informasi dan Komunikasi serta pengembangan produk secara umum | Training Center | |
| Lembaga, badan usaha | Layanan | Ruang kegiatan usaha dagang dan area mitra industri | Ruang Bisnis (business center, pusat layanan bisnis) | |
| Staff | Manage | Ruang untuk mengurus pengolahan hasi data dan perkembangan kawasan | Management office | |
| Staff neworking | Kontroling | Ruang sistem jaringan dan listrik | Networking room | |

***Tabel 3.2 :*** *Pola Aktivitas Pengguna (2)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*




***Gambar 3.6 :*** *Diagram Strategi Program Ruang*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

Garis-garis antar aktivitas tersebut merupakan langkah awal pengelompokan fungsi yang nantinya berguna untuk mengetahui wadah aktivitas apa saja yang akan masuk kedalam rancangan atau zona massa. Pengelompokan aktivitas ini juga sebagai penegasan akan zona ruang yang akan dijadikan sebagai prioritas utama dalam kawasan perancangan, hal ini dapat dilihat dari aktivias yang ingin dituju.

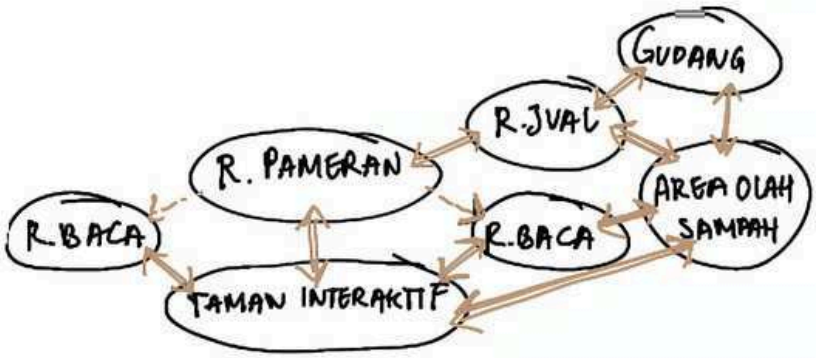
Transisi antar garis menjadi bagian dari *route process* dimana akan memainkan peran penting dalam rancangan untuk menciptakan konektivitas antar zona ruang. Tujuan ini juga berhubungan dengan pendekatan yang dipilih yaitu nature based concept dimana salah satu targetnya ialah menghubungkan alam dengan lingkungan bangunan atau nature into the built environment strategy. Strategi konektivitas antar ruang ini juga melambangkan transiction architecture dimana menciptakan ruang transisi antar massanya sebagai area komunal penggunanya. Strategi ini bisa memangkas waktu yang diperlukan untuk berpindah dari ruang satu keruang lannya dan mengoptimalkan kualitas aktivitas lain disamping dari aktivitas utama.

Pada tiap garis juga memiliki program aktivitas fungsinya masing-masing yang mendukung aktivitas didalamnya. Sehingga dalam hal ini perlu dengan teliti memperhatikan integrasi spasial utama dengan ruang pendukung misalnya servis dan utilitas bangunan yang harus melingkupi semua zona. Gambar disamping terdapat pembagian zona sesuai dengan fungsi utamanya.

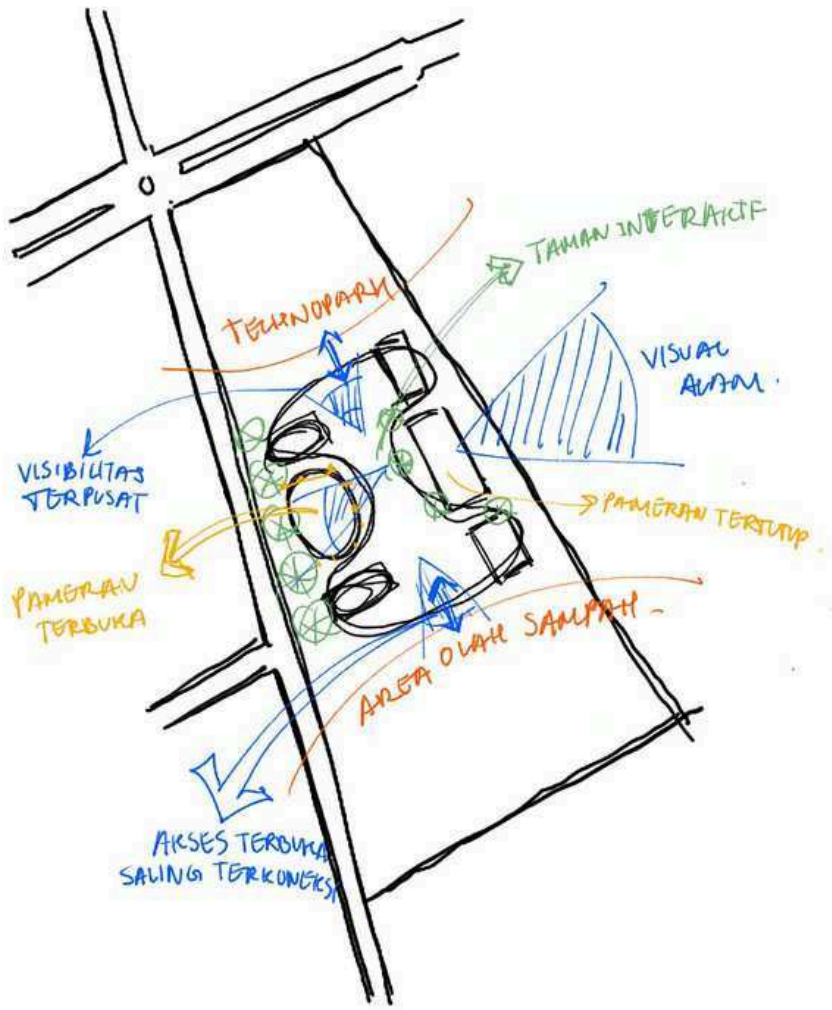
*LEARNING AND LITERACY*

Learning and literacy disini merupakan salah satu dari zona visitor. Beberapa fungsi yang akan masuk kedalam kegiatan ini antara lain **area baca, workshop, dan area belajar outdoor** sebagai sarana untuk diskusi secara informal. Tujuan adanya area ini adalah memberikan pembelajaran kepada masyarakat atau wisatawan sekitar mengenai pengolahan sampah menjadi objek bernilai guna kembali menggunakan teknologi terbarukan.

**PROGRAM**
RUANG




**SKEMA** PLOTTING




***Gambar 3.7 :*** *Diagram Konsep Program Ruang dan Skema Plotting Ruang (1)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

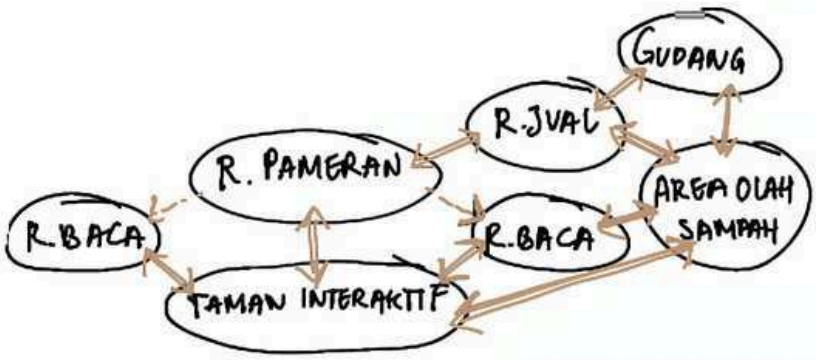
**INDIKATOR** / KRITERIA

- Konektivitas visual dari dalam ruang ke luar
- Beberapa area belajar tidak berdekatan dengan aktivitas bising
- Memiliki koneksi langsung menuju 2 zona yaitu technopark dan pengolahan sampah
- Dapat mewadahi komunitas dari 2 zona
- Ruang dapat mendukung hubungan antara manusia dengan alam
- Area belajar outdoor tergabung dengan taman interaktif

