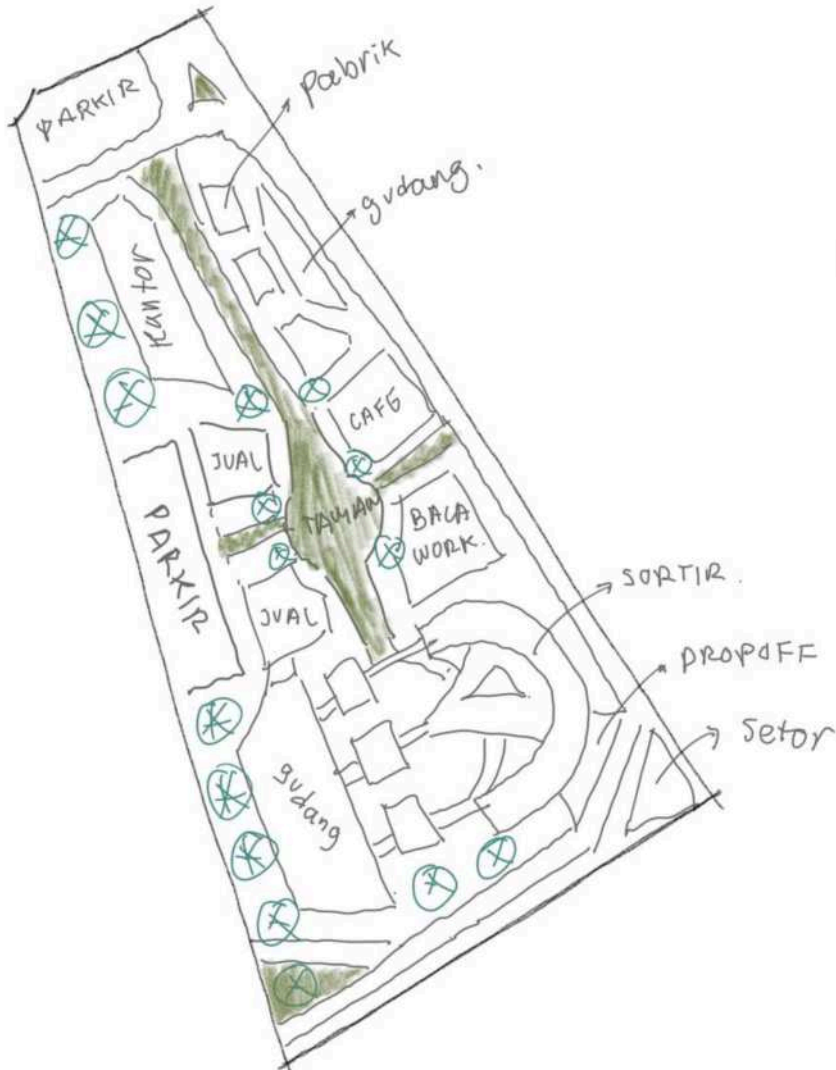
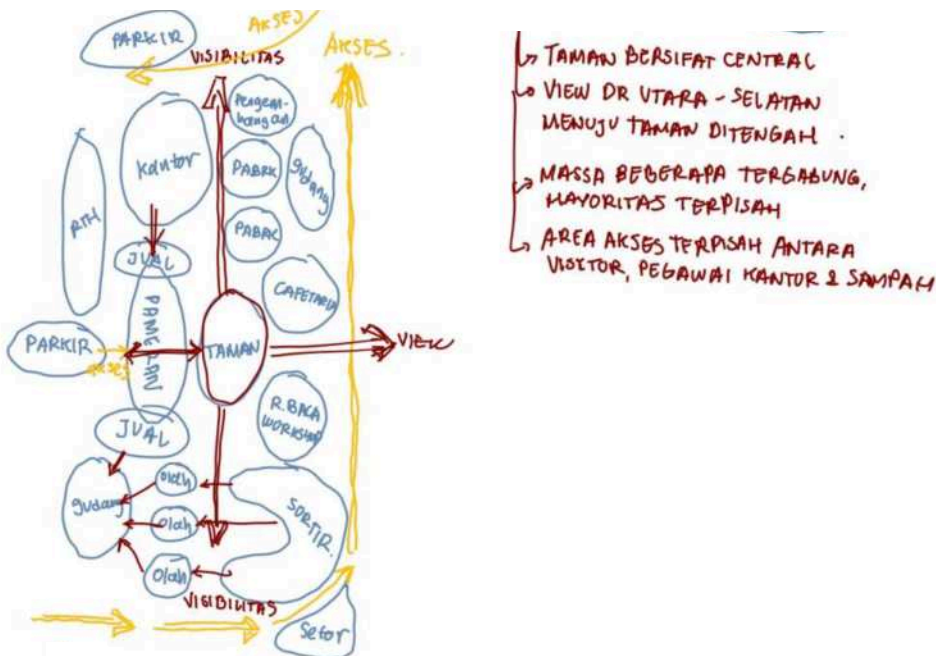


SKETSA SITEPLAN



BUBBLE DIAGRAM

KETERANGAN



ALTERNATIF SKEMATIK

Pada Alternatif 2 bentuk massa dibuat lebih terpisah-pisah sesuai dengan fungsi dan alur kegiatan dengan taman yang tetap menjadi pusat. Konfigurasi zonasi massa disini berawal dari visibilitas taman agar dapat terlihat dari segala arah sehingga bagian utara, barat, timur, dan selatan tidak ada massa yang menghalangi visual menuju taman. Persamaan dengan alternatif pertama ada pada pembagian sirkulasi.

Zona olah sampah terdapat bentuk melingkar yang menyimbolkan alur skema sampah dimana hasilnya akan didistribusi menuju gudang atau area jual. Untuk zona visitor center pada alternatif kedua ini akan terbagi menjadi 4 massa dengan fasilitas pendukung yang berbeda-beda serta berdekatan dengan central kawasan ini yaitu taman interaktif

REFLEKSI

Setelah dilihat dan dikaji kembali, area parkir tidak melalui area lobby terlebih dahulu sehingga sirkulasinya kurang maksimal dan dari segi formasi spasial juga kurang optimal pada zona technopark dan olah sampah.

Gambar 3.19 : Skematik Siteplan (2)
Sumber : Penulis, 2024

SKETSA SITEPLAN



3

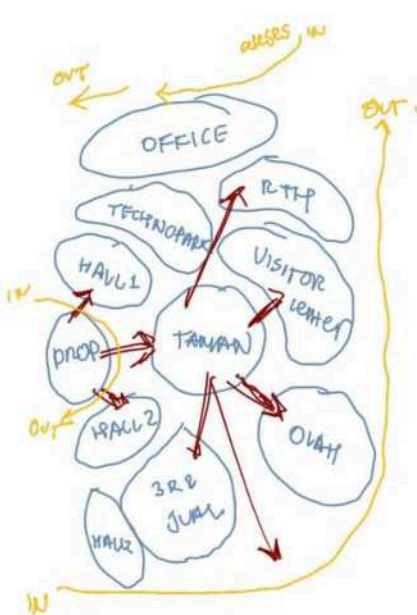
ALTERNATIF SKEMATIK

Pada Alternatif 3 massa dibentuk berdasarkan garis vista yang mencakup arah sirkulasi, view, angin, dan arah matahari pada site. Pertemuan antar garis tersebut membuat sebuah space yang kemudian dibentuk menjadi suatu massa. Pada kedua alternatif sebelumnya, massa dibentuk hanya berdasarkan kebutuhan ruang dan titik central fokus kawasan yaitu tamannya akan tetapi massa masih kurang optimal.

Alternatif ke 3 ini cenderung memiliki massa dengan fungsi yang lebih beragam (tidak terpisah-pisah) namun tetap saling terhubung dengan adanya RTH di tiap zona dan tetap mengarah kepada zona visitor center. Zona disini terbagi menjadi zona office, technopark, visitor center, olah sampah, dan area hall atau community sampah.

BUBBLE DIAGRAM

KETERANGAN



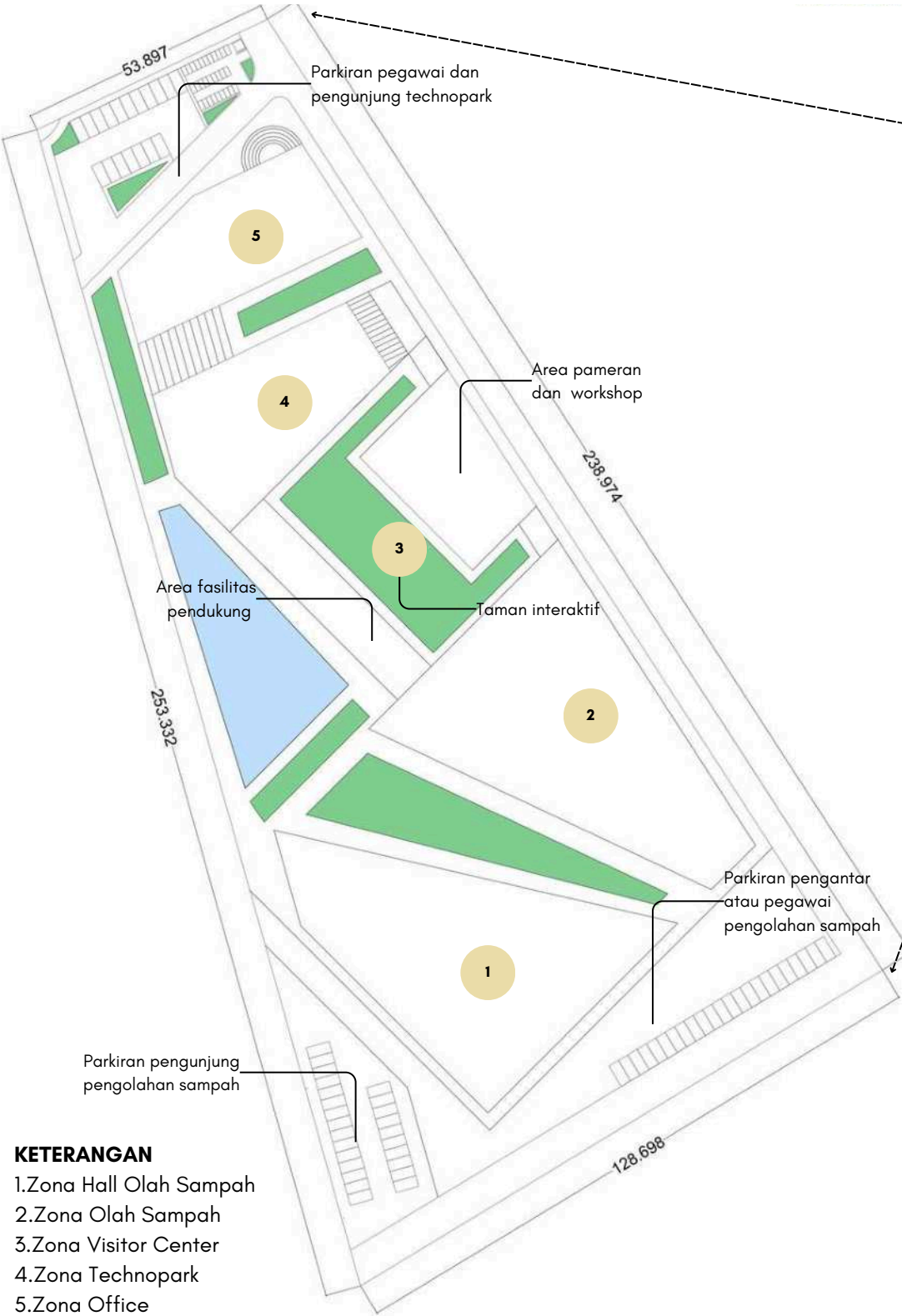
- ↳ MASSA DIBENTUK DR VISIBILITAS
- ↳ AREA TAMAN LEBIH TERBUKA
- ↳ MASSA LEBIH MENYATUKAN BBRP FUNGSI (TDR BANYAK TERPISAH)

REFLEKSI

Rancangan skematik ketiga ini menghasilkan bentuk dan tata massa yang lebih rapih dan optimal sehingga formasi spasial yang terbentuk dapat merespon kondisi site dengan baik.

Gambar 3.20 : Skematik Siteplan (3)
Sumber : Penulis, 2024

Hasil skematik
siteplan



KETERANGAN

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



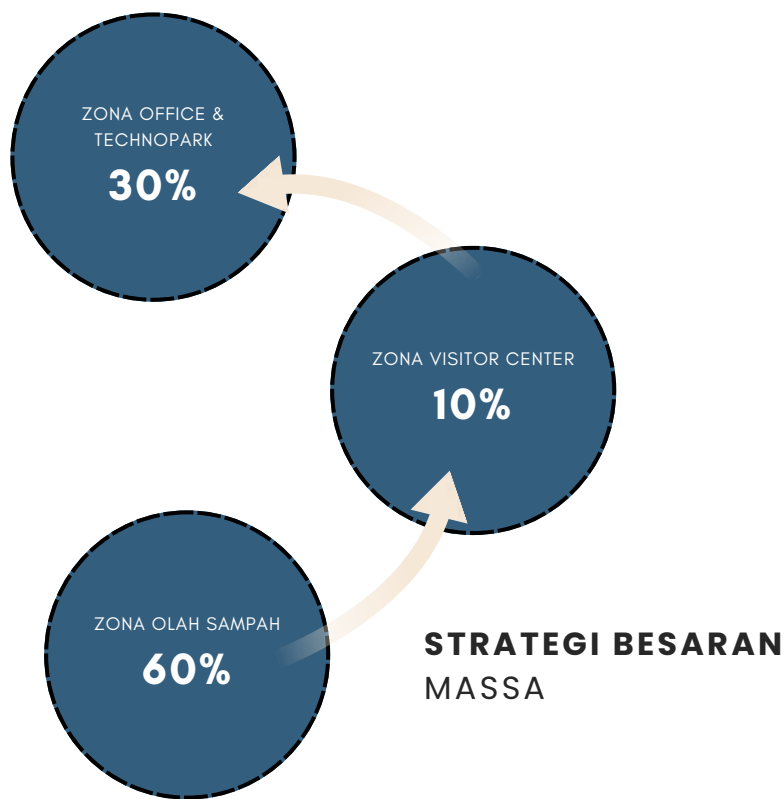
Sketsa skematik

KESIMPULAN
HASIL UJI

ALTERNATIF 3

Alternatif 3 terpilih sebagai alternatif desain yang akan dikembangkan Terpilihnya alternatif 3 karena memenuhi kebutuhan formasi spasial yaitu merespon kondisi site mulai dari penghawaan, pencahayaan, sirkulasi,view, dan pembagian zona kawasan. Besaran massa juga sudah sesuai dengan strategi grid massa sebelumnya dimana area olah sampah memiliki zona yang lebih luas dibandingkan zona lainnya. Massa juga memiliki view dan arah yang lebih baik dibandingkan alternatif lainnya.