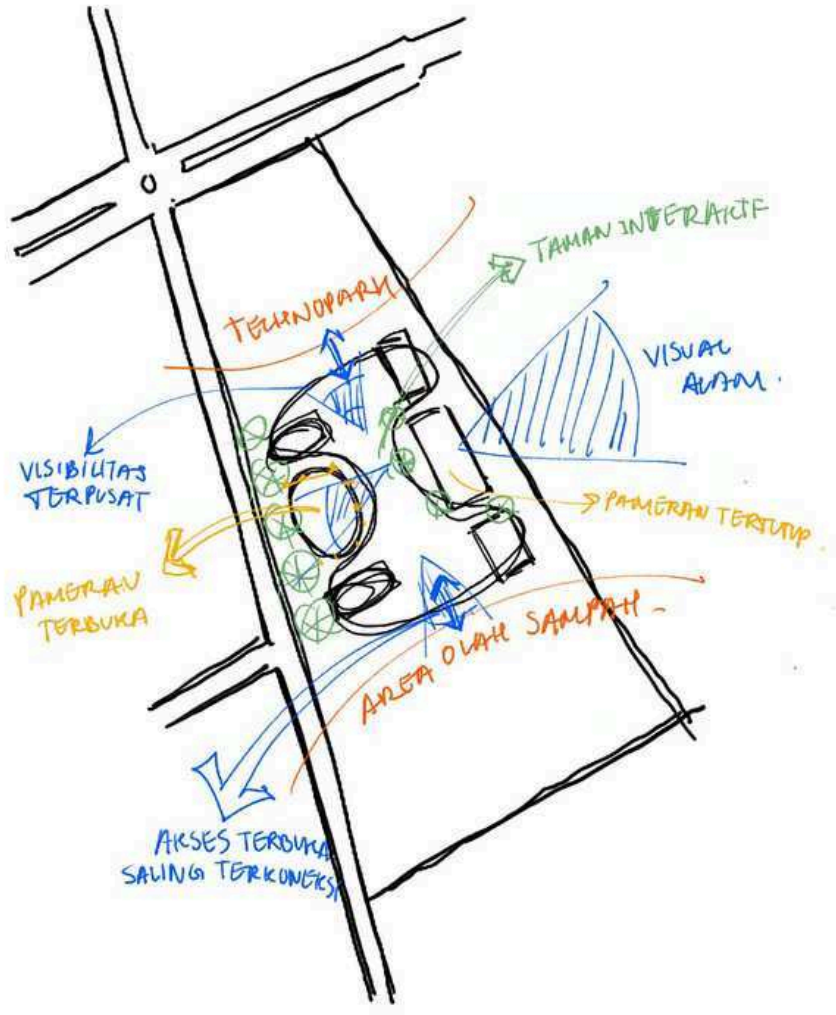
*DISPLAYING AND EXHIBITION*

Displating and exhibition disini merupakan zona kegiatan pameran yang mendukung kegiatan dari 2 zona yaitu technopark dan pengolahan sampah. Area ini masuk kedalam aktivitas rekreatif yang mana bersifat terbuka dan publik. Area ini mencakup **ruang pameran, area penjualan, toilet, dan gudang penyimpanan** yang juga mampu menghubungkan antar 2 zona sebagai representatif hasil secara terpusat.

**PROGRAM**
RUANG




**SKEMA** PLOTTING




**INDIKATOR** / KRITERIA

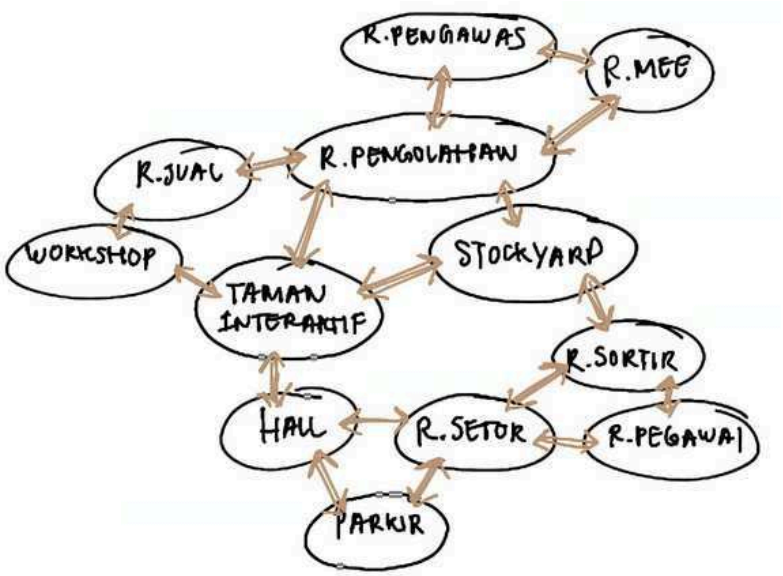
- Konektivitas visual dari dalam ruang ke luar
- Beberapa area belajar tidak berdekatan dengan aktivitas bising
- Memiliki koneksi langsung menuju 2 zona yaitu technopark dan pengolahan sampah
- Dapat mewadahi komunitas dari 2 zona
- Ruang dapat mendukung hubungan antara manusia dengan alam

***Gambar 3.8 :*** *Diagram Konsep Program Ruang dan Skema Plotting Ruang (2)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

*WASTE MANAGEMENT AND PROCESSING*

Waste management and processing merupakan zona utama dalam kawasan berisi kegiatan pengolahan sampah mulai dari setor hingga menghasilkan objek bernilai guna kembali. Zona ini harus mampu menjadi area transisi dari tps sebelum masuk kedalam tpa dimana sampah akan diolah terlebih dahulu, dan sisa tumpukan sampah diharapkan dapat berkurang ketika di setor ke tpa. Ruangan di zona ini akan berfokus pada pengolahan secara runtut seperti **ruang setor, sortir, olah, stockyard, ruang pegawai, ruang MEE, dan ruang pengawas.** Bagian pengolahan akan bersifat publik untuk memberikan pembelajaran dan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam mengolah sampah.

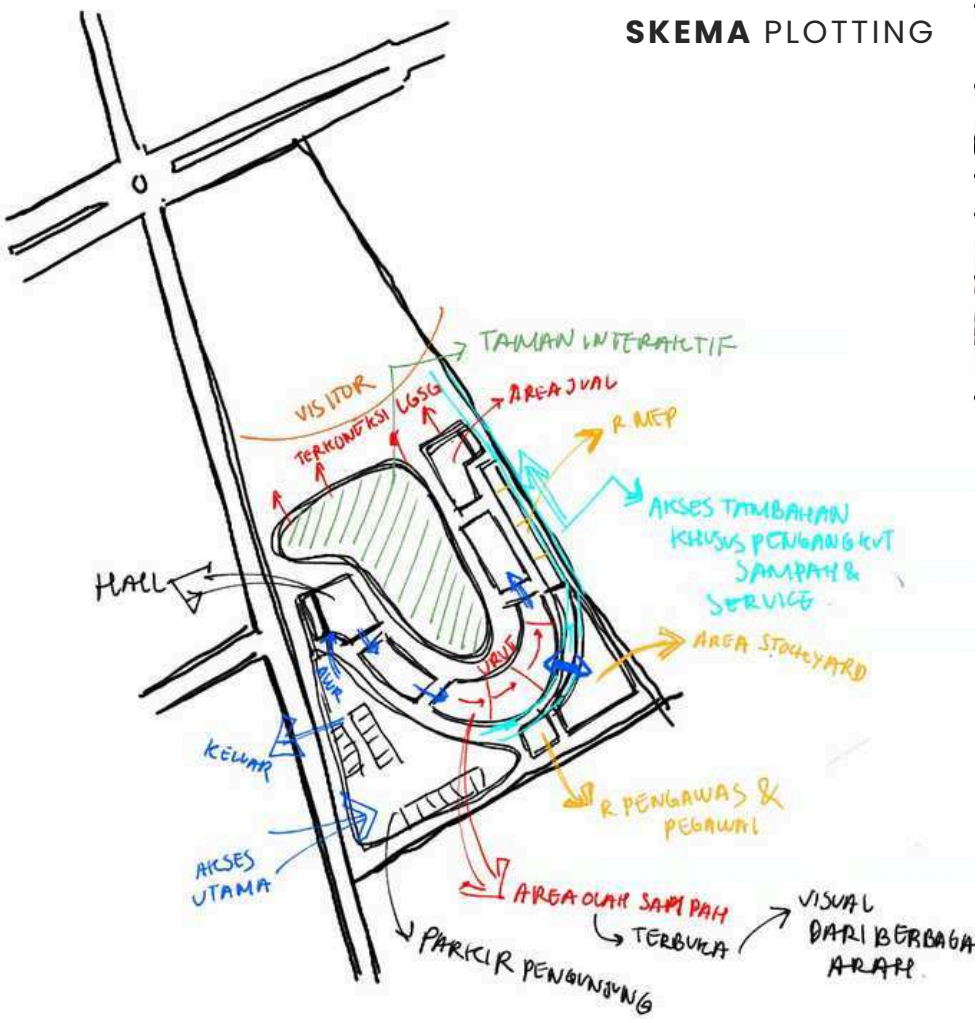
**PROGRAM**
RUANG




**INDIKATOR** / KRITERIA

- Urutan area pengolahan sampah harus berurut
- Area stockyard atau penyimpanan sampah harus jauh dari area komunal dengan pertimbangan arah angin agar bau tidak menyebar
- Massa dapat meintegrasikan sirkulasi antara pengunjung dan pengepul sampah
- Fungsi bangunan dapat memberikan pengajaran secara visual dan simulasi

**SKEMA** PLOTTING

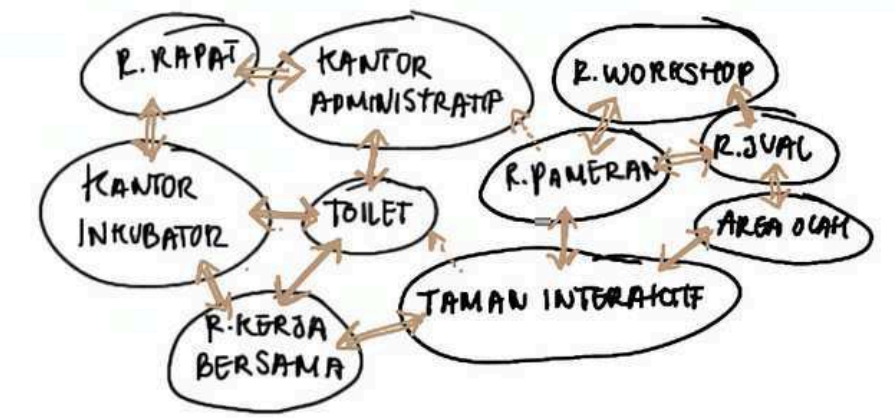



***Gambar 3.9 :*** *Diagram Konsep Program Ruang dan Skema Plotting Ruang (3)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

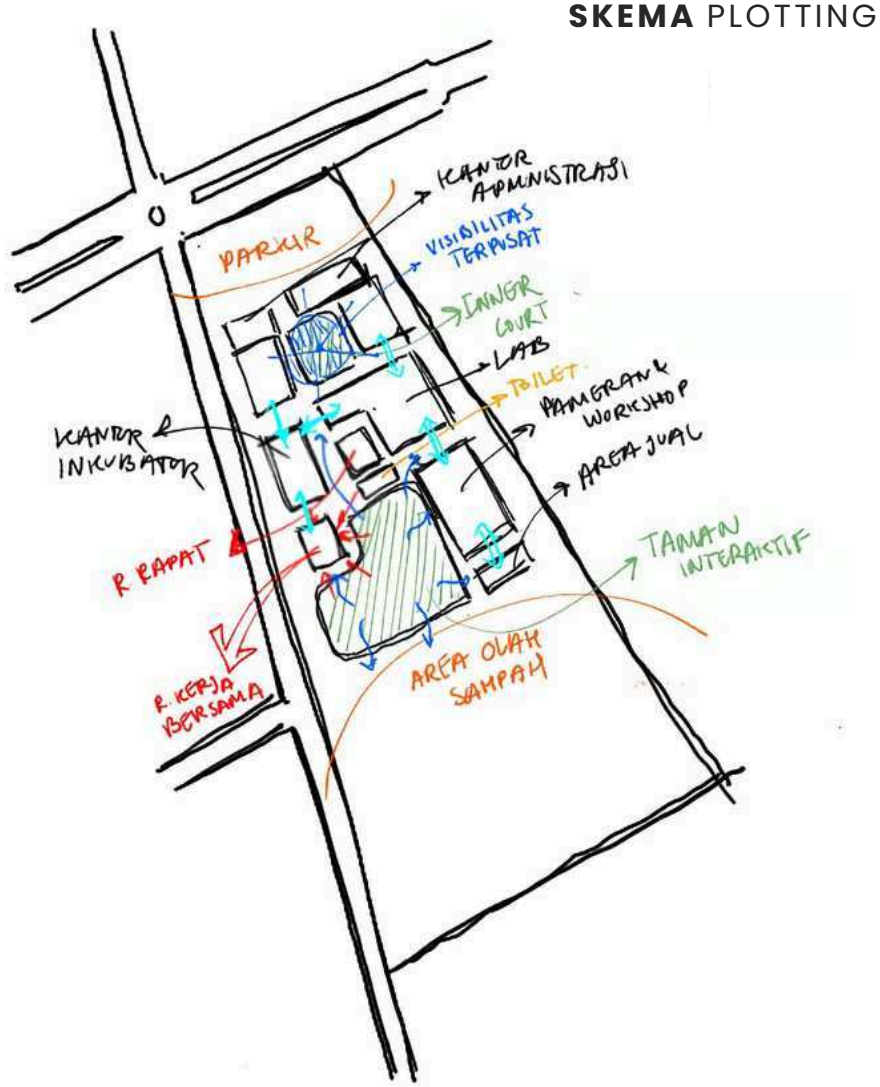
MANAGEMENT & WORKING

Management and working merupakan bagian pendukung untuk mempermudah manajemen kawasan mulai dari area pengolahan sampah, technopark, dan visitor. Area ini juga berfungsi sebagai ruang bekerja yang bersifat private atau ruang kerja formal para pengelola. Selain itu juga dapat menjadi penyedia wadah awal para startup bisnis dibidang pengolahan sampah terbarukan. Ruangan yang disediakan antara lain **kantor inkubator, kantor administratif, ruang rapat, toilet, dan ruang kerja bersama yang bersifat informal.**

**PROGRAM**
RUANG




**SKEMA** PLOTTING




**INDIKATOR** / KRITERIA

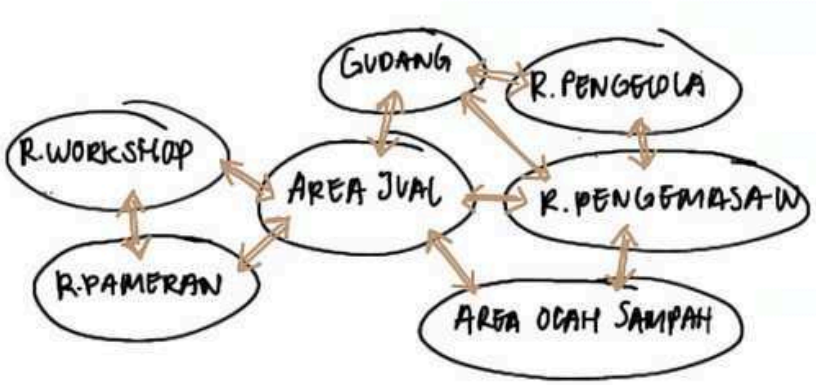
- Mampu menjadi area utama dari pengelola kawasan sebagai pengontrol sekaligus managemen kawasan
- Mewadahi fungsi administratif dan pengembangan bisnis stratup terkait pengolahan sampah terbarukan
- Berada dalam satu zona dengan area technopark
- Sirkulasi dan konektivitas bersifat lebih private

***Gambar 3.10 :*** *Diagram Konsep Program Ruang dan Skema Plotting Ruang (4)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

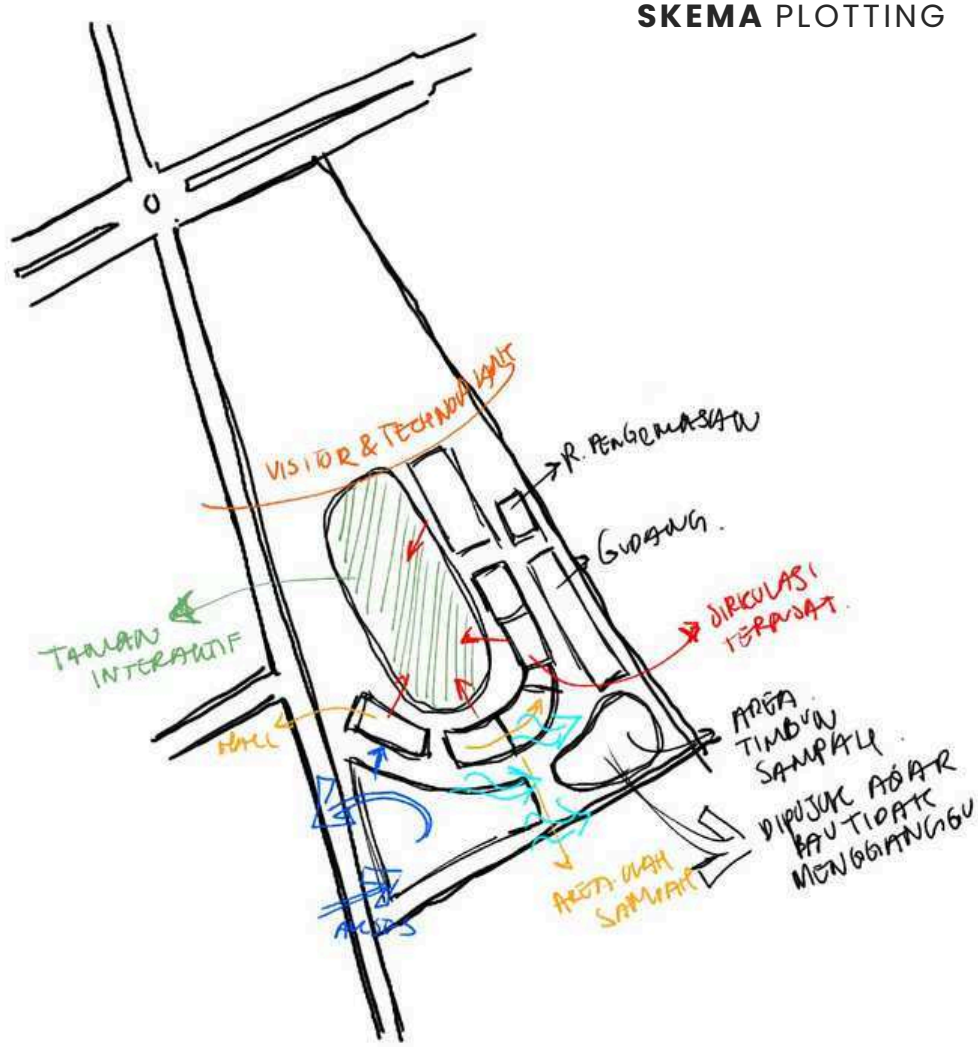
*SELLING & INTRODUCTION*

Selling and introduction merupakan zona yang berfokus pada penjualan dan pengenalan hasil produk akhir pengolahan sampah. Area ini juga dapat menjadi contoh atau protoype hasil dari pengolahan sampah, sehingga dari bangunannya sendiri dapat menarik minat dan meningkatkan daya jual hasil produk. Untuk ruangannya sendiri menyediakan **area jual, ruang pengelola, ruang pengemasan**