Gambar 3.21 : Skematik Siteplan (4)
Sumber : Penulis, 2024



HASIL UJI ZONING

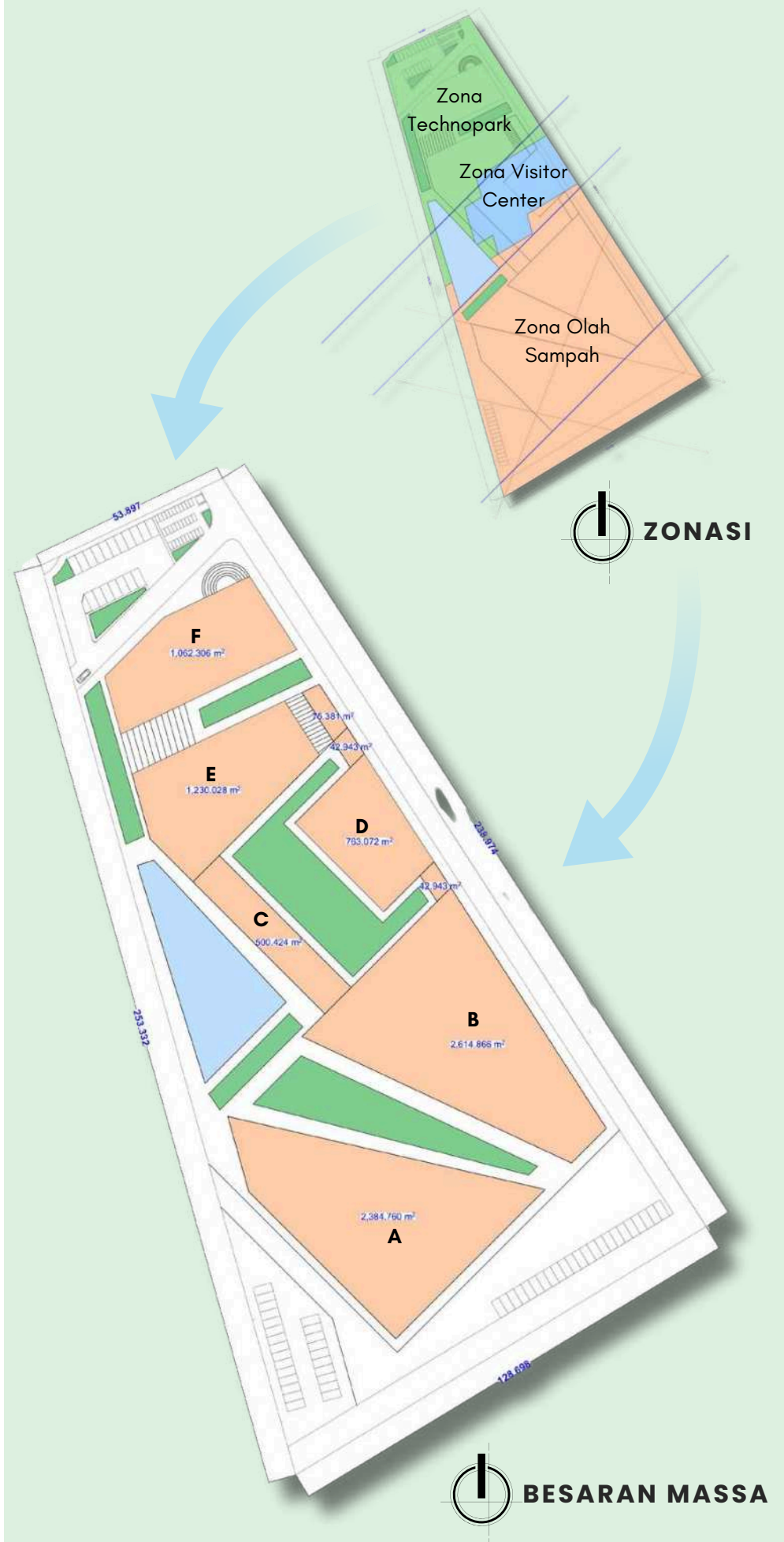
Setelah hasil skematik dari alternatif 3 dibuat lebih skalatis, kemudian diselaraskan dengan strategi zonasi sebelumnya dimana area olah sampah memiliki luasan yang lebih besar diikuti dengan zona technopark dan visitor center yang berada diantara 2 zona tersebut. Setelah diuji hasil besaran massa pada perancangan ini antara lain:

Zona olah sampah= A+B= 5000 m²

Zona visitor center= C+D= 1349 m²

Zona technopark= E+F= 2368 m²

Berdasarkan hasil besaran ini maka besaran dan ukuran massa sudah tepat dengan konsep strategi zonasi yang dibuat sebelumnya.

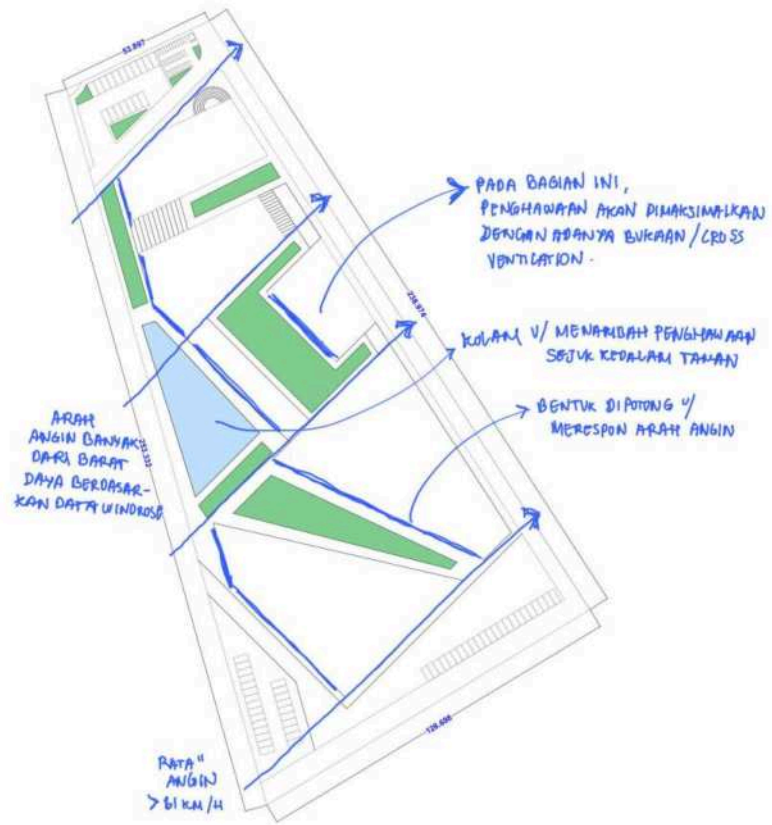
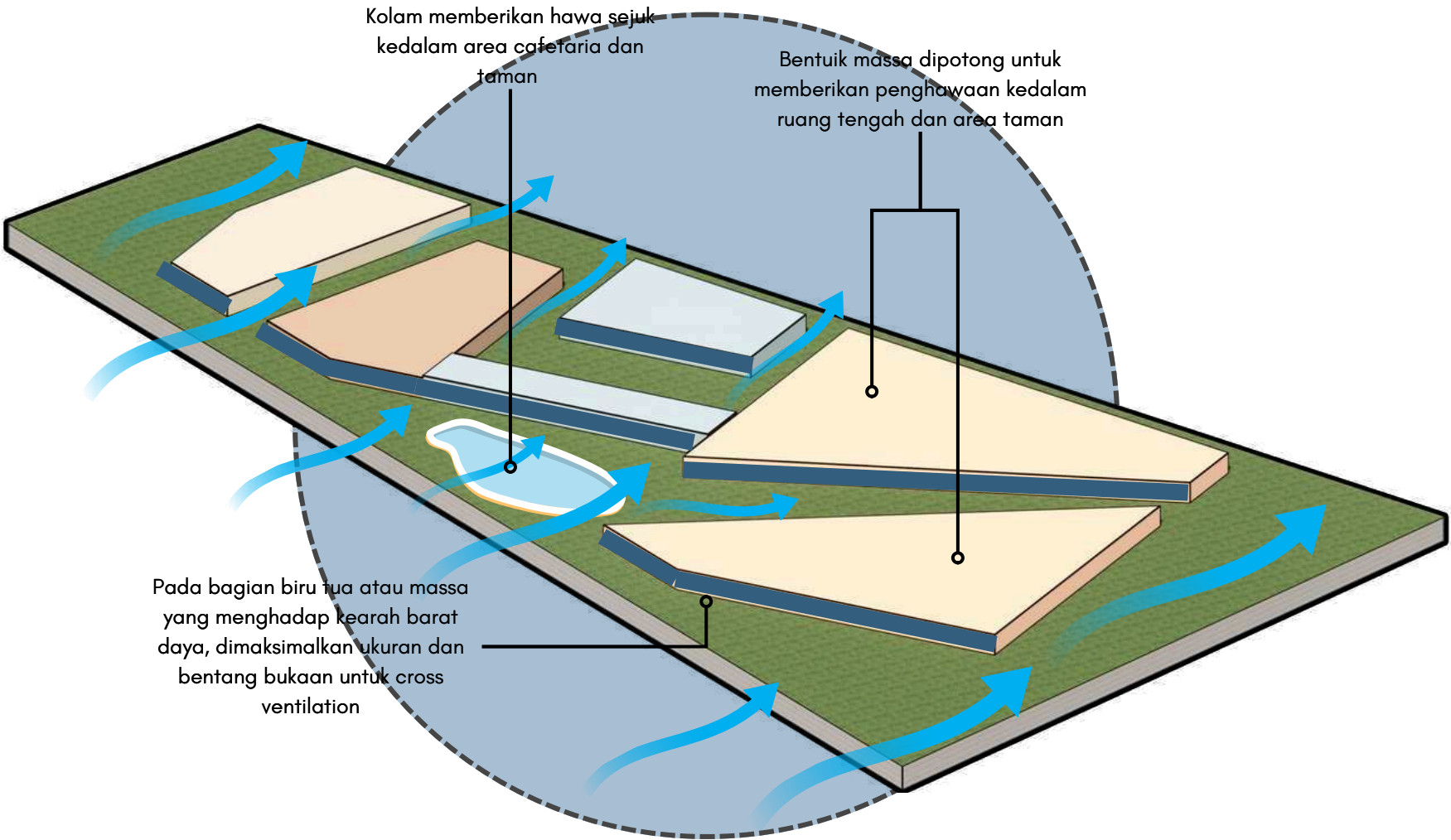


RESPON MASSA TERHADAP ANGIN

Bentuk massa disini orientasinya dipengaruhi oleh arah angin dimana angin paling kencang berasal dari barat daya berdasarkan windrose. Massa terbagi menjadi beberapa bagian guna memaksimalkan penghawaan agar bau tidak sedap dari sampah tidak menyebar didalam kawasan dan mengganggu pengguna didalamnya serta memaksimalkan kualitas udara didalam ruang.

KONSEP

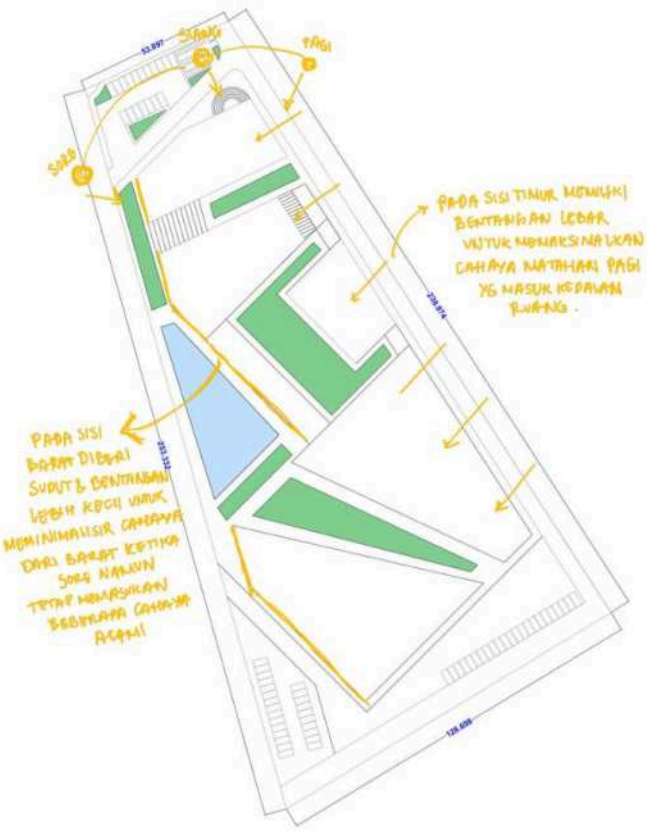
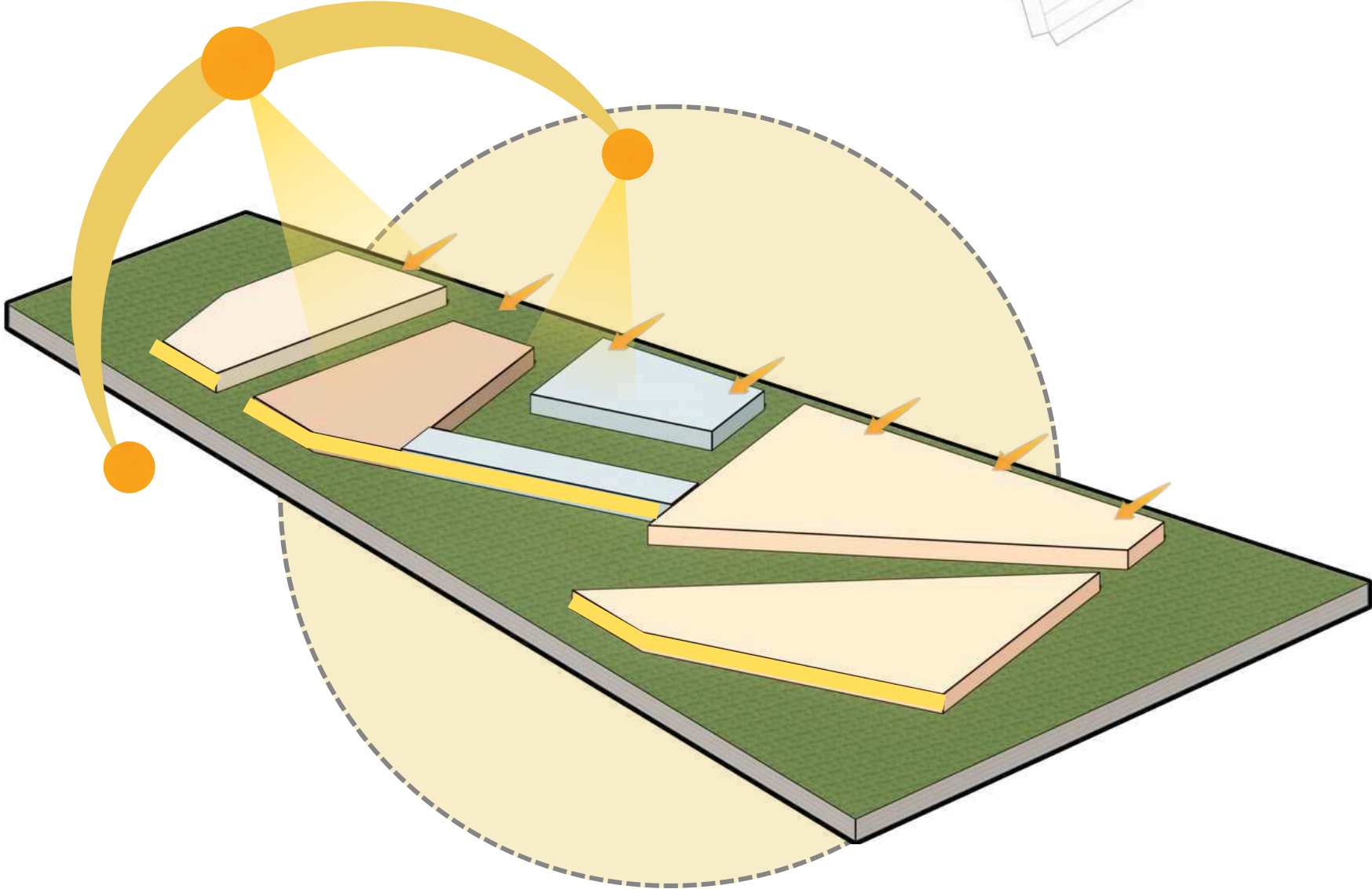
Orientasi bangunan menghadap ke arah barat daya.