**PROGRAM**
RUANG




**SKEMA** PLOTTING




**INDIKATOR** / KRITERIA

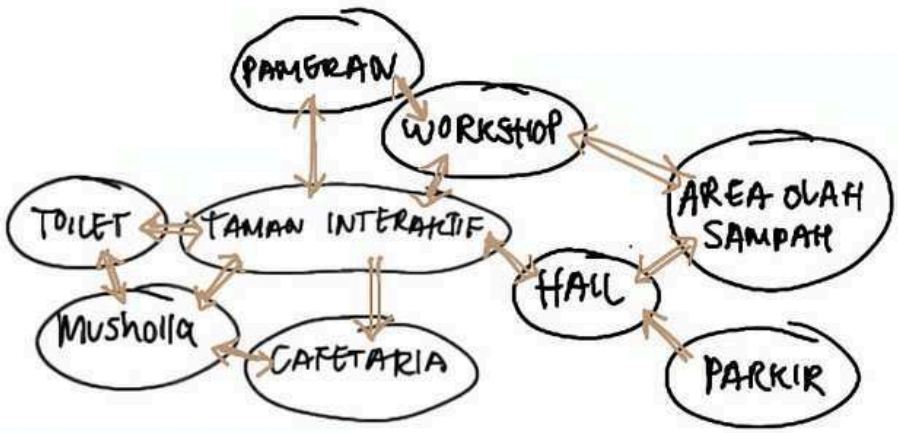
- Memiliki integrasi atau hubungan dengan area pameran dan pengolahan sampah
- Fungsi menjadi tahapan terakhir dari pengolahan sampah
- Dapat diakses secara publik
- Memiliki visibilitas yang baik sehingga dapat menarik perhatian pengunjung
- Bangunan menjadi representatif dari hasil pengolahan sampah
- Terhubung dengan gudang hasil pengolahan sampah dan area workshop

***Gambar 3.11 :*** *Diagram Konsep Program Ruang dan Skema Plotting Ruang (5)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

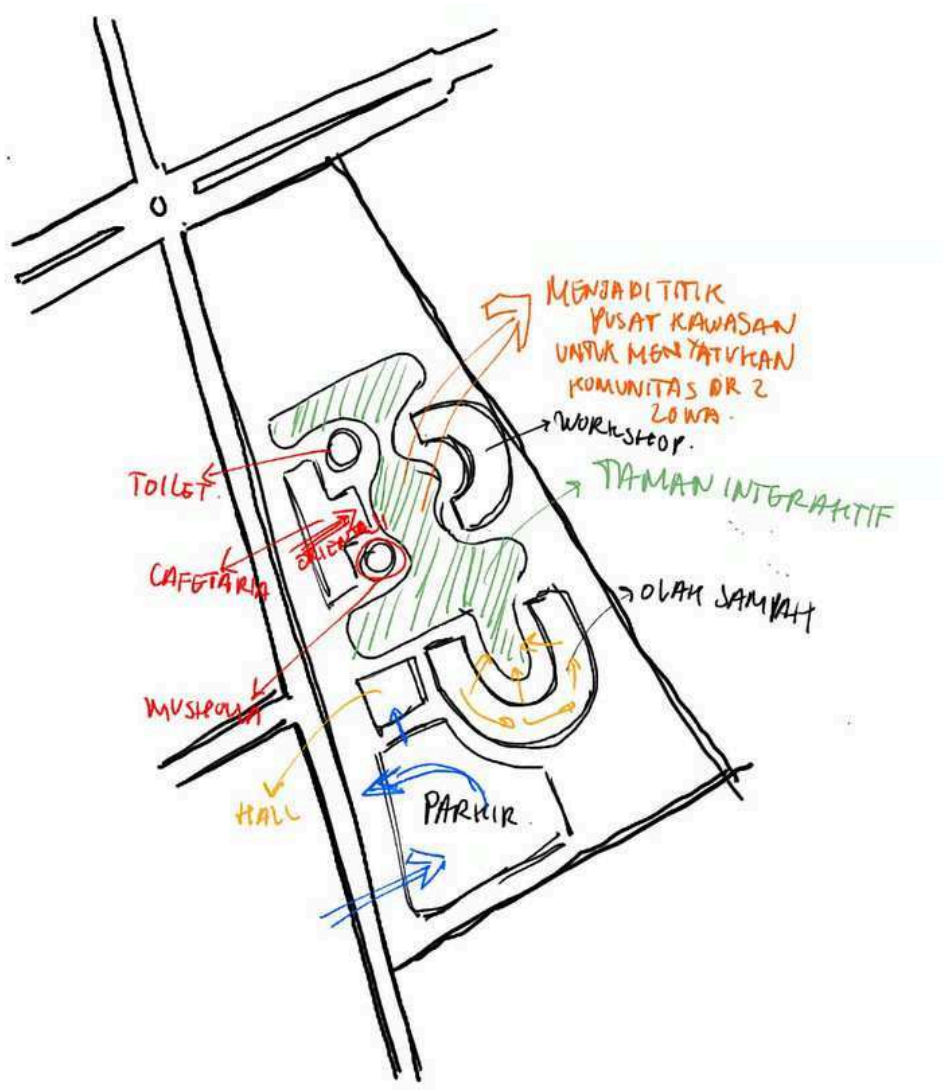
*ENTRANCE & COMMUNITY AREA*

Entrance and community area merupakan zona awal dari kawasan perancangan serta mewadahi fasilitas pendukung. Area ini bersifat terbuka dan publik untuk memberikan arahan kepada pengunjung serta dapat menjadi area berkumpul pengguna. Pada zona ini akan terdapat area **cafetaria, toilet, taman interaktif, hall, parkir, dan musholla** sebagai fasilitas pendukung dari kawasan. Zona dari area ini juga turut menjadi penghubung antar zona lainnya.

**PROGRAM**
RUANG




**SKEMA** PLOTTING




**INDIKATOR** / KRITERIA

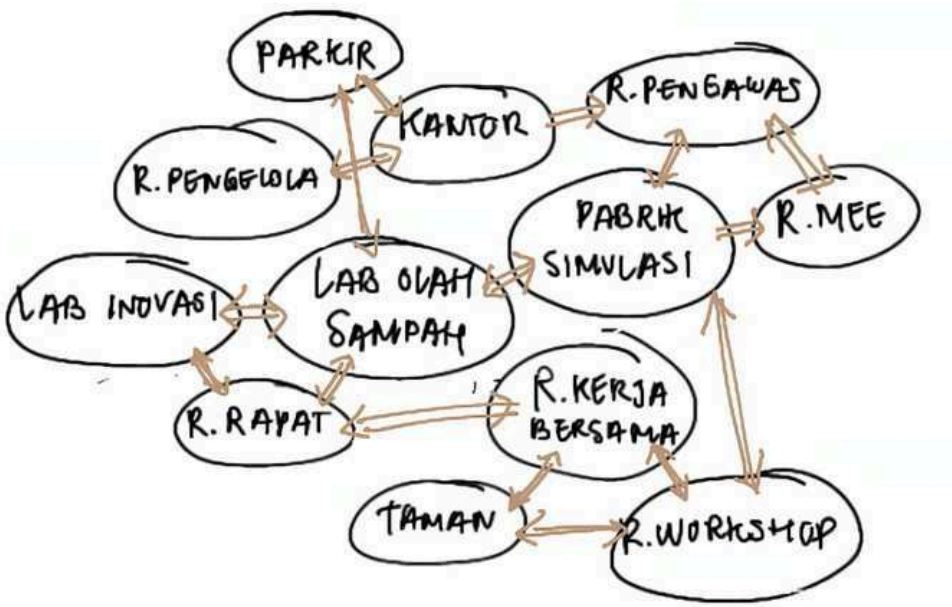
- Memiliki konektivitas dan daya visual utama sebagai frontage kawasan
- Area hall untuk menerima dan mengarahkan pengunjung sebagai awal dari rute
- Pemanfaatan RTH sebagai area komunitas berkumpul secara interaktif
- Terhubung dengan zona visitor dan pengolahan sampah

***Gambar 3.12 :*** *Diagram Konsep Program Ruang dan Skema Plotting Ruang (6)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

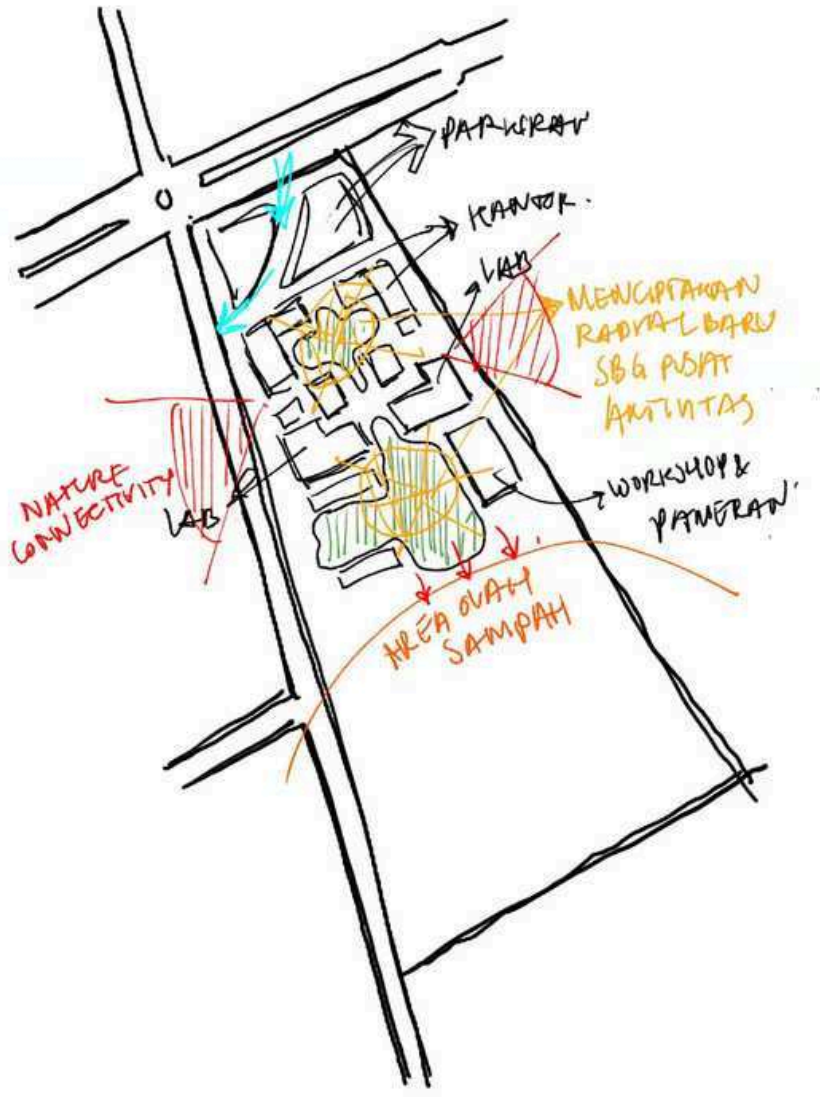
*INNOVATION & LABORATORIES*

Innovation and laboratories masuk kedalam wadah dari aktivitas kognitif dan fisik dimana akan memberikan pengajaran secara visual dan simulasi terhadap pengunjung terkait inovasi pengelolaan sampah menggunakan teknologi terbarukan.Area ini akan menyediakan beberapa ruang yang dapat menjadi wadah teknologi atau mesin pengolahan sampah antara lain **lab inovasi, lab pengolahan sampah, pabrik simulasi, ruang MEE, ruang pengelola dan pengawas, dan ruang rapat.**

**PROGRAM**
RUANG




**SKEMA** PLOTTING




**INDIKATOR** / KRITERIA

- Terkoneksi dengan zona visitor dan area workshop
- Memiliki area parkir tersendiri yang terpisah dari parkiran utama kawasan
- Menjadi wadah simulasi inovasi teknologi terbarukan pengelolaan sampah
- Akses menyatu dengan area management dan working sehingga terdapat area private dan publik

***Gambar 3.13 :*** *Diagram Konsep Program Ruang dan Skema Plotting Ruang (7)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

## ANALISIS
ORGANISASI RUANG

| Zona | Kategori | Ruang | Kapasitas | Unit | Luas minimal | Unit | Sirkulasi | Luas Total (m2) | Sumber | Sifat |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Technopark | Publik | Ruang informasi | 50 | org | 0.4 | m2/org | 30% | 26 | NAD | PB |
| | | Plaza/lobby | 50 | org | 0.7 | m2/org | 30% | 45.5 | NAD | PB |
| | | Area belajar bersama | 1 | unit | 30 | m2 | 30% | 39 | AS | PB |
| | | R.Baca | 1 | unit | 110 | m2 | 30% | 143 | AS | PB |
| | Pengelola | R. Direktur STP | 5 | org | 3 | m2/org | 30% | 19.5 | AS | PR |
| | | R.Administrasi dan keuangan | 1 | unit | 32 | m2 | 30% | 41.6 | AS | PR |
| | | R.Marketing | 5 | org | 4.46 | m2/org | 30% | 28.99 | NAD | PR |
| | | R.Kepala Operasional | 3 | unit | 15 | m2 | 30% | 58.5 | NAD | PR |
| | | R.Staff Operasional | 10 | unit | 10 | m2 | 30% | 130 | NAD | PR |
| | | R.Produksi | 5 | org | 3 | m2/org | 30% | 19.5 | AS | PR |
| | | Laboratorium penelitian | 3 | unit | 40 | m2 | 30% | 156 | AS | SP |
| | | Laboratorium pengujian | 3 | unit | 40 | m2 | 30% | 156 | AS | SP |
| | | Laboratorium inovasi | 3 | unit | 40 | m2 | 30% | 156 | AS | SP |
| | | Kantor inkubator | 2 | unit | 30 | m2 | 30% | 78 | NAD | SP |
| | | Open office | 15 | org | 4 | m2/org | 30% | 78 | NAD | SP |
| | | R.Rapat | 30 | org | 2 | m2/org | 30% | 78 | NAD | PR |
| | | R.Loker | 10 | org | 1.3 | m2/org | 30% | 16.9 | AS | PR |
| | | R.Istirahat & Pantry | 20 | org | 1.5 | m2/org | 30% | 39 | NAD | PR |
| | | R.Keamanan | 2 | org | 3 | m2/org | 30% | 7.8 | NAD | PR |
| | Servis | R.Janitor | 3 | org | 2.5 | m2/org | 30% | 9.75 | NAD | PR |
| | | R.Panel | 1 | unit | 12 | m2 | 30% | 15.6 | NAD | PR |
| | | R.Genset | 1 | unit | 20 | m2 | 30% | 26 | TSS | PR |
| | | R.MEE | 1 | unit | 12 | m2 | 30% | 15.6 | NAD | PR |
| | | R.Pompa | 1 | unit | 20 | m2 | 30% | 26 | NAD | PR |
| | | Gudang | 1 | unit | 10 | m2 | 30% | 13 | AS | SP |
| Visitor Center | Utama | R.Pameran | 60 | org | 3 | m2 | 30% | 234 | AS | PB |
| | | Area baca | 40 | org | 1.2 | m2/org | 30% | 62.4 | NAD | PB |
| | | R.Retail Penjualan | 30 | org | 1.8 | m2/org | 30% | 70.2 | NAD | PB |
| | | R.Workshop | 2 | unit | 50 | m2 | 30% | 130 | AS | PB |
| | | Cafetaria | 100 | org | 2 | m2/org | 30% | 260 | AS | PB |
| | | Taman Interaktif | 100 | org | 0.3 | m2/org | 30% | 39 | PP | PB |
| | Penunjang | Toilet | 10 | org | 1.8 | m2/org | 30% | 23.4 | NAD | PB |
| | | Musholla | 1 | unit | 50 | m2 | 30% | 65 | NAD | PB |
| | | Gudang hasil produk | 5 | unit | 8 | m2/unit | 30% | 52 | AS | SP |
| | | Area setor | 5 | org | 4.46 | m2/org | 30% | 28.99 | NAD | SP |
| Olah Sampah | Publik | Ruang informasi | 50 | org | 0.4 | m2/org | 30% | 26 | NAD | PB |
| | | Plaza/lobby | 50 | org | 1.5 | m2/org | 30% | 97.5 | NAD | PB |
| | | R.Display/mini gallery | 50 | org | 2 | m2/org | 30% | 130 | AS | PB |
| | Utama | Area penerimaan sampah | 2 | unit | 20 | m2 | 30% | 52 | AS | PB |
| | | Area Penimbangan | 10 | org | 2.5 | m2/org | 30% | 32.5 | AS | SP |
| | | Area pemilahan | 4 | unit | 21 | m2 | 30% | 109.2 | PP | SP |
| | | Stockyard | 20 | org | 2.5 | m2/org | 30% | 65 | AS | PB |
| | | Area pencacahan | 1 | unit | 70 | M2 | 30% | 91 | PP | SP |
| | | Area Press | 5 | org | 4.5 | m2/org | 30% | 29.25 | AS | SP |
| | | R.Distribusi Hasil | 5 | org | 4.5 | m2/org | 30% | 29.25 | AS | SP |
| | | Workspace Kerajinan | 10 | org | 4 | m2/org | 30% | 52 | AS | PB |
| | | Area Pengomposan | 10 | org | 4.5 | m2/org | 30% | 58.5 | AS | SP |
| | | Area Cetak | 5 | org | 4 | m2/org | 30% | 26 | AS | SP |
| | | Area cuci dan pengeringan | 10 | org | 4.5 | m2/org | 30% | 58.5 | AS | SP |
| | | Area dropoff | 2 | unit | 20 | m2/unit | 30% | 52 | AS | PB |
| | | R.Pengemasan | 5 | org | 4.5 | m2/org | 30% | 29.25 | AS | SP |
| | | Gudang Perlengkapan | 2 | unit | 7 | m2 | 30% | 18.2 | PP | PR |
| | | Gudang Penyimpanan Hasil | 3 | unit | 16 | m2 | 30% | 62.4 | AS | SP |
| | Pengelola | R.Keamanan | 3 | org | 3 | m2/org | 30% | 11.7 | NAD | PR |
| | | R.Karyawan | 10 | org | 2.5 | m2/org | 30% | 32.5 | NAD | PR |
| | | Gudang service | 2 | unit | 7.2 | m2/unit | 30% | 18.72 | NAD | PR |
| | | R.Pengelola | 10 | org | 2.5 | m2/org | 30% | 32.5 | NAD | PR |
| | | Kantor | 1 | unit | 20 | m2/unit | 30% | 26 | AS | PR |
| | | R.Kontrol | 1 | unit | 30 | m2 | 30% | 39 | NAD | PR |
| | | R.ME | 1 | unit | 12 | m2 | 30% | 15.6 | NAD | PR |
| | | R.Genset | 1 | unit | 24 | m2/unit | 30% | 31.2 | NAD | PR |
| | | R.Istirahat & Pantry | 15 | org | 1.5 | m2/org | 30% | 29.25 | NAD | PR |
| | | R.Panel | 2 | unit | 12 | m2 | 30% | 31.2 | NAD | PR |
| TOTAL KEBUTUHAN RUANG | | | | | 877.52 | | | 3674.45 | | |