Gambar 3.23 : Respon Massa Terhadap Angin
Sumber : Penulis, 2024

RESPON MASSA TERHADAP MATAHARI

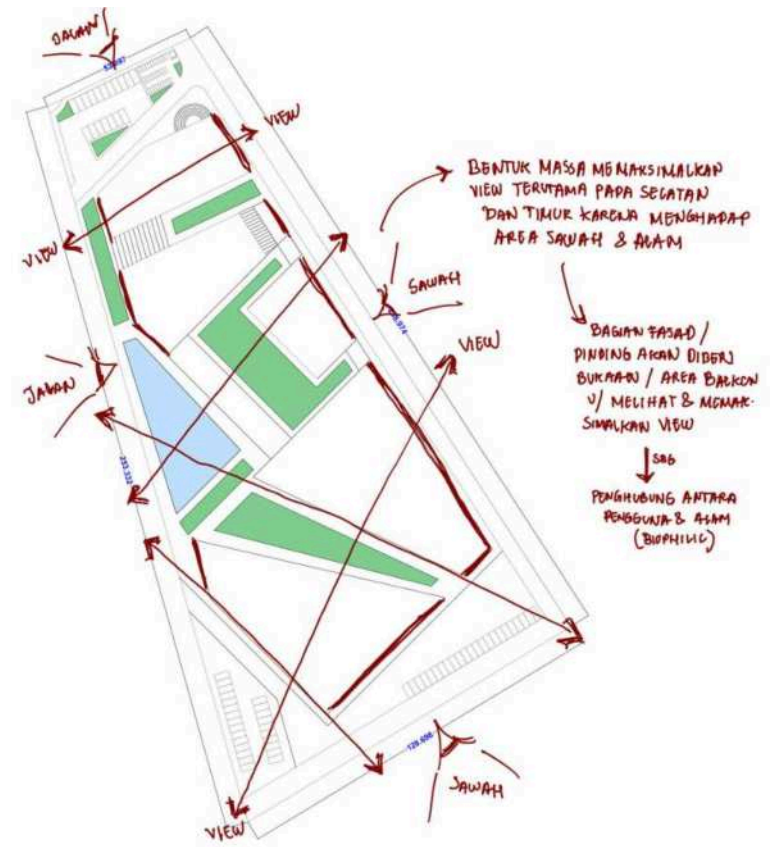
Orientasi bukaan dan bentuk massa tentu juga dipengaruhi oleh arah cahaya matahari. Berdasarkan data sunpath andrewmash matahari terbit di jam 06.20 dan terbenam di jam 18.02. Pada bagian atas bangunan dan arah barat memerlukan strategi bentuk atap , fasad dan besar bukaan guna mereduksi panas yang masuk kedalam ruang namun tetap memasukan pencahayaan alami kedalam ruang



Gambar 3.24 : Respon Massa Terhadap Matahari
Sumber : Penulis, 2024

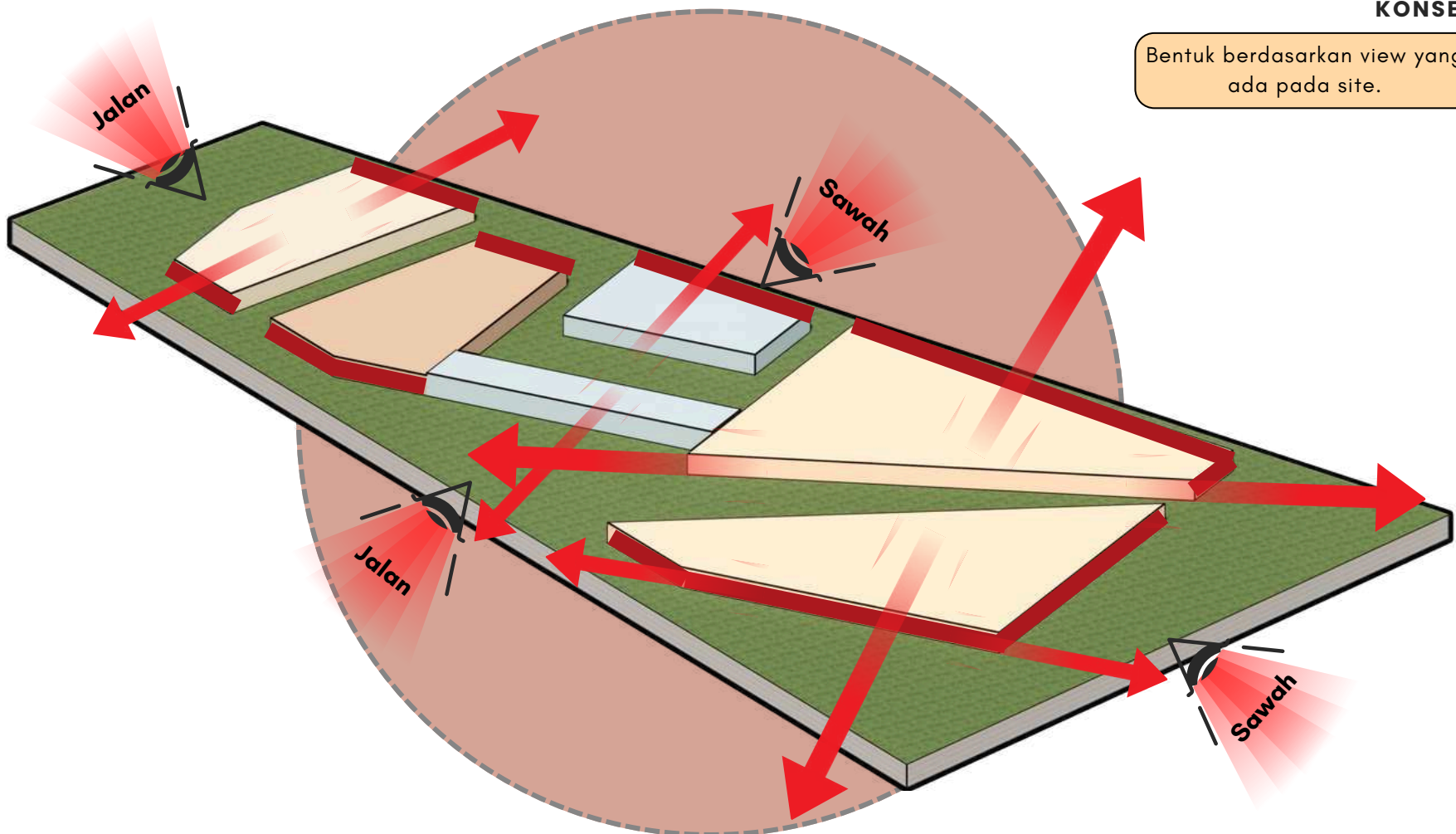
RESPON MASSA TERHADAP VIEW

Pada konsep nature based framework terdapat indikator integrasi alam dan formasi spasial terhadap bentuk. Hal tersebut selaras dengan pendekatan biophilic dimana pengguna dan alam harus saling terhubung atau terkoneksi dengan baik. Untuk itu maka view bangunan akan memaksimalkan pada pemandangan alam, dimana pada **site ini ada** pada arah timur dan selatan yang memiliki pemandangan alam berupa sawah dan pegunungan. Namun view utara dan barat yang menghadap jalan juga tidak dilupakan agar pengunjung dapat mengenali kawasan dengan baik dari kejauhan atau arah jalan.



KONSEP

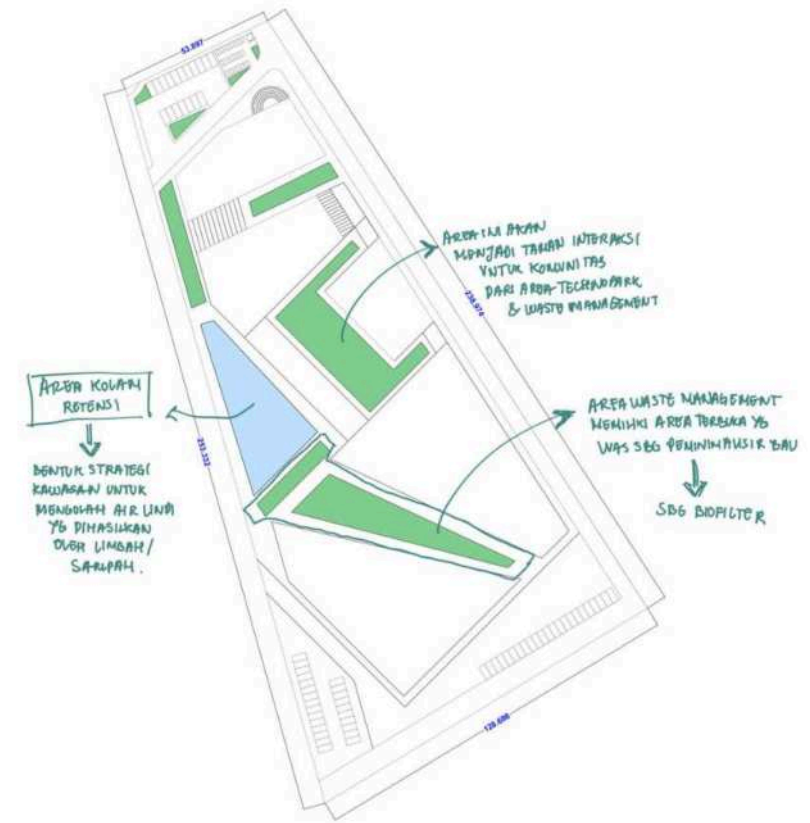
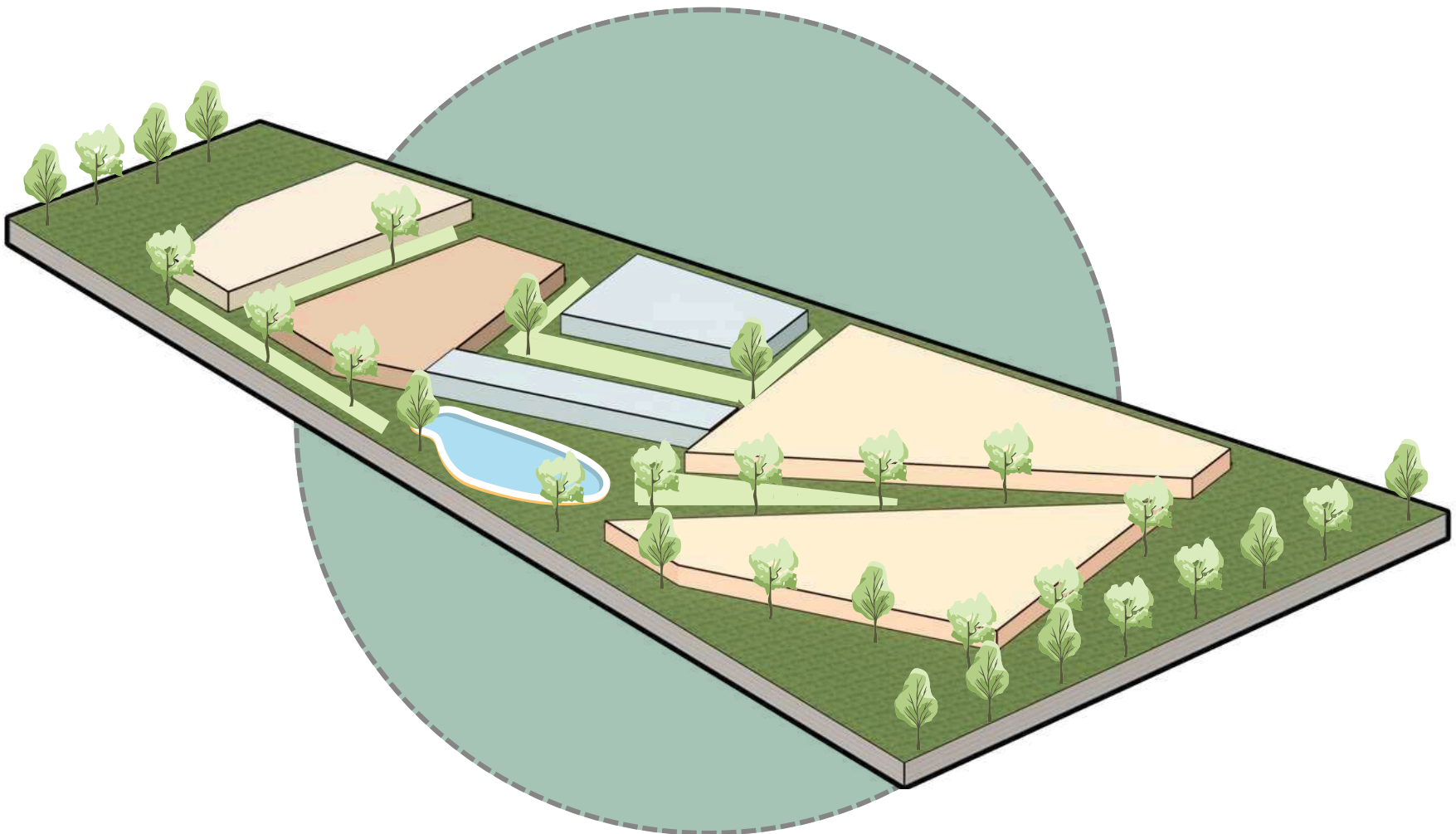
Bentuk berdasarkan view yang ada pada site.