**KETERANGAN**

| | |
|---|---|
| PR | Private |
| SP | Semi Private |
| PB | Publik |
| AS | Asumsi |
| DA | Data Arsitek |
| PP | Permen PU |
| TSS | Time Saver Standar |

| | |
|---|---|
| KDB | 10.500 m2 |
| KDH | 6.300 m2 |

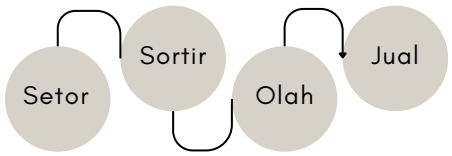
***Tabel 3.3 :*** *Analisis Organisasi Ruang*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

***Gambar 3.14 :*** *Analisis Pembagian Zona Massa*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*



### ZONA OLAH SAMPAH

Perancangan ruang zona ini didasari berdasarkan urutan proses pengolahan limbah menjadi barang terbarukan yang mempunyai nilai jual.Organisasi ruang yang diterapkan adalah organisasi linier dimana memiliki sifat memanjang, dan mengekspresikan suatu arah atau pergerakan.Dalam konteks ini organisasi linier menegaskan urutan proses pengolahan limbah.




Sebagai fungsi pelengkap dengan pengunjung sebagai pelaku kegiatan tersebut, proyek fasilitas waste technopark menyediakan visitor lane yang memungkinkan mendapatkan akses visual untuk melihat proses pengolahan limbah menjadi produk terbarukan secara urut.



### ZONA TECHNOPARK

Perancangan ruang di zona ini akan menjadi zona utama kedua setelah zona pengolahan sampah dimana akan menjadi area inovasi dan pengembangan teknologi serta menjadi wadah pembisnis atau usaha startup dibidang produk hasil sampah. Untuk zona technopark sendiri akan membagi akses antara pengunjung dan pengelola sehingga masuk kedalam kategori semi private dimana pengunjung hanya dapat melihat bagaimana cara mesin atau teknologi nya bekerja.



### ZONA OFFICE & SERVICE

Office and service disini menjadi zona pendukung dalam hal kepengurusan data dari penjualan limbah dan dalam hal pendataan. Oleh karena itu office juga memerlukan perancangan yang memadai dimana aksesbilitas dapat dijangkau oleh semua pelaku kegiatan terutama pelaku kantor dan service maintenance. Untuk zona office sendiri memiliki kategori private sehingga pengunjung tidak dapat memasuki area secara langsung, seperti ruang staff pengurus, ruang staff servive dan maintenance, ruang keamanan, kantor, ruang rapat atau meeting hall



### ZONA VISITOR CENTER

Visitor center disini akan mencakup area publik yang dapat diakses oleh segala pengguna. Untuk areanya sendiri mencakup area kafetaria, pameran, taman interaktif, workshop, lobby atau hall,dan perpustakaan. Visitor center disini memungkinkan pengunjung untuk melihat proses yang terjadi pada proyek fasilitas waste technopark

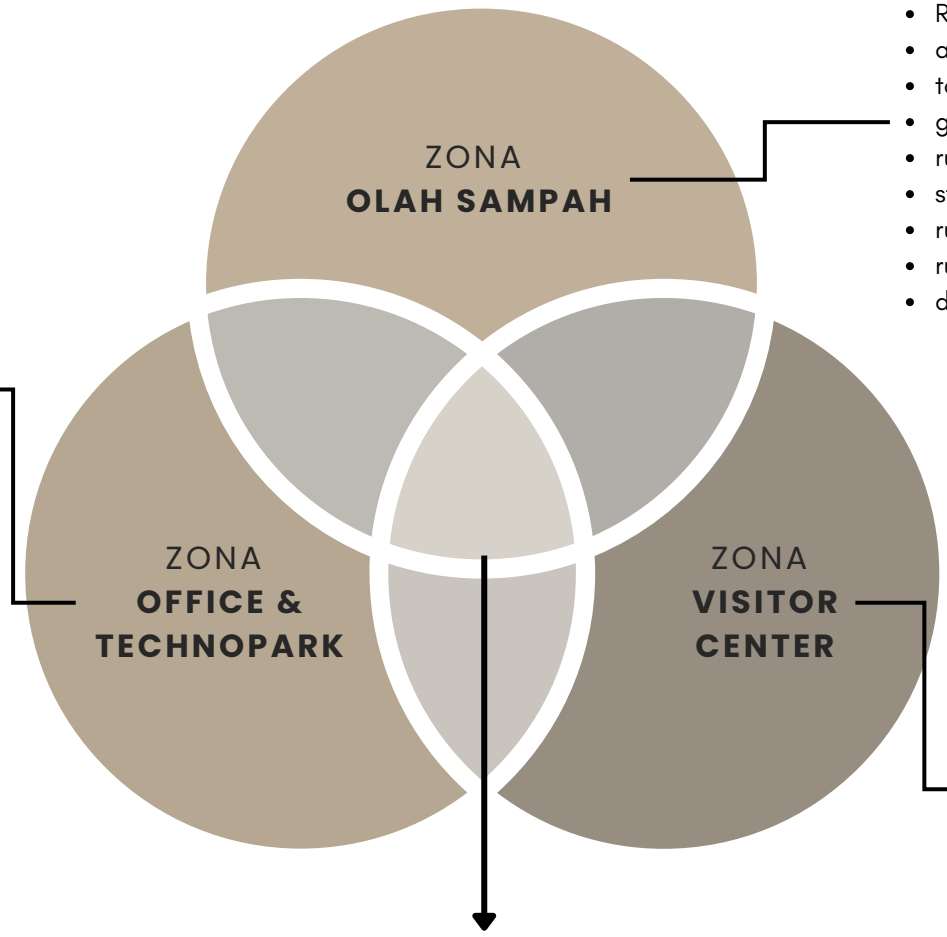
**MERGE**



## ANALISIS
ZONA AREA MASSA

**FUNGSI UTAMA KAWASAN**
**Terdiri dari:**
- Ruang pameran,
- area penjualan,
- toilet,
- gudang penyimpanan,
- ruang setor, sortir, olah,
- stockyard,
- ruang pegawai,
- ruang MEE,
- dan ruang pengawas

**FUNGSI SEKUNDER KAWASAN**
**Terdiri dari:**
- kantor inkubator,
- kantor administratif,
- ruang rapat,
- toilet,
- ruang kerja bersama yang bersifat informal.
- lab inovasi,
- lab pengolahan sampah, pabrik simulasi,
- ruang MEE,
- ruang pengelola dan pengawas,
- ruang rapat.

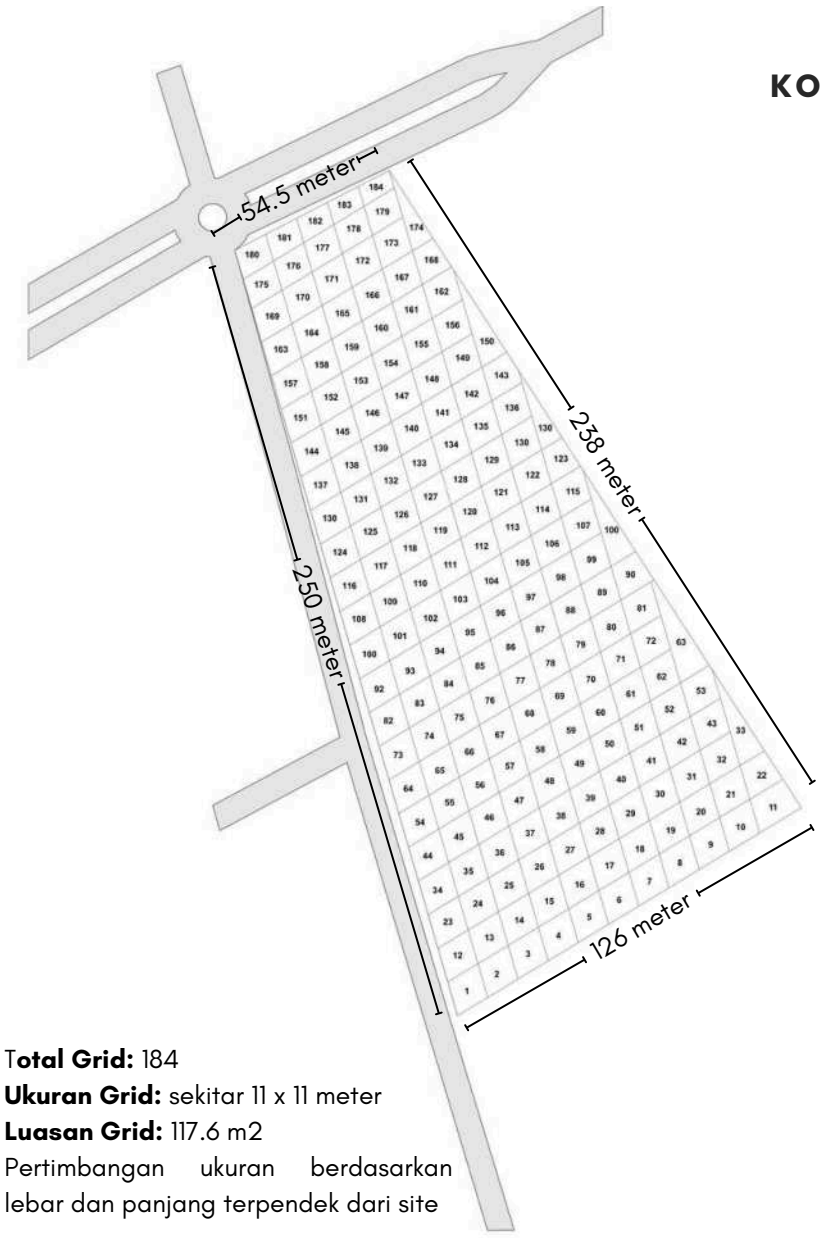



**FUNGSI PENDUKUNG KAWASAN**
**Terdiri dari:**
- area baca,
- workshop,
- area belajar outdoor,
- area jual,
- ruang pengelola,
- ruang pengemasan
- cafetaria,
- toilet,
- taman interaktif,
- hall,
- parkir,
- dan musholla

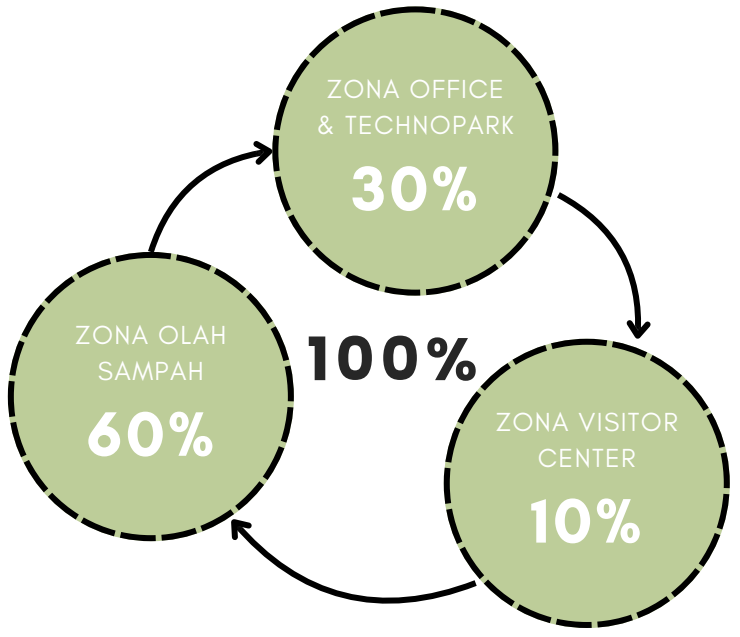
AREA
**TAMAN INTERAKTIF**

Area ini akan menjadi titik kumpul dari 2 zona utama yaitu zona olah sampah dan technopark. Kegiatan yang akan diwadahi seperti area belajar outdoor, serta berkumpulnya komunitas. Area ini akan memanfaatkan interaksi manusia sebagai pemicu untuk mengetahui tentang sistem pengolahan sampah menggunakan tekonologi dan konvensional

***Gambar 3.15 :*** *Analisis Besaran Area Masa*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*




**Total Grid:** 184
**Ukuran Grid:** sekitar 11 x 11 meter
**Luasan Grid:** 117.6 m2
Pertimbangan ukuran berdasarkan lebar dan panjang terpendek dari site




***Gambar 3.16 :*** *Konsep dan Strategi Zonasi Masa (1)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

**KONSEP**

Menggunakan strategi grid untuk menentukan besaran dan prioritas zonasi massa.

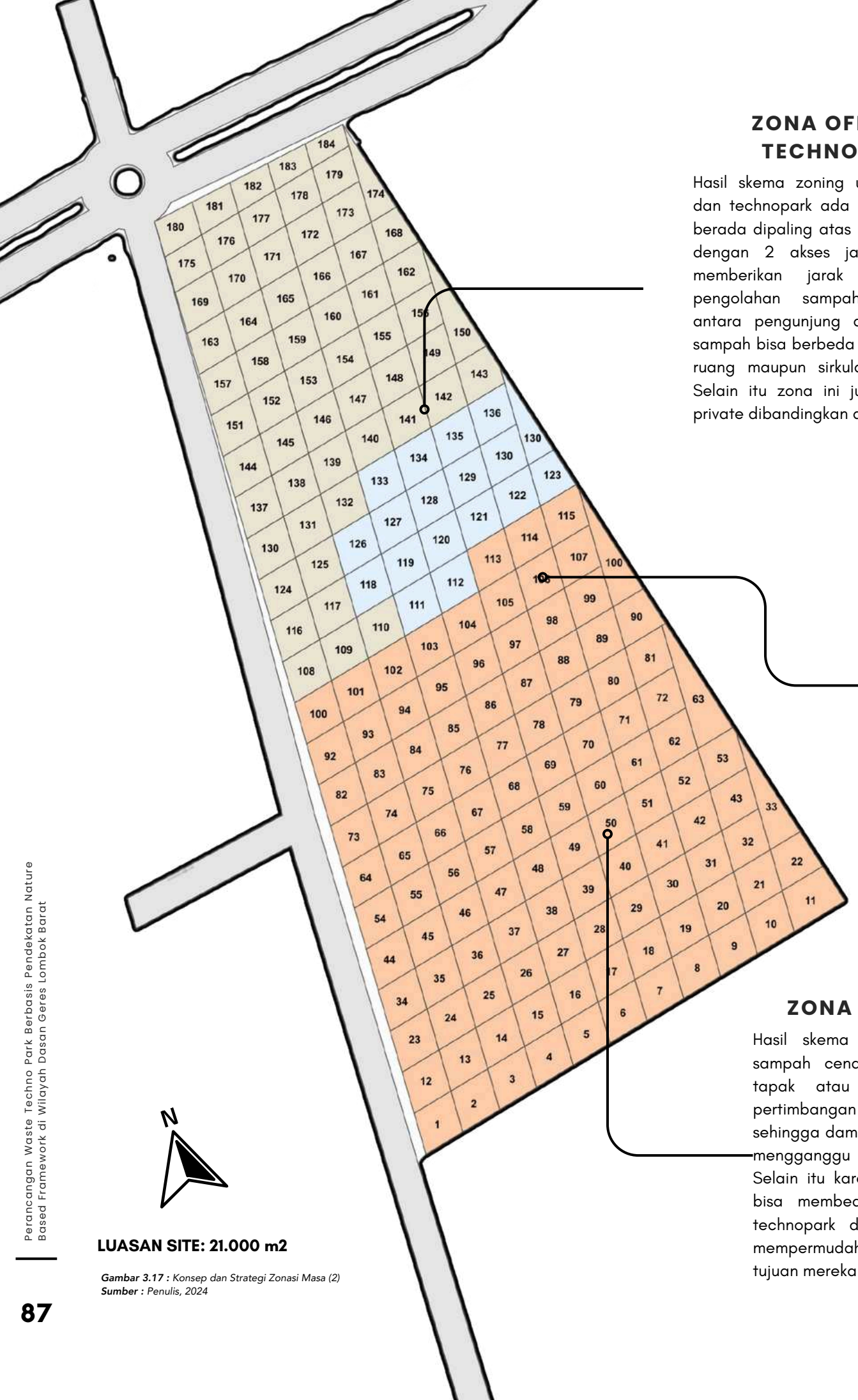
Zonasi massa menggunakan strategi grid koordinat untuk melihat kesesuaian dan karakter dari tiap sudut site. Setiap nomor dalam grid mewakili satu petak kualitas dan karakter di setiap koordinat site.
Strategi grid ini akan mencoba melihat konektivitas antar ruang dan aktivitas sehingga bisa dianalisis mana ruang yang bersinggungan satu sama lain. Satu persatu akan dipetakan pada grid dan dilihat mana yang paling optimal untuk zonasi dari masing-masing aktivitas yang ada.