Gambar 3.25 : Respon Massa Terhadap View
Sumber : Penulis, 2024

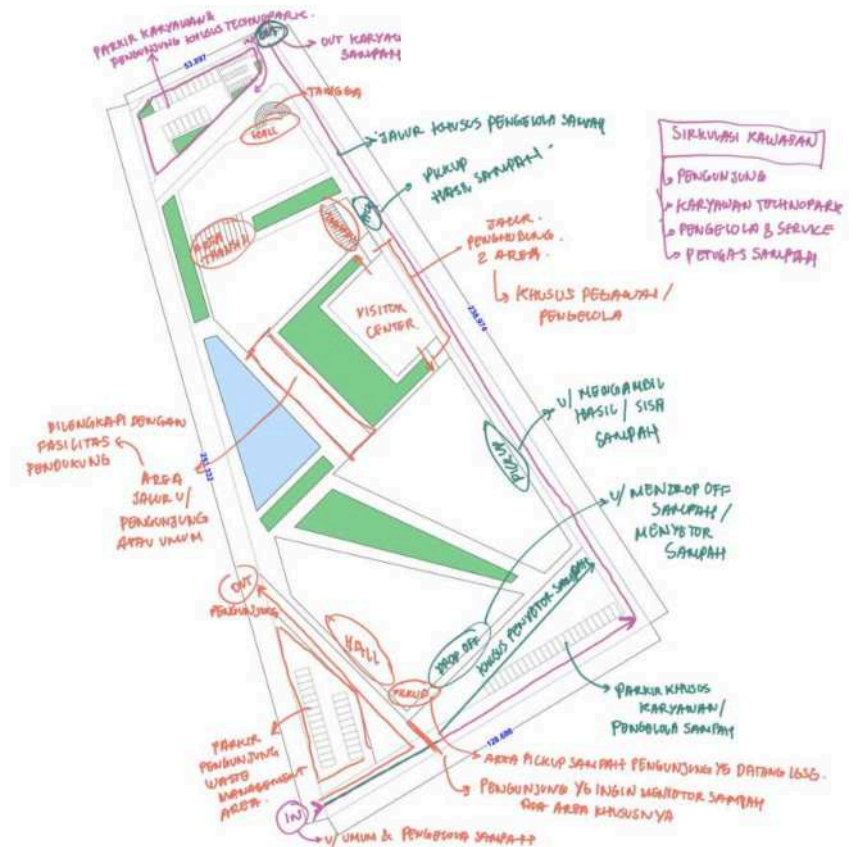
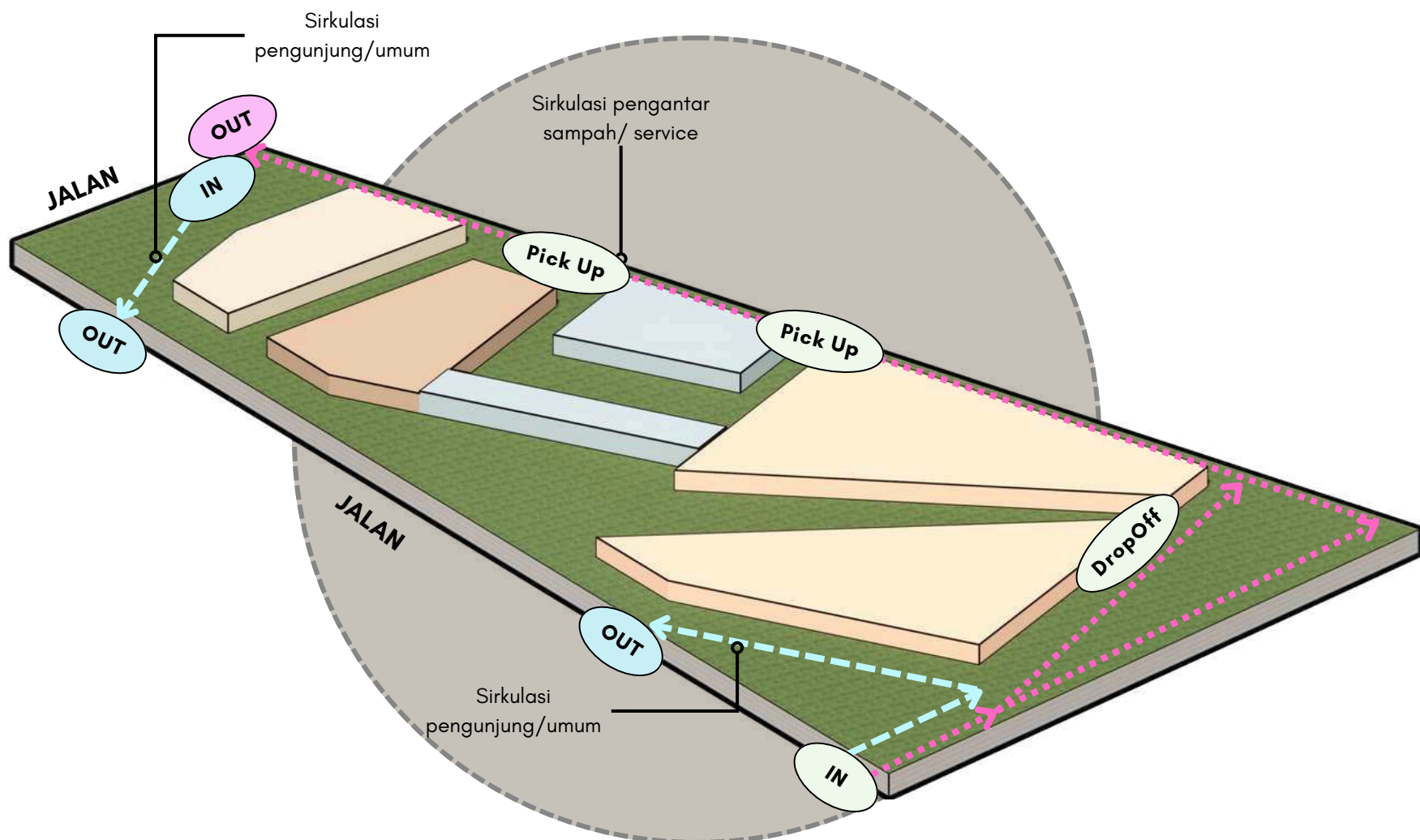
RESPON MASSA TERHADAP AREA TERBUKA

Area site ini memiliki aturan akan luasan minimal adanya RTH. Oleh karena itu, area kosong yang terbentuk diantara massa akan dialih fungsikan menjadi beberapa fungsi, antara lain taman interaktif, area kolam retensi atau constructed wet land, parkir, dan sebagai bentuk strategi untuk menanam vegetasi yang dapat mereduksi bau sampah yang timbul dari zona pengolahan sampah. Area terbuka ini juga berfungsi mendekatkan alam dengan para penggunanya.



Gambar 3.26 : Respon Massa Terhadap Area Terbuka
Sumber : Penulis, 2024

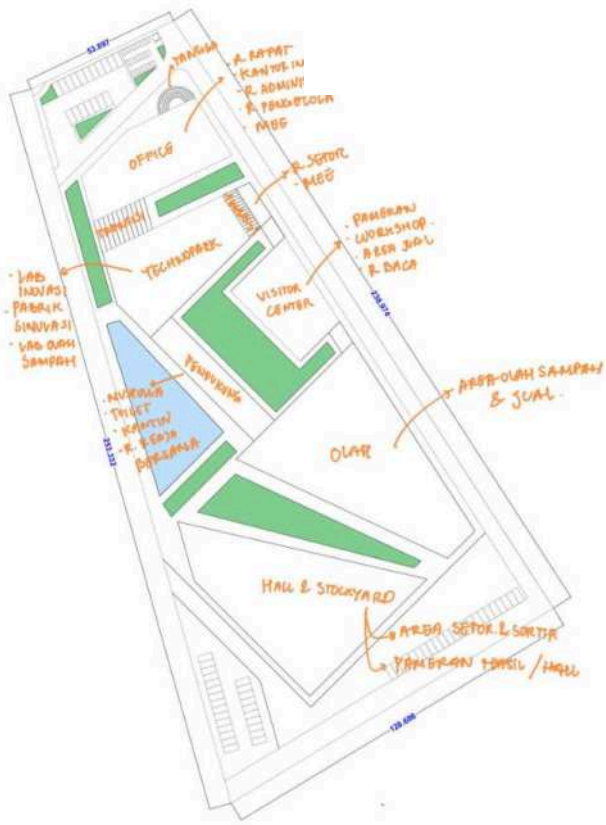
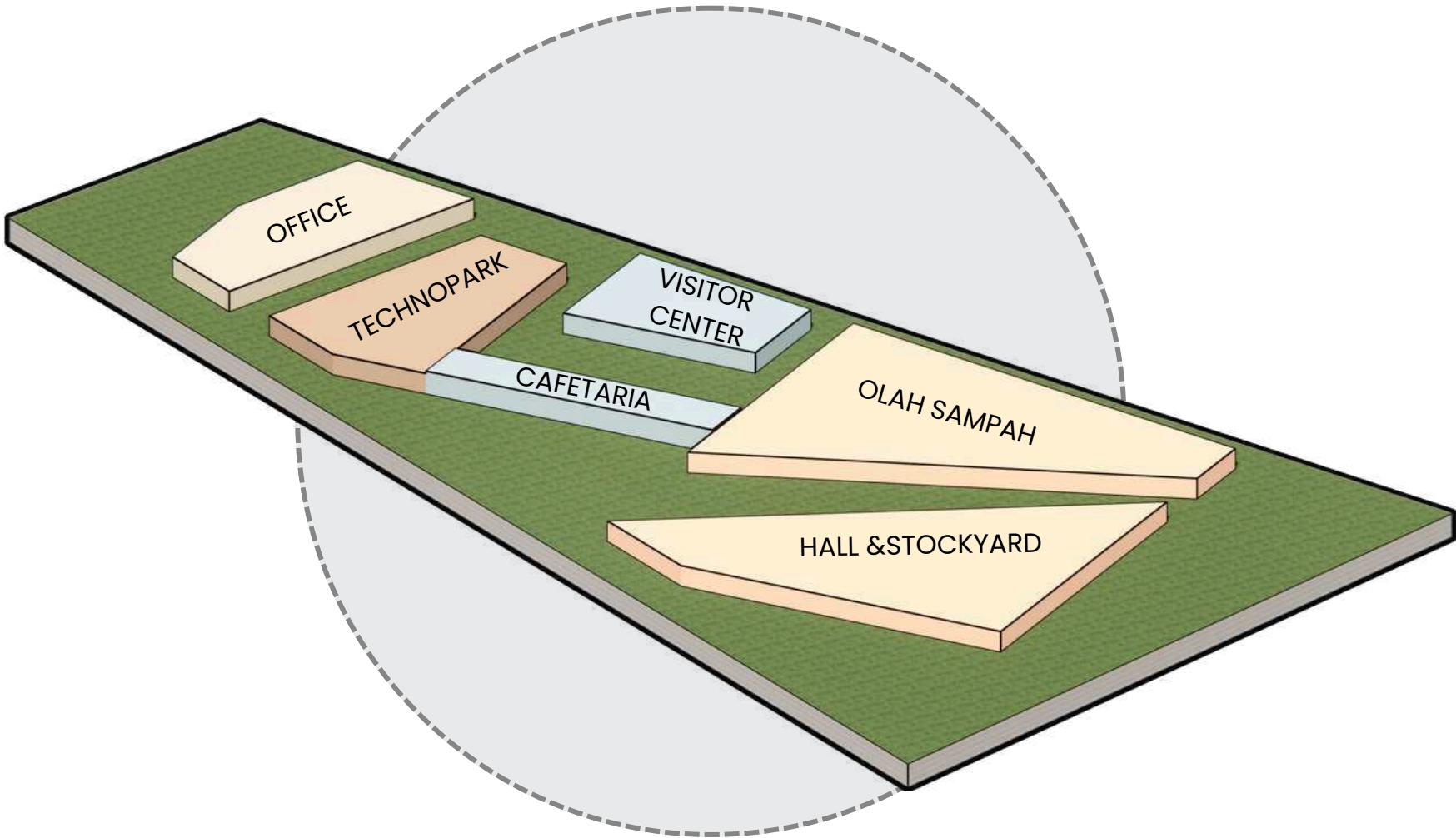
Pembagian sirkulasi disini berguna untuk menata jalur pengguna sesuai dengan perannya masing-masing dan membagi antara jalur privat dan publik. Hal ini juga mempermudah pengguna dalam mengakses bangunan dengan baik tanpa adanya intervensi dengan pengguna lainnya. Selain itu kawasan ini juga akan menyediakan titik drop off dan pick up sampah agar mempermudah dalam proses setor dan distribusi hasil sampah.



Gambar 3.27 : Respon Massa Terhadap Area Terbuka
Sumber : Penulis, 2024

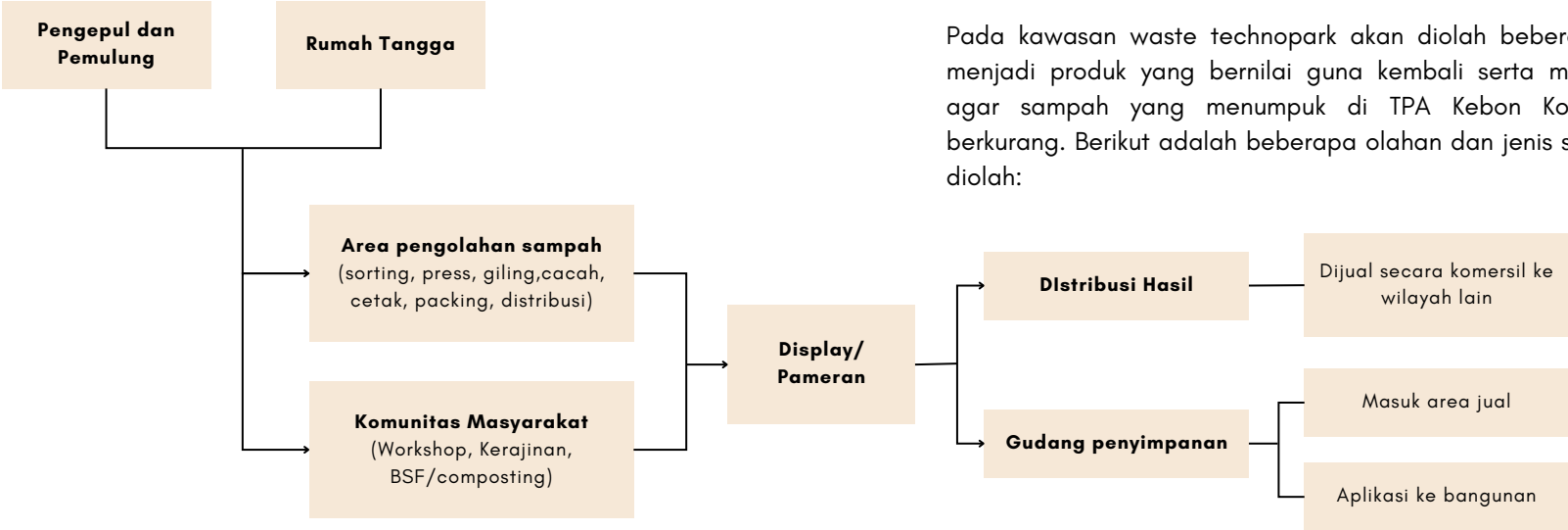
RESPON MASSA TERHADAP RUANG

Massa di kawasan ini terbagi menjadi 6 yang akan dimasukan fungsi sesuai dengan zonanya masing-masing. Pada bagian utara akan digunakan sebagai zona technopark yang terdiri dari 2 massa guna area office dan technopark. Kemudian di bagian tengah terdapat visitor center dan cafeteria yang massanya menghubungkan antar 2 zona. Setelah itu dibagian selatan terdapat zona olah sampah yang dibagi menjadi 2 massa yaitu area olah sampah serta hall dan stockyard. Pembagian ini nantinya akan berguna untuk meletakkan program ruang dan tata letak sesuai dengan fungsinya.



Gambar 3.28 : Respon Massa Terhadap Ruang
Sumber : Penulis, 2024

DIAGRAM OLAH SAMPAH



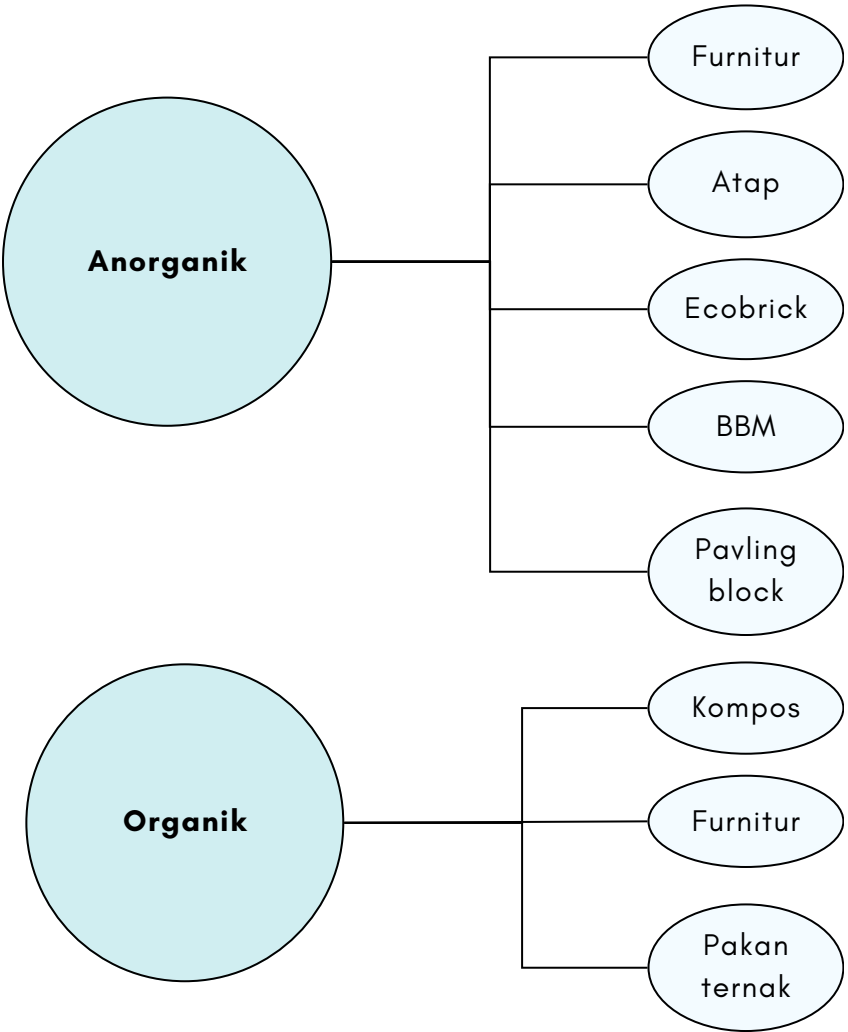
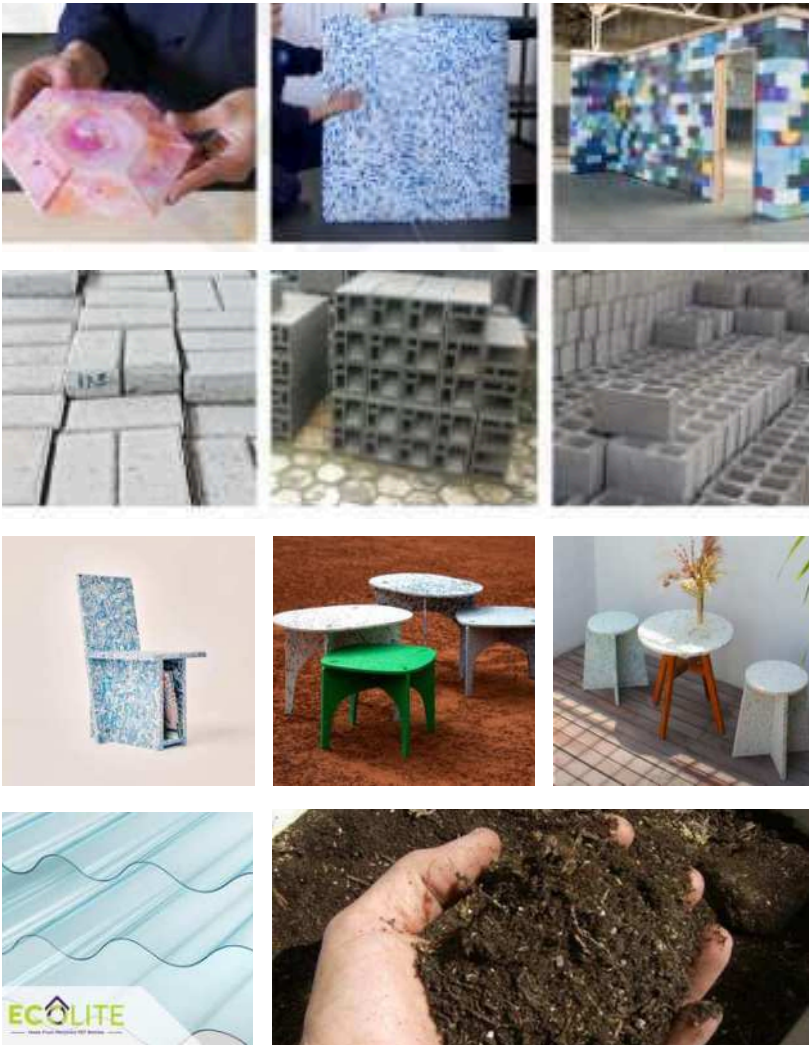
TRANSFORMASI
SAMPAH

Pada kawasan waste technopark akan diolah beberapa sampah menjadi produk yang bernilai guna kembali serta menjadi solusi agar sampah yang menumpuk di TPA Kebon Kongok dapat berkurang. Berikut adalah beberapa olahan dan jenis sampah yang diolah:

JENIS LIMBAH YANG
DIOLAH

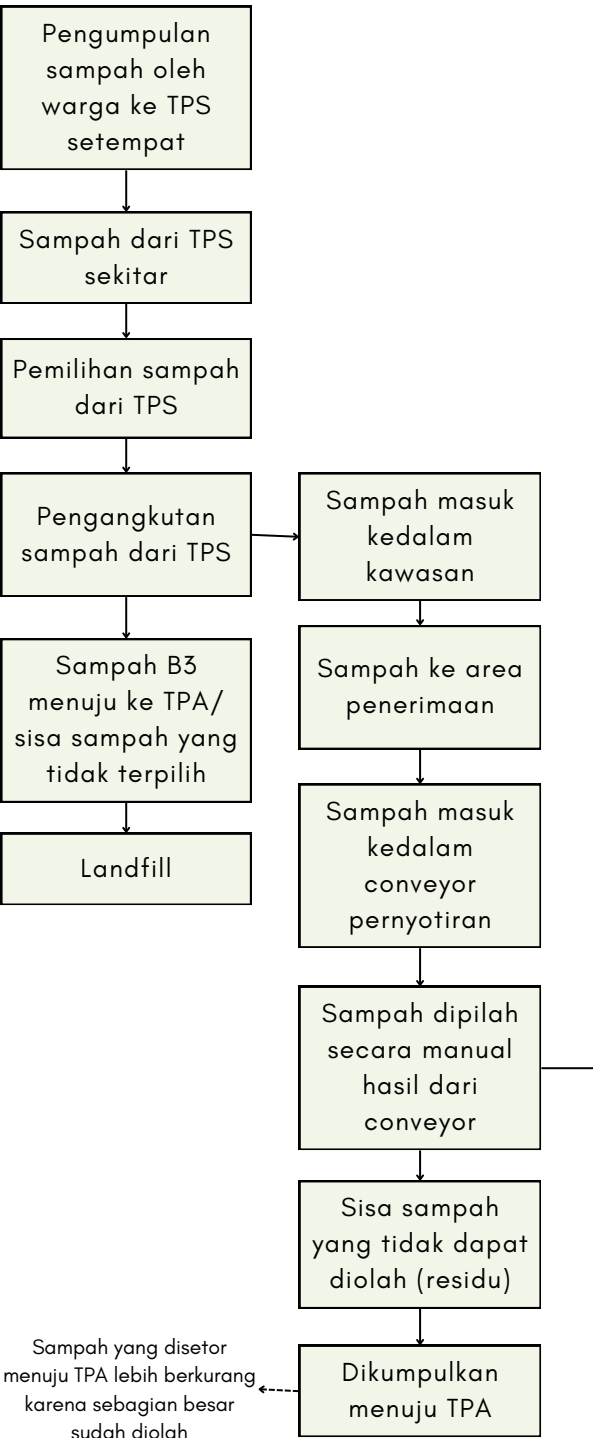
HASIL OLAHAN

GAMBARAN HASIL

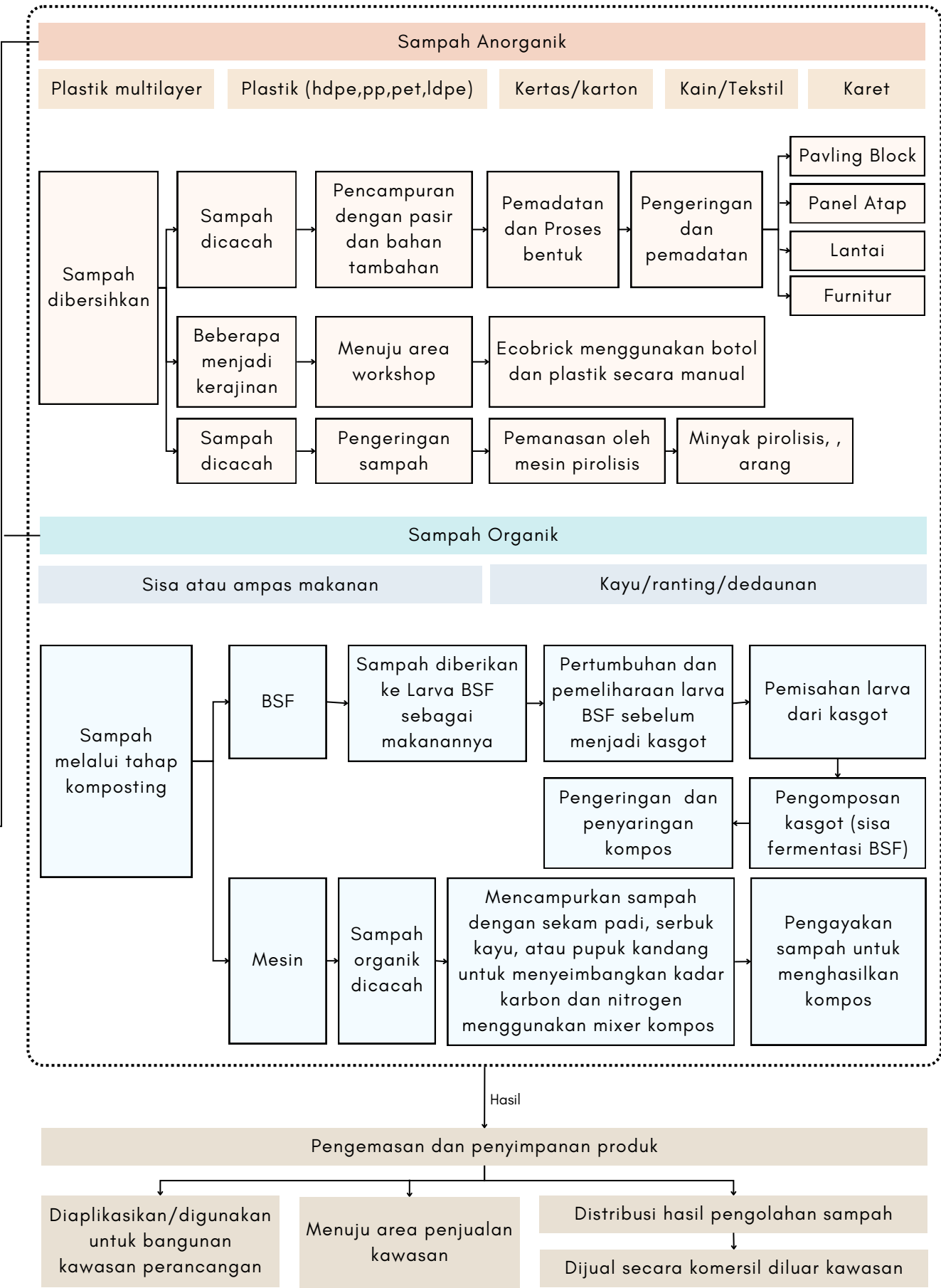


Gambar 3.29 : Diagram Olah Sampah
Sumber : Penulis, 2024

ALUR
PENANGANAN SAMPAH



CAKUPAN PENGOLAHAN



Gambar 3.30 : Diagram Alur Penanganan Sampah
Sumber : Penulis, 2024

PERATURAN PENYELENGGARAAN PENGELOLAAN SAMPAH

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 mengenai pengelolaan sampah Bab VI tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, Pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga terdiri atas: pengurangan sampah dan penanganan sampah.

Pengurangan sampah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf a meliputi kegiatan:

- a. pembatasan timbulan sampah;
- b. daur ulang sampah; dan/atau
- c. pemanfaatan kembali sampah.

Pemerintah dan pemerintah daerah wajib melakukan kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) sebagai berikut:

- a. menetapkan target pengurangan sampah secara bertahap dalam jangka waktu tertentu;
- b. memfasilitasi penerapan teknologi yang ramah lingkungan;
- c. memfasilitasi penerapan label produk yang ramah lingkungan;
- d. memfasilitasi kegiatan mengguna ulang dan mendaur ulang; dan
- e. memfasilitasi pemasaran produk-produk daur ulang.

Serta berdasarkan pasal 22 Kegiatan penanganan sampah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 19 huruf b meliputi:

- a. pemilahan dalam bentuk pengelompokan dan pemisahan sampah sesuai dengan jenis, jumlah, dan/atau sifat sampah;
- b. pengumpulan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu;
- c. pengangkutan dalam bentuk membawa sampah dari sumber dan/atau dari tempat penampungan sampah sementara atau dari tempat pengolahan sampah terpadu menuju ke tempat pemrosesan akhir;
- d. pengolahan dalam bentuk mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah; dan/atau
- e. pemrosesan akhir sampah dalam bentuk pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sebelumnya ke media lingkungan secara aman.

AREA PENAMPUNGAN SAMPAH SEKITAR

Pada lokasi perancangan terdapat 4 area penampungan sampah, antara lain:

1.TPS 7

Lokasi: Dasan Baru, Kec. Kediri, Lombok Barat

2.TPS 3R Bayuan Sari Gerung Selatan

Lokasi: Gerung Selatan, Gerung, Lombok Barat

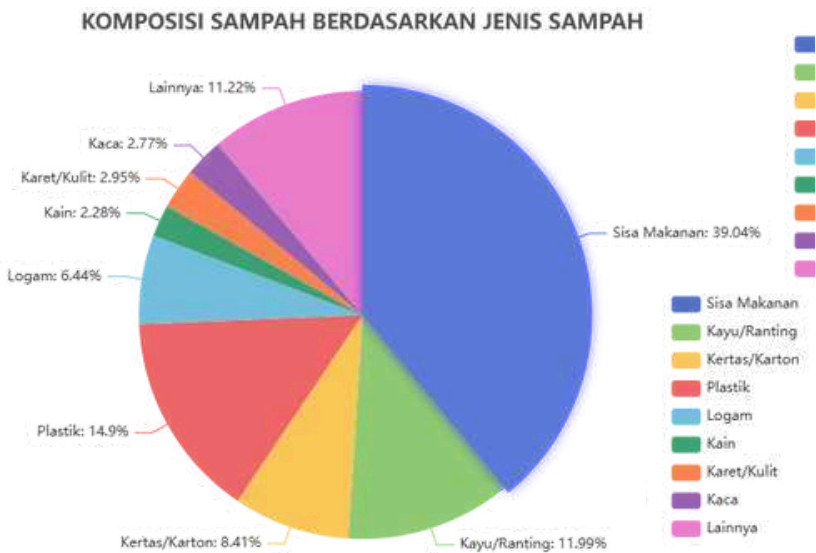
3.TPS 3R Bumi Lestari

Lokasi: Babussalam, Gerung,Lombok Barat

4.TPS Dusun Lintak Buwur

Lokasi: Babussalam, Kec.Gerung, Lombok Barat

PERHITUNGAN KOMPOSISI SAMPAH



Gambar 3.31 : Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah
Sumber : Penulis, 2024

Diagram diatas merupakan komposisi sampah yang ada di Lombok Barat berdasarkan data SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional) pada tahun 2022. Jumlah sampah yang ada di Lombok Barat adalah sejumlah 288.59 ton/harinya. Di Lombok Barat sendiri terdapat beberapa kecamatan, salah satunya adalah kecamatan Gerung. Kecamatan Gerung memiliki 14 desa dengan jumlah timbunan sampah sebesar 486 ton/hari. Sehingga berdasarkan jenisnya jumlah sampah yang akan diterima bangunan perharinya yaitu:

SKALA KECAMATAN

Sampah Organik = 62.39%

- Sisa makanan: 39.04% = 189.734 kg/hari
- Kayu/ranting: 11.99% = 58.271 kg/hari
- Kertas/karton: 8.41%= 40.872 kg/hari
- Karet/kulit: 2.95%= 14.337 kg/hari

Sampah Anorganik = 37.61%

- Plastik: 14.9%= 72.414 kg/hari
- Logam: 6.44%= 31.298 kg/hari
- Kain: 2.28%= 11.080 kg/hari
- Kaca: 2.77%= 13.462 kg/hari
- Lainnya: 11.22%= 54.529 kg/hari

SKALA SAMPEL (3 Desa di Kecamatan Gerung dan 1 dari Kec.Kediri)

- **Total sampah** perhari: 4877.78 kg/hari
- **Sampah Organik:** 62.39%= 3043 kg/hari
- **Sampah Anorganik:** 37.61%= 1834.78 kg/hari

SPEKIFIKASI MESIN
PENGOLAHAN SAMPAH

MESIN PENGOLAHAN KOMPOS



Spesifikasi Mesin Pencacah Sampah Organik :

Kapasitas : 1000 - 1500 kg bahan baku / jam
Merk : Aneka Mesin
Tipe : AM-PC1500
Dimensi mesin : 180 x 90 x 150 cm
Diameter tabung : 60 cm
Material tabung : Plat besi
Material rangka : Besi UNP 12 & UNP 10
Material pisau : Baja dikeraskan
Penggerak : Diesel 13 HP atau EM 10 HP

Kategori: Mesin Pengolah Sampah

Tag: mesin pencacah kompos mesin pencacah sampah organik mesin penghancur kompos mesin pengolah kompos



Spesifikasi Mesin Pengayak Kompos :

Kapasitas : 400 - 500 kg bahan baku / jam
Merk : Aneka Mesin
Tipe : AM - AK500
Sistem : Rotary
Dimensi mesin : 450 x 100 x 150 cm
Material pengayak : Perforated plate SS
Material rangka : Besi siku 5
Penggerak : Diesel 8 HP atau Motor listrik 1 HP

Kategori: Mesin Pengolah Sampah

Tag: alat pengayak kompos mesin pengayak mesin pengayak kompos mesin pengolah sampah



Spesifikasi Mesin Mixer Kompos Horizontal :

Kapasitas : 100 kg bahan baku / proses
Merk : Aneka Mesin
Tipe : AM-MXM100
Dimensi mesin : 135 x 80 x 110 cm
Material body : Plat besi
Material pengaduk : Besi
Material rangka : Besi siku
Penggerak : Diesel 8 HP

Kategori: Mesin Pengolah Sampah

Tag:

PENCACAH SAMPAH ORGANIK

PENGAYAK KOMPOS

MIXER KOMPOS

MESIN PEMILAHAN SAMPAH

MESIN PEMADATAN SAMPAH



Spesifikasi Mesin Conveyor Sampah :

Material belt : Karet
Lebar belt : 60 cm
Material rangka : Besi siku 5 dan 4
Panjang belt : Disesuaikan dengan kebutuhan
Penggerak : Diesel 8 HP atau Motor listrik 1 HP

Kategori: Mesin Pengolah Sampah

Tag: conveyor conveyor sampah mesin conveyor mesin conveyor sampah mesin pemilah sampah

SPESIFIKASI:

- Kapasitas conveyor belt 1525 m³/jam
- Tinggi conveyor belt 70-80 cm, dari lantai (kerja pemulung berdiri)
- Panjang conveyor belt minimal 6-10 m



Spesifikasi Mesin Press Sampah Plastik :

Merk : Aneka Mesin
Type : AM-PH300
Kapasitas : 200 - 300 Kg bahan baku per jam
Material : Mild steel
Tekanan pompa hidrolik : Maksimal 20 ton
Penggerak : Diesel 20 HP atau Motor listrik 10 HP

Kategori: Mesin Pengolah Sampah

Tag: mesin press hidrolik mesin press sampah plastik press hidrolik

SPESIFIKASI:

- Kapasitas 200-300 kg/jam
- Ukuran: 500 x 500 mm
- Dapat digunakan untuk kardus, kaleng, sabut kelapa, sampah plastik, dan lainnya

CONVEYOR SAMPAH

PRESS PLASTIK

MESIN PIROLISIS PLASTIK (UNTUK MENJADI BBM)

MESIN ECOBRICK

MESIN PENGERING PLASTIK



Spesifikasi Mesin Pirolisis Plastik :

Kapasitas : 20 kg bahan baku / proses
Merk : Aneka Mesin
Type : AM-PYRO20
Bahan baku : Sampah plastik
Material tabung : Stainless steel 316
Material cover : Stainless steel
Material rangka : Mild steel & stainless steel
Insulasi panas : Glas wool
Sistem : Pengaturan suhu otomatis (Digital)
Kelengkapan : Thermo control

SPESIFIKASI:

- Kapasitas 20 kg/proses
- Diameter tabung: 98 cm
- Tinggi tabung 140 cm
- Menghasilkan bahan bakar minyak berupa substitusi solar, premium, dan minyak tanah

SISTEM KERJA MESIN:

1. Plastik dicacah kemudian dipanaskan pada suhu tertentu tanpa oksigen
2. plastik mencair dan berubah menjadi gas
3. gas mengalami proses pendinginan dan membentuk cairan berupa minyak plastik



- Dimensi | P x L x T: 100x80x150 cm
- Material Rangka | UNP dan Siku besi
- Material Body | Plat Besi
- Penggerak | Dinamo 2HP
- Kapasitas | 2 Block/cetak
- Daya (watt) | 1500



SPESIFIKASI :

- Dimensi 250 x 60 x 110 cm
- Material Mild Steel
- Kerangka Unp 50 & unp 65
- Penggerak Diesel 8pk
- Bahan Bakar Solar

Gambar 3.32 : Spesifikasi Mesin Pengolahan Sampah
Sumber : Penulis, 2024

KEBUTUHAN BESARAN RUANG PENGOLAHAN SAMPAH

KONSEP

Menggunakan analisis jumlah sampah dan alat yang digunakan untuk menentukan besaran ruang area pengolahan sampah.

AREA PENERIMAAN SAMPAH

Area penerimaan sampah berfungsi sebagai tempat penampungan sementara sampah yang baru datang berasal dari truk pengangkut sampah. Kawasan ini direncanakan volume total sampah yang masuk sekitar 4.87 ton/hari atau sekitar 30.78 m³/hari. Jumlah ini didapatkan dari rumus:

Massa jenis rata-rata sampah menurut penelitian adalah:	
Volume sampah (m ³)= 0,345 kg/org/hari (atau 2.18 L/org/hari) = 0,158257 kg/m ³	
Volume=	$\frac{\text{Volume sampah}}{\text{massa jenis sampah} \times 1000}$
Volume=	$\frac{4878 \text{ kg}}{0,158257 \text{ kg/m}^3 \times 1000}$
Volume= 30,78 m ³ /hari	

Dari perhitungan tersebut maka harus menyediakan ruang penerimaan yang mampu menerima sampah 30,78 m³/hari diihitung menggunakan rumus:

Diketahui bahwa volume yang dibutuhkan untuk menampung 1 m ³ sampah adalah sekitar 32,5 liter atau 0,0325 m ³ . Oleh karena itu untuk perhitungan luas ruang perlu diketahui perkiraan tinggi tumpukan sampahnya Misal tinggi tumpukan sampah 1,5 m, maka:	
Luas ruang =	$\frac{\text{Volume sampah (m}^3\text{)}}{\text{Tinggi tumpukan sampah (m)}}$
Luas ruang=	$\frac{30,78 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}}$
Luas ruang= 30,78 m ² atau sekitar 31 m ²	

Luasan **ruang penerimaan sampah minimal** yang harus disediakan adalah **31 m²** yang nantinya akan menjadi zona awal pengolahan untuk menuju tahap pemilahan sampah

AREA PEMILAHAN SAMPAH

Area pemilahan sampah berfungsi sebagai tempat pemilahan sampah kering dan residunya yang berupa sampah plastik, kertas, kaleng/besi/alumunium, botol/kaca, kain dan karet/kulit. Berdasarkan Permen PU No. 3 Tahun 2013, proses pemilahan dibagi menjadi 2 yaitu manual (ditempatkan sebelum pemadatan sampah) dan mekanis menggunakan bantuan conveyor belt. Tiap sisi conveyor belt harus ada minimal 5 orang sehingga total pekerja dibagian ini sekitar 10 orang dengan asumsi 1,5 m²/org maka area kerjanya 15 m². Kemudian untuk luasan ruang minimalnya adalah=

Spesifikasi

Conveyor Belt =

Lebar 60 cm

Tinggi 80 cm

Panjang 10 meter

Kapasitas mesin=

1525 kg/jam

Kapasitas total sampah yang dipilah= 30,78 m ³	
Kapasitas conveyor belt	
Kapasitas per hari=	$\text{kapasitas perjam} \times 24$
	1000
Kapasitas perhari=	$1525 \text{ m}^3/\text{jam} \times 24$
	1000
Kapasitas perhari= 36,6 m ³ /hari	
Jumlah mesin yang diperlukan	
Jumlah mesin=	$\frac{\text{Volume sampah}}{\text{Kapasitas per mesin}}$
Jumlah mesin=	$\frac{30,78 \text{ m}^3/\text{hari}}{36,6 \text{ m}^3/\text{hari}/\text{mesin}}$
Jumlah mesin= 0,84 mesin atau 1 mesin	

Kebutuhan luas lahan mesin pemilahan

Ruang cacah= (dimensi alat x jumlah alat) + (jumlah pekerja x pergerakan)

Ruang cacah= ((10 m x 0,6 m)+(10 org x 1.5 m²)

Ruang pilah= 21 m² minimal

AREA PENCACAHAN

Area pencacahan menggunakan mesin berkapasitas 1500 kg/jam atau setara 9,47 m³/jam dengan dimensi 180x 190x 150 cm (LXWXH). Volume sampah yang akan diolah yaitu 30,78 m³/hari.

Spesifikasi

Conveyor Belt =

Lebar 190 cm

Tinggi 150 cm

Panjang 180 cm

Kapasitas mesin=

1500 kg/jam

Ruang Pencacahan	
Kapasitas mesin cacah	
Kapasitas per hari=	$\text{kapasitas perjam} \times 24$
	1000
Kapasitas perhari=	$1500 \text{ m}^3/\text{jam} \times 24$
	1000
Kapasitas perhari= 36 m ³ /hari	
Jumlah mesin yang diperlukan	
Jumlah mesin=	$\frac{\text{Volume sampah}}{\text{Kapasitas per mesin}}$
Jumlah mesin=	$\frac{30,78 \text{ m}^3/\text{hari}}{36 \text{ m}^3/\text{hari}/\text{mesin}}$
Jumlah mesin= 0,855 mesin atau 1 mesin	

Kebutuhan luas lahan mesin pencacahan

Ruang cacah= (dimensi alat x jumlah alat) + (jumlah pekerja x pergerakan)

Ruang cacah= ((1.9 m x 1.8 m)+(10 org x 1.5 m²)

Ruang cacah= 18.42 m² atau 19 m² minimal

AREA PENGAYAKAN

Spesifikasi pengayak organik = Lebar 450 cm Tinggi 100 cm Panjang 150 cm Kapasitas mesin= 500 kg/jam	Kapasitas perhari= 3,16 m3/hari	
	Jumlah mesin yang diperlukan	
	Jumlah mesin=	Volume sampah
		Kapasitas per mesin
	Jumlah mesin=	30,78 m3/hari
		3,16 m3/hari/mesin
Jumlah mesin= 9,74 mesin atau 10 mesin		

Kebutuhan luas lahan mesin pengayakan		
Ruang ayak= (dimensi alat x jumlah alat) + (jumlah pekerja x pergerakan)		
Ruang ayak= ((4.5 m x 1.5 m x 10 mesin)+(10 orng x 1.5 m2)		
Ruang ayak= 82.5 m2 minimal		

AREA PENGERINGAN SAMPAH PLASTIK

Spesifikasi pengayak organik = Lebar 110 cm Tinggi 60 cm Panjang 250 cm Kapasitas mesin= 450 kg/jam	Kapasitas perhari= 2,84 m3/hari	
	Jumlah mesin yang diperlukan	
	Jumlah mesin=	Volume sampah
		Kapasitas per mesin
	Jumlah mesin=	30,78 m3/hari
		2,84 m3/hari/mesin
Jumlah mesin= 10.83 mesin atau 11 mesin		

Kebutuhan luas lahan mesin pengeringan		
Ruang kering= (dimensi alat x jumlah alat) + (jumlah pekerja x pergerakan)		
Ruang kering= ((2.5 m x 1.1 m x 11 mesin)+(11 orng x 1.5 m2)		
Ruang kering= 46.75 m2 minimal		

AREA PIROLISIS PLASTIK

Spesifikasi pengayak organik = =Diameter tabung: 98 cm Tinggi tabung 140 cm Kapasitas mesin= 20 kg/proses	Kapasitas perhari= 4.8 m3/hari	
	Jumlah mesin yang diperlukan	
	Jumlah mesin=	Volume sampah
		Kapasitas per mesin
	Jumlah mesin=	30,78 m3/hari
		4.8 m3/hari/mesin
Jumlah mesin= 6.41 mesin atau 6 mesin		

Kebutuhan luas lahan mesin pirolisis		
Ruang olah= (dimensi alat x jumlah alat) + (jumlah pekerja x pergerakan)		
Ruang olah= ((3.23 x 6 mesin)+(4 orng x 1.5 m2)		
Ruang olah= 25.38m2 minimal		

AREA PEMADATAN DAN PRESS

Spesifikasi pemadat sampah = Lebar 500 cm Panjang 500 cm Kapasitas mesin= 300 kg/jam	Kapasitas perhari= 7.2 m3/hari	
	Jumlah mesin yang diperlukan	
	Jumlah mesin=	Volume sampah
		Kapasitas per mesin
	Jumlah mesin=	30,78 m3/hari
		7.2 m3/hari/mesin
Jumlah mesin= 4.27 mesin atau 4 mesin		

Kebutuhan luas lahan mesin press		
Ruang press= (dimensi alat x jumlah alat) + (jumlah pekerja x pergerakan)		
Ruang press= ((5 m x 5 m x 4 mesin)+(2 orng x 1.5 m2)		
Ruang press= 103 m2 minimal		

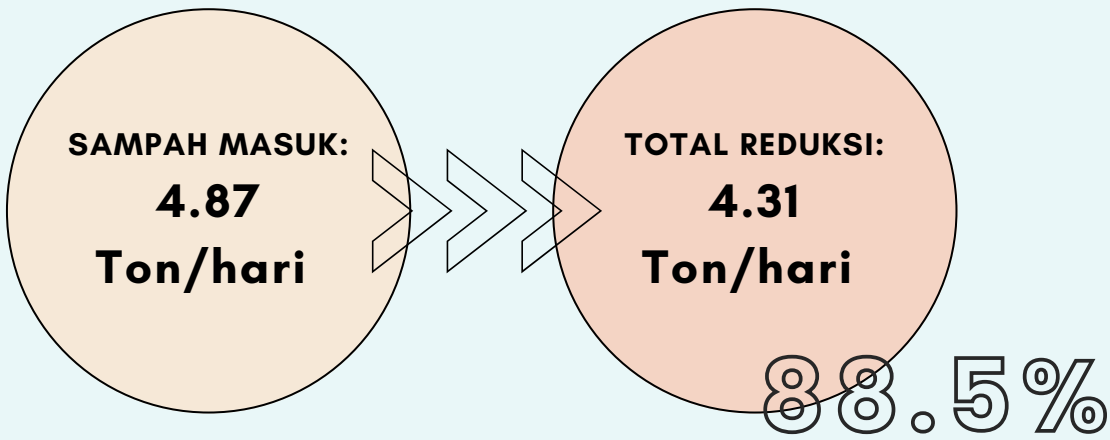
TOTAL KEBUTUHAN RUANG

BERDASARKAN PERHITUNGAN

Nama Ruang	Besaran Min.
Area Penerimaan	31 m2
Area Pilah	21 m2
Area Cacah	19 m2
Area Pengayakan	83 m2
Area Pengeringan	47 m2
Area Pirolisis	25 m2
Area Press	103 m2
TOTAL	329 m2

Tabel 3.4 : Total Kebutuhan Ruang
Sumber : Penulis, 2024

PERHITUNGAN JUMLAH SAMPAH
YANG BERHASIL DIKELOLA



TABEL PERHITUNGAN OLAH SAMPAH PER MESIN

spesifikasi									
mesin	transformasi	estimasi pembuatan	jumlah sampah yang diperlukan	ukuran modul	jam operasional per hari	hasil modul perhari	keperluan sampah perhari	reduksi sampah pertahun	jumlah modul setahun
sheetpress	lantai	45 menit	20 kg/panel	1x1 m	12 jam	16 panel	320 kg/hari	116.800 kg/tahun	5.840 panel
press dan hidrolik	bata(dinding)	60 menit	1.2 kg/modul	10,5 x 21 x 6 CM	12 jam	300 modul	252 kg/hari	91.980 kg/tahun	109.500 modul
press	pavling block	30 menit	3 kg/modul	21 x 6 CM	12 jam	120 modul	72 kg/hari	26.280 kg/tahun	43.800 modul
press	furnitur	tergantung kompleksitas	25 kg/panel	kondisional	12 jam	3	75 kg/hari	27.375 kg/tahun	1.095 modul
press	atap	40 menit	20 kg/panel		13 jam	18 panel	360 kg/hari	131.400 kg/tahun	6.570 modul
TOTAL REDUKSI SAMPAH							1079 kg/hari	393.835 kg/tahun	

Tabel 3.5 : Perhitungan Olah Sampah Per Mesin
Sumber : Penulis, 2024

TOTAL JUMLAH SAMPAH YANG DIKELOLA PERHARI

	jumlah mesin	jumlah sampah perhari	total reduksi/hari
lantai	4	320	1280
bata(dinding)	4	252	1008
pavling block	4	72	288
furnitur	4	75	300
atap	4	360	1440
		TOTAL	4316

KG/HARI

Tabel 3.6 : Total Jumlah Sampah Yang Dikelola Perhari
Sumber : Penulis, 2024

Dari tabel ini dibuktikan bahwa perancangan kawasan ini berhasil mereduksi sampah sebesar 4316 kg/hari atau sekitar 88.5% dari total sampah yang masuk kealam wilayah perancangan

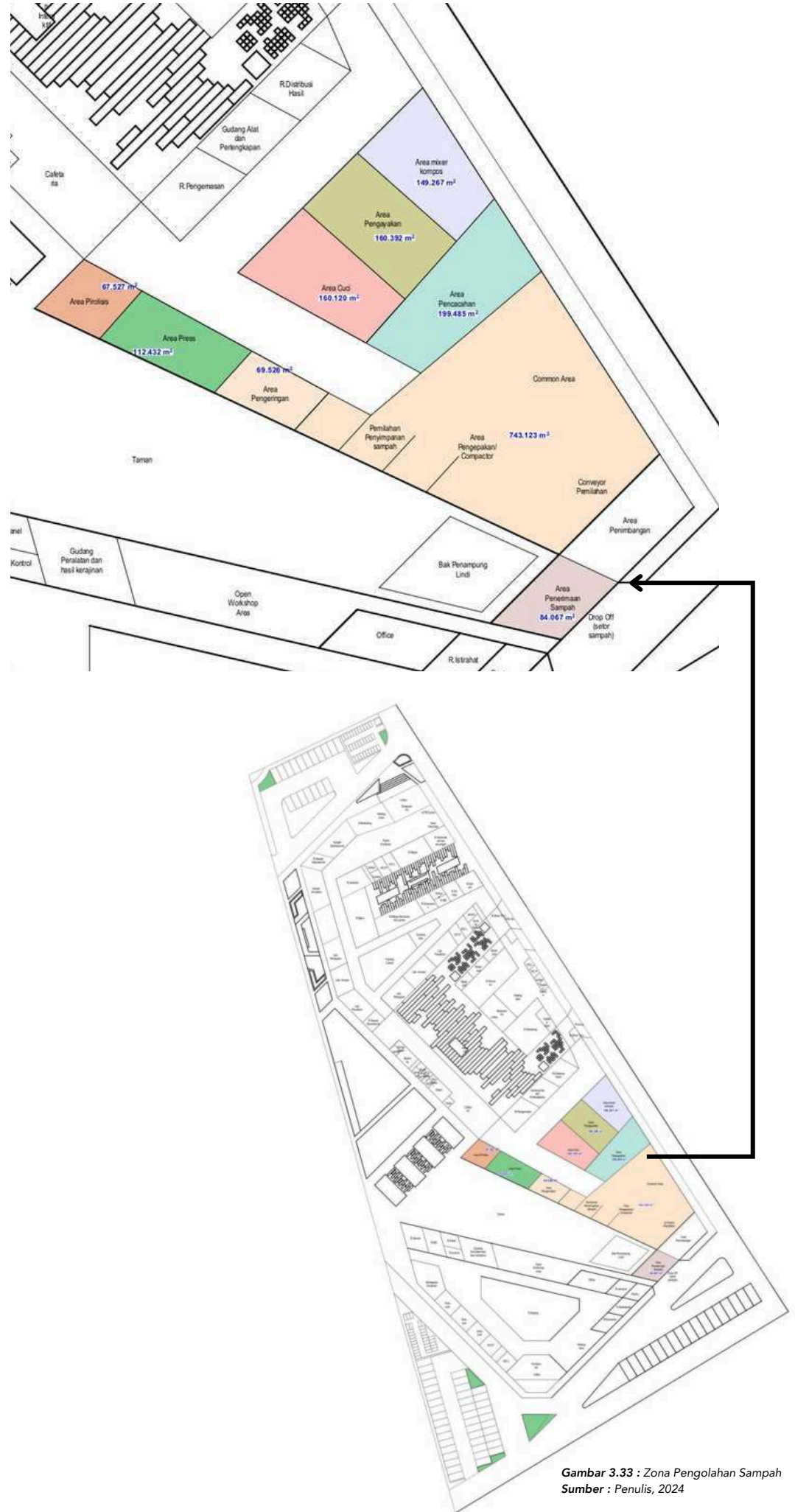
SKEMATIK BESARAN ZONA PENGOLAHAN SAMPAH

Berdasarkan hasil perhitungan terkait kebutuhan ruang di area pengolahan sampah, denah dan massa yang dirancang terbukti sudah memenuhi persyaratan dimana spesifikasi ruangnya adalah sebagai berikut:

Realisasi Besaran Ruang		
Nama Ruang	Ketentuan (Min.)	Besaran pada desain
Area Penerimaan	31 m2	84 m2
Area Pilah	21 m2	743 m2
Area Cacah	19 m2	199.4 m2
Area Pengayakan	83 m2	160.3 m2
Area Pengeringan	47 m2	69.5 m2
Area Pirolisis	25 m2	67.5 m2
Area Press	103 m2	112.4 m2
TOTAL	329 m2	1436.1 m2

Tabel 3.7 : Realisasi Besaran Ruang
Sumber : Penulis, 2024

Dikarenakan luasnya melebihi persyaratan minimalnya maka terbukti bahwa desain ini telah berhasil menampung sampah dan mengolahnya sebanyak 4.31 ton/harinya.



Gambar 3.33 : Zona Pengolahan Sampah
Sumber : Penulis, 2024

KONSEP RUANG INTERAKTIF



**KURANG
PENGETAHUAN**



**KURANG SOSIALISASI
& PENDIDIKAN**



MINDSET



*Gambar 3.34 : Konsep Ruang Interaktif
Sumber : Penulis, 2024*

KENAPA?

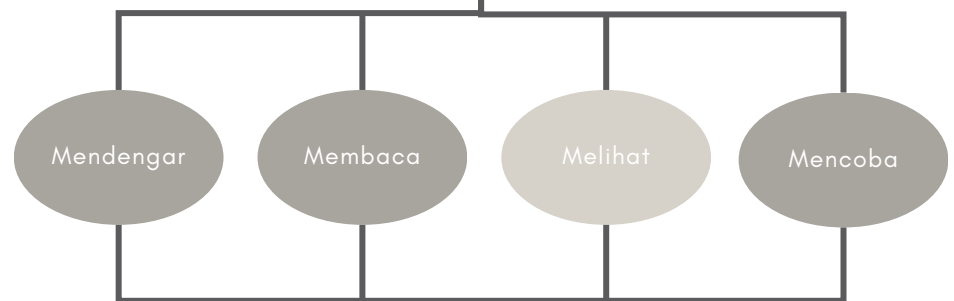
Permasalahan sampah di Lombok Barat selain diakibatkan dari pertumbuhan masyarakat juga dikarenakan kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah berdasarkan pernyataan DPRD Lombok Barat. Beberapa komunitas dari warga sudah sadar akan pentingnya pengelolaan sampah seperti pemanfaatan BSF atau maggot untuk mengatasi sampah organik serta pemilahan sampah berdasarkan konsep 3R. Akan tetapi, masih banyak masyarakat yang belum sadar dan masih membuang sampah sembarangan tanpa diolah.

BAGAIMANA JIKA?

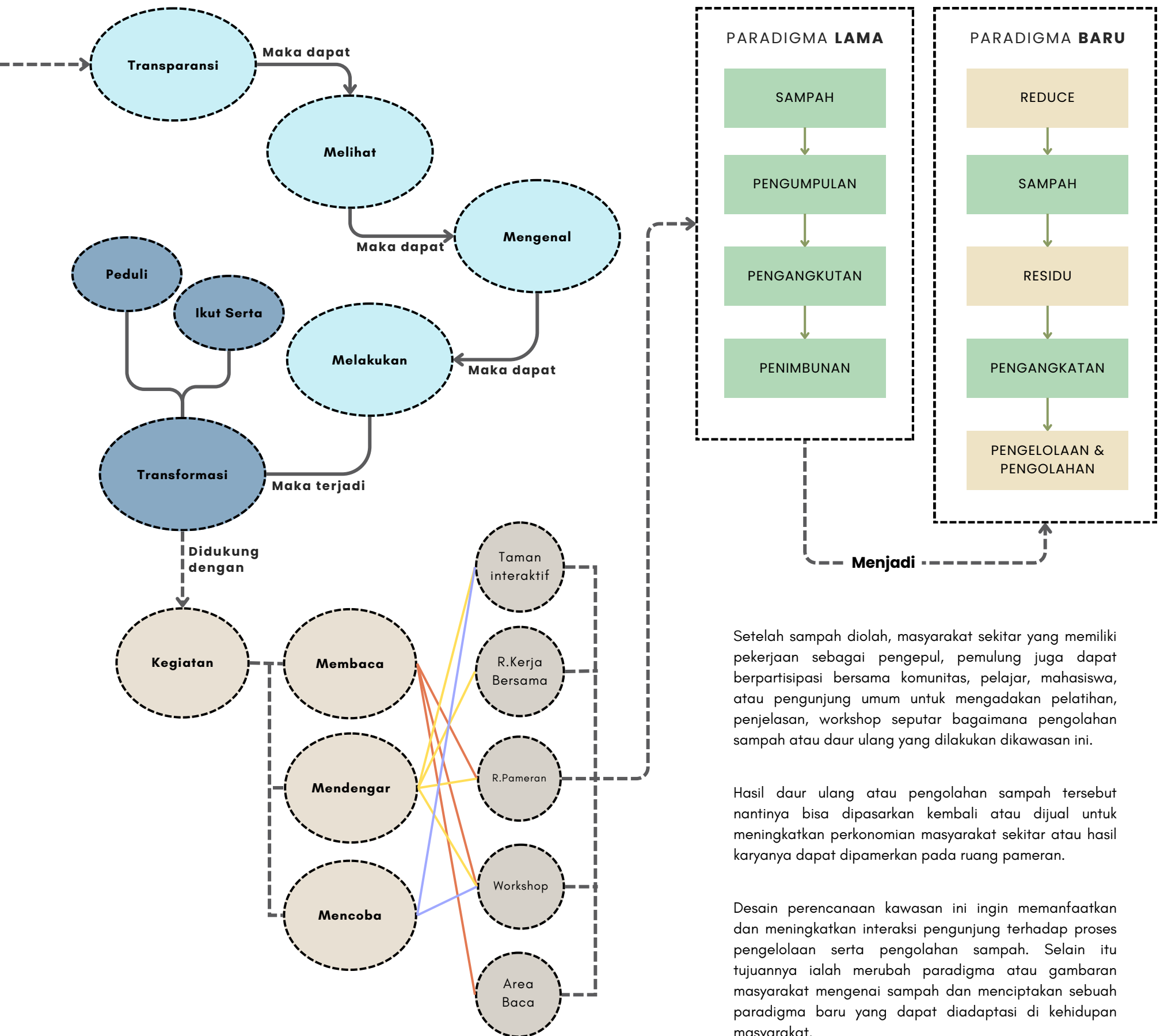
Beberapa masyarakat kurang sadar dan bertanggung jawab atas limbah atau sampah yang dihasilkan sebab kebanyakan diantaranya melihat bahwa hal tersebut tugas pemerintah padahal partisipasi masyarakat juga diperlukan agar jumlah sampah dapat berkurang. Berawal dari “melihat” manusia lebih mudah dalam mengingat atau mencerna sesuatu termasuk pembelajaran. Bagaimana jika bangunan pada kawasan ini menggunakan konsep transparansi dalam pembentukan sirkulasi atau konektivitas antar ruangnya sehingga pengunjung dapat melihat, mengenal, dan memahami keseluruhan proses dan aktivitas didalam kawasan perancangan. Diharapkannya dengan konsep ini masyarakat dapat bertransformasi menjadi lebih peduli akan sampah dan ikut serta didalamnya.

Skema

Pada dasarnya pendidikan atau pembelajaran dapat diterima orang melalui beberapa kegiatan, antara lain :



Dari kegiatan tersebut, masing-masing sudah mempunyai kriterianya tersendiri. Pada kawasan perencanaan ini utamanya akan mengenalkan melalui penglihatan sebab jangkauan pemahamannya bisa mencakup banyak kalangan. Dari penglihatan tersebut akan didukung dengan penjelasan verbal, simulasi, dan area baca.



Setelah sampah diolah, masyarakat sekitar yang memiliki pekerjaan sebagai pengepul, pemulung juga dapat berpartisipasi bersama komunitas, pelajar, mahasiswa, atau pengunjung umum untuk mengadakan pelatihan, penjelasan, workshop seputar bagaimana pengolahan sampah atau daur ulang yang dilakukan di kawasan ini.

Hasil daur ulang atau pengolahan sampah tersebut nantinya bisa dipasarkan kembali atau dijual untuk meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar atau hasil karyanya dapat dipamerkan pada ruang pameran.

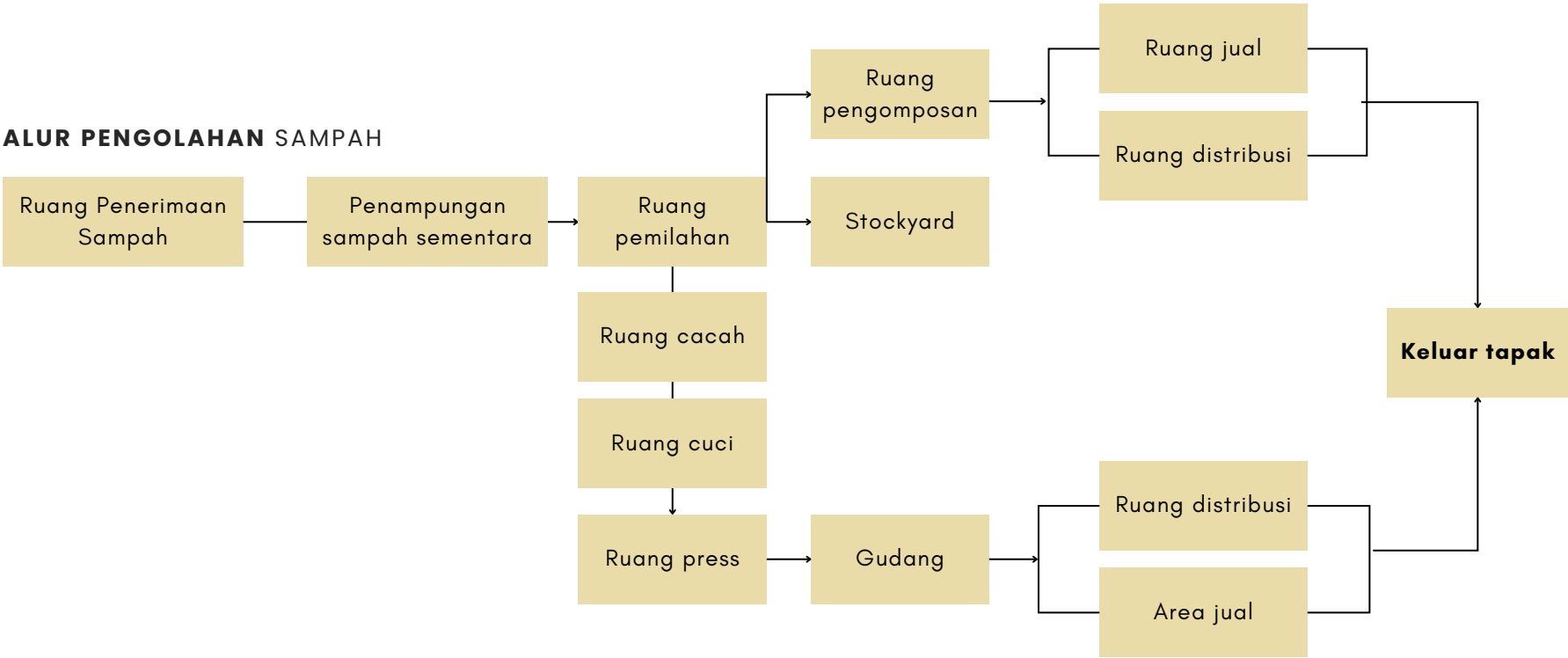
Desain perencanaan kawasan ini ingin memanfaatkan dan meningkatkan interaksi pengunjung terhadap proses pengelolaan serta pengolahan sampah. Selain itu tujuannya ialah merubah paradigma atau gambaran masyarakat mengenai sampah dan menciptakan sebuah paradigma baru yang dapat diadaptasi di kehidupan masyarakat.

Gambar 3.35 : Diagram Skema Ruang Interaktif
Sumber : Penulis, 2024

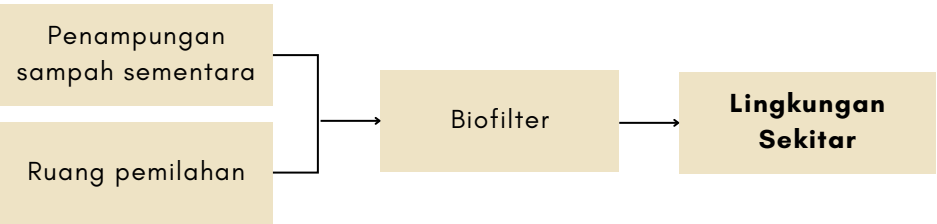
KONSEP
INFRASTRUKTUR

Konsep infrastruktur disini selain terkait bagaimana skema air bersih dan air kotor juga mengkonsepkan bagaimana alur pengolahan sampah yang ada didalam kawasan dan bagaimana penanganan akan air lindi dan bau yang diakibatkan oleh sampah.

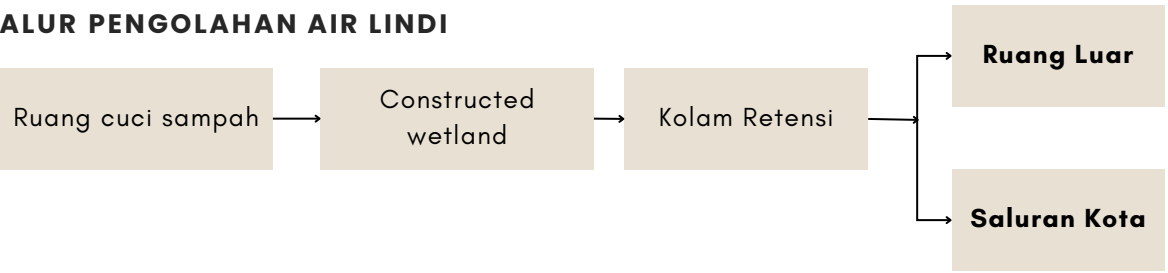
ALUR PENGOLAHAN SAMPAH



ALUR PENANGANAN BAU SAMPAH



ALUR PENGOLAHAN AIR LINDI



Limbah hasil pengolahan dan produksi sampah plastik akan diolah melalui biofilter dan constructed wetland sebelum disalurkan kembali ke lingkungan. Sampah yang tidak diolah juga akan ditampung sementara sebelum akhirnya dibawa keluar dari tapak.

Gambar 3.36 : Diagram Infrastruktur Pengolahan
Sumber : Penulis, 2024

ALUR PROSES BIOFILTER

Penghilangan bau dapat dilakukan baik sebelum pencemaran menyebar diudara atau dilakukan setelah pencemaran tersebut telah menyebar di udara. Cara penghilangan bau menggunakan biofilter mengandalkan proses penguraian bahan pencemar yang dimakan oleh bakteri yang menempel pada permukaan media biofilter. Pemakaian biofilter untuk penghilangan kadar pencemar dalam air dan udara sudah banyak dilakukan oleh para ahli, dengan daerah aplikasi yang sangat luas.

Dimensi:

Lebar 4 m

kedalaman air efektif 2 m

Panjang 2.5 m

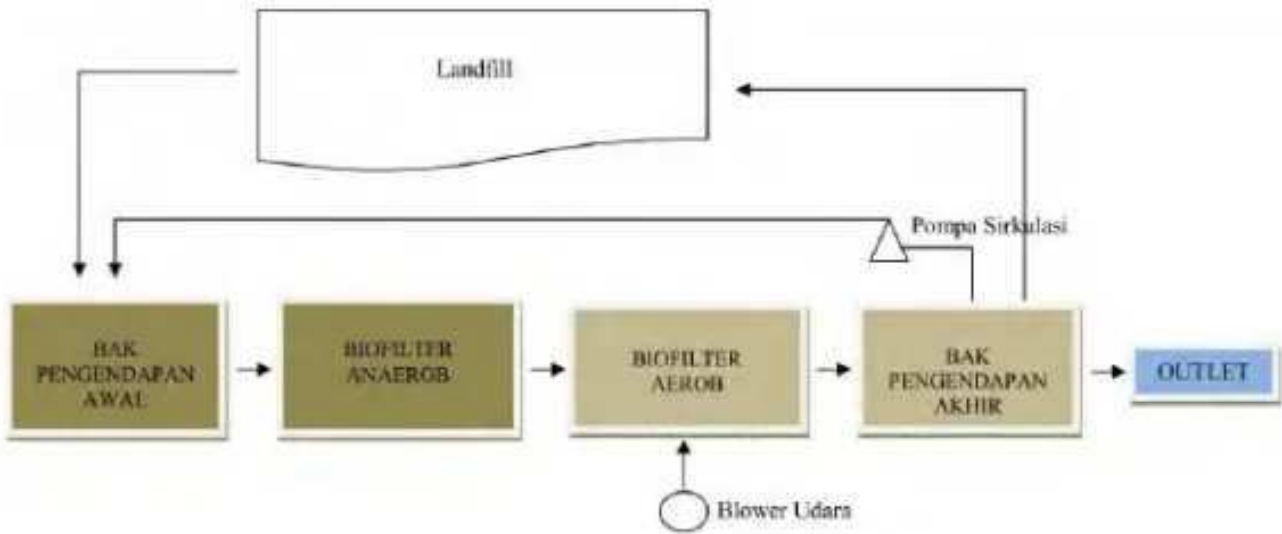
Tinggi ruang bebas 0,4 m (kondisional)

Tebal dinding 20 cm

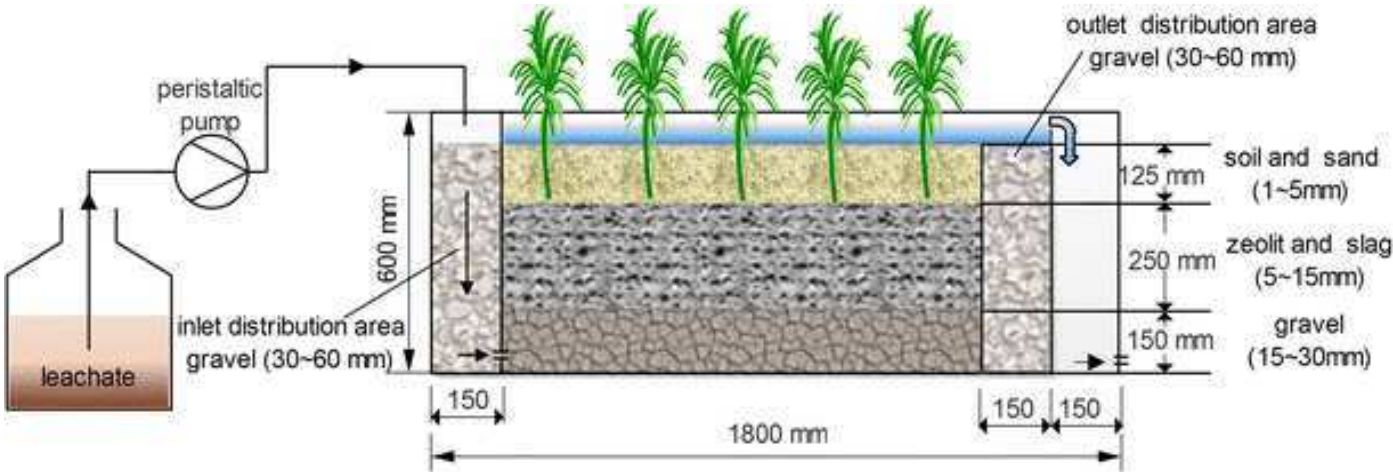
ALUR PROSES
CONSTRUCTED WETLAND

Salah satu alternatif pengolahan air lindi yaitu menggunakan sistem lahan basah buatan (constructed wetland). Sistem ini merupakan sistem pengolahan yang didesain menggunakan proses alami dengan melibatkan vegetasi, media, dan mikroorganisme untuk mengolah air limbah. Jenis aliran yang dipakai adalah sub *surface flow wetlands* yang memanfaatkan simbiosis antara tumbuhan air dengan mikroorganisme dalam media disekitar sistem perakaran. Media tanaman yang dipakai pada sistem adalah tanaman *Typha Angustifolia* (Lidi Air). Tanaman ini salah satu jenis tanaman yang muncul ke permukaan air. Tanaman ini mampu mendegradasi air lindi.

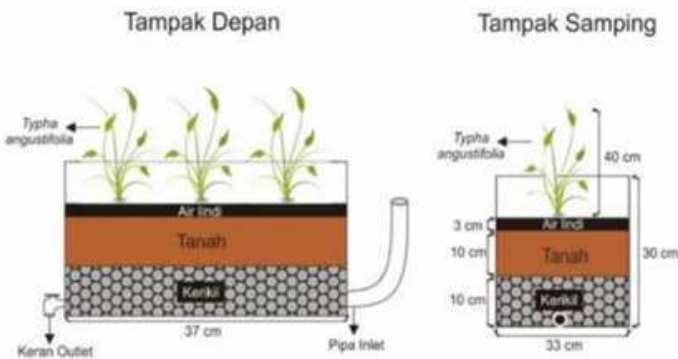
FLOW CHART RESIRKULASI AIR LINDI
KE LANDFILL



Gambar 3.37 : Diagram Flow Chart Resirkulasi Air Lindi
Sumber : <https://www.scribd.com/document/727456929/20211217-2964-2-1-Addendum-AMDAL-TPA-Regional-Kebon-Kongok-Resize>

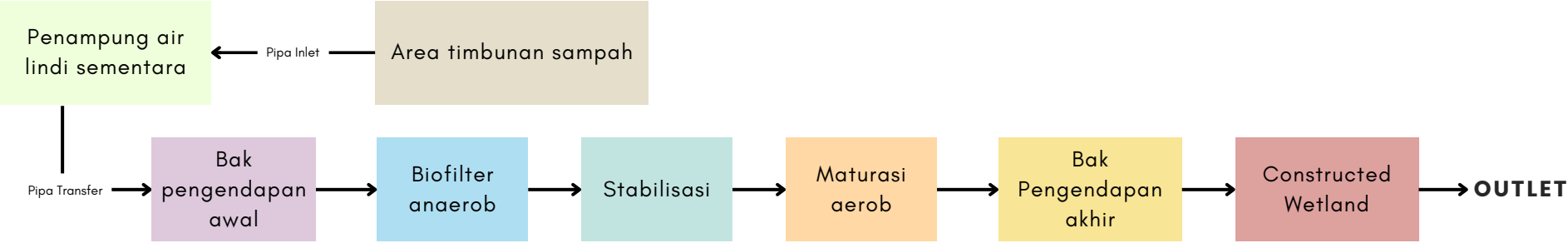


Sumber: <https://www.researchgate.net/publication/317500848> The removal efficiency of constructed wetlands filled with the zeolite-slag hybrid substrate for the rural landfill leachate treatment

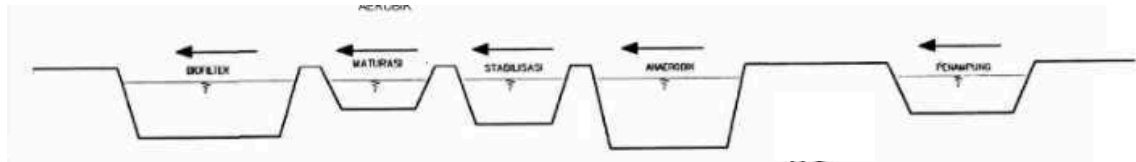