## HOW?

Pembentukan grid akan berdasarkan ukuran tapak eksisting mulai dari panjang dan lebarnya. Hasil dari pembentukan grid didapatkan bahwa pada tapak ini terdapat 184 grid nomor untuk membagi koordinat karakter tapak yang luasnya 2.1 hektar. Dari hasil ini kemudian dibuat matrix keterkaitan ruang untuk mendapatkan tata letak dan zonasi yang paling optimasl sesuai dengan besaran persentase prioritas massa yang ingin dicapai.

## SKALA PRIORITAS

Pada kawasan ini akan terbagi menjadi 3 zona yaitu zona olah sampah, zona office dan technopark, dan zona visitor center. Ketiga zona tersebut memiliki fungsi dan kepentingan yang sama besarnya, sehingga diperlukan skala prioritas untuk menata ketiga zona tersebut pada site eksisting. Besaran presentase menunjukan fungsi utama, sekunder, dan pendukung pada kawasan.




## ZONA OFFICE & TECHNOPARK

Hasil skema zoning untuk zona office dan technopark ada di utara site atau berada dipaling atas dikarenakan dekat dengan 2 akses jalan utama serta memberikan jarak terhadap area pengolahan sampah agar sirkulasi antara pengunjung dengan pengelola sampah bisa berbeda mulai dari sirkulasi ruang maupun sirkulasi kendaraannya. Selain itu zona ini juga bersifat lebih private dibandingkan area olah sampah.

**PERHITUNGAN =**
184 x 30% = 55.2

**TOTAL=**
56 kotak

## ZONA VISITOR CENTER

Hasil skema zoning untuk zona visitor center berada dibagian tengah sebagai representatif dari konsep transition space atau melambangkan bahwa kawasan ini merupakan area transisi dari TPST atau warga sekitar sebelum masuk kedalam TPA. Visitor center disini bersifat publik dan sentral sehingga komunitas yang ada di 2 zona lainnya dapat berkumpul di 1 tempat secara terbuka dan dapat menjadi area belajar bersama oleh berbagai pengguna yang ada dikawasan

**PERHITUNGAN =**
184 x 10% = 18.4

**TOTAL=**
18 kotak

## ZONA OLAH SAMPAH

Hasil skema zoning untuk zona olah sampah cenderung berada di selatan tapak atau paling bawah dengan pertimbangan bai dan arah angin sehingga dampak dari sampah tidak akan mengganggu aktivitas di zona lainnya. Selain itu karena letaknya diujung maka bisa membedakan akses antara zona technopark dengan olah sampah dan mempermudah pengguna dalam memilih tujuan mereka saat mengunjungi kawasan

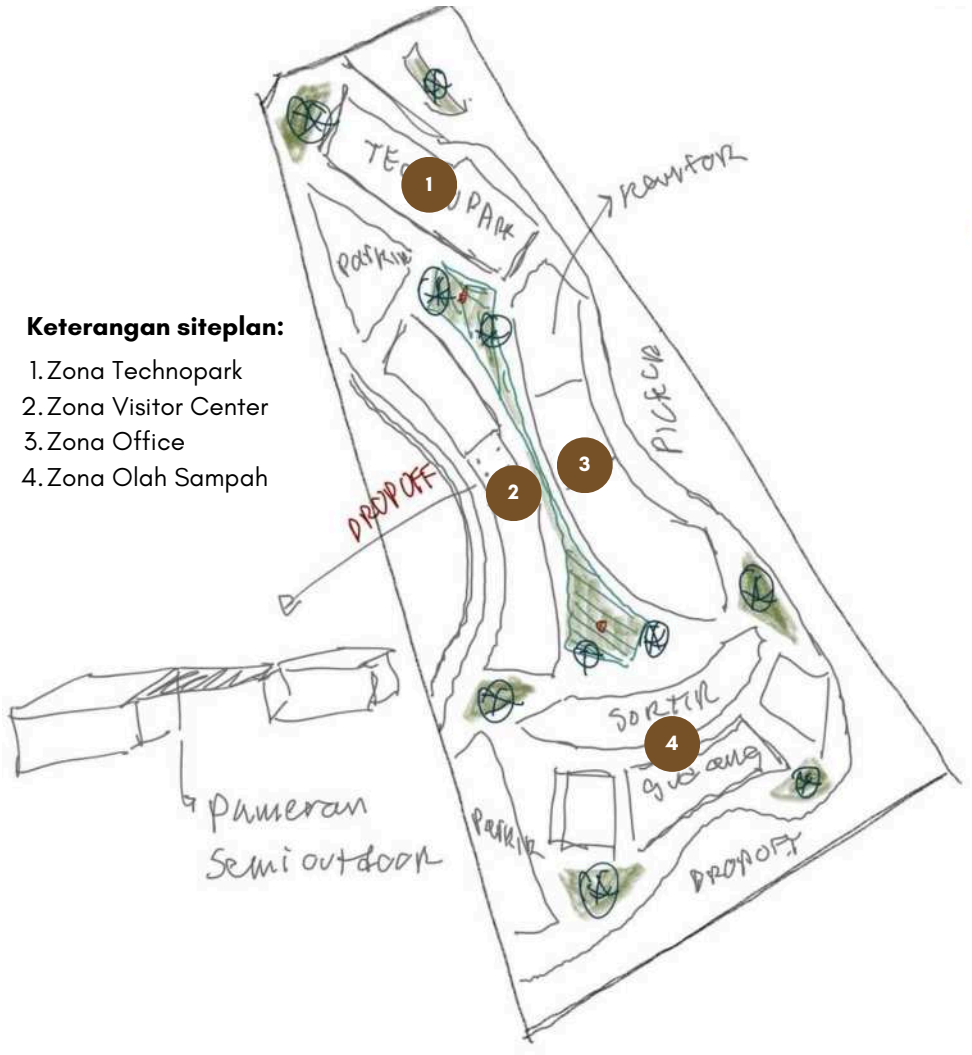
**PERHITUNGAN =**
184 x 60% = 110.4

**TOTAL=**
110 kotak

**LUASAN SITE: 21.000 m2**

***Gambar 3.17 :*** *Konsep dan Strategi Zonasi Masa (2)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*

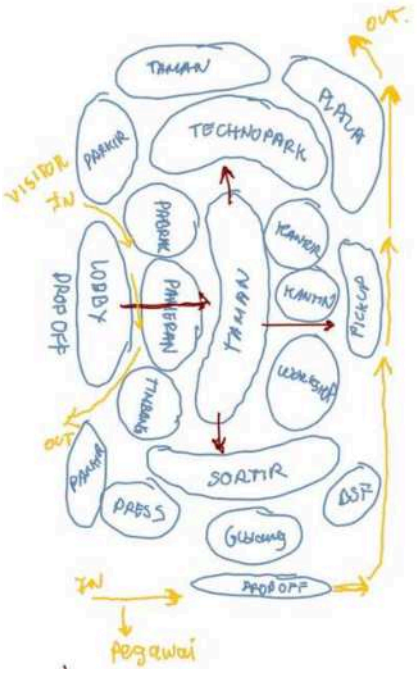
## **SKETSA** SITEPLAN



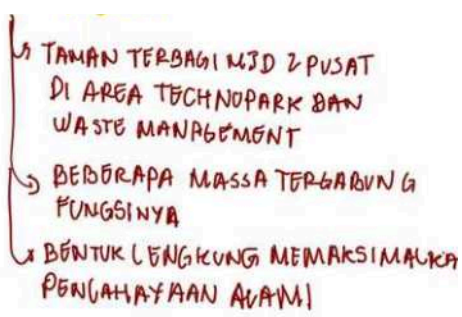

**Keterangan siteplan:**

1. Zona Technopark
2. Zona Visitor Center
3. Zona Office
4. Zona Olah Sampah

## BUBBLE **DIAGRAM**




## KETERANGAN




## ALTERNATIF **SKEMATIK**

Pada Alternatif 1 massa dibentuk dengan menggabungkan beberapa zonasi berdasarkan fungsinya. Zona akan terbagi menjadi zona technopark, office, visitor center, dan waste management atau olah sampah. Area parkir berada dibagian barat dan akan terdapat sirkulasi yang dapat mengelilingi kawasan yang terhubung ke 2 jalan arteri di bagian utara dan barat site.

Taman disini menjadi titik pusat kawasan dimana menjadi area komunal 2 zona. Pada alternatif ini taman diapit oleh area office dan pameran. Massa ini juga membagi 3 sirkulasi pengguna yaitu pegawai, pengunjung, dan pengantar sampah. Dimana pada sitkulasi pengantar sampah disediakan area drop off dan pick up sampahj.

### REFLEKSI

Setelah melakukan kajian ulang bentuk massa lengkung di bagian tengah membuat area taman menjadi tidak efektif .Selain itu konsep bentuk belum merespon kondisi site dengan baik.

***Gambar 3.18 :*** *Skematik Siteplan (1)*
***Sumber :*** *Penulis, 2024*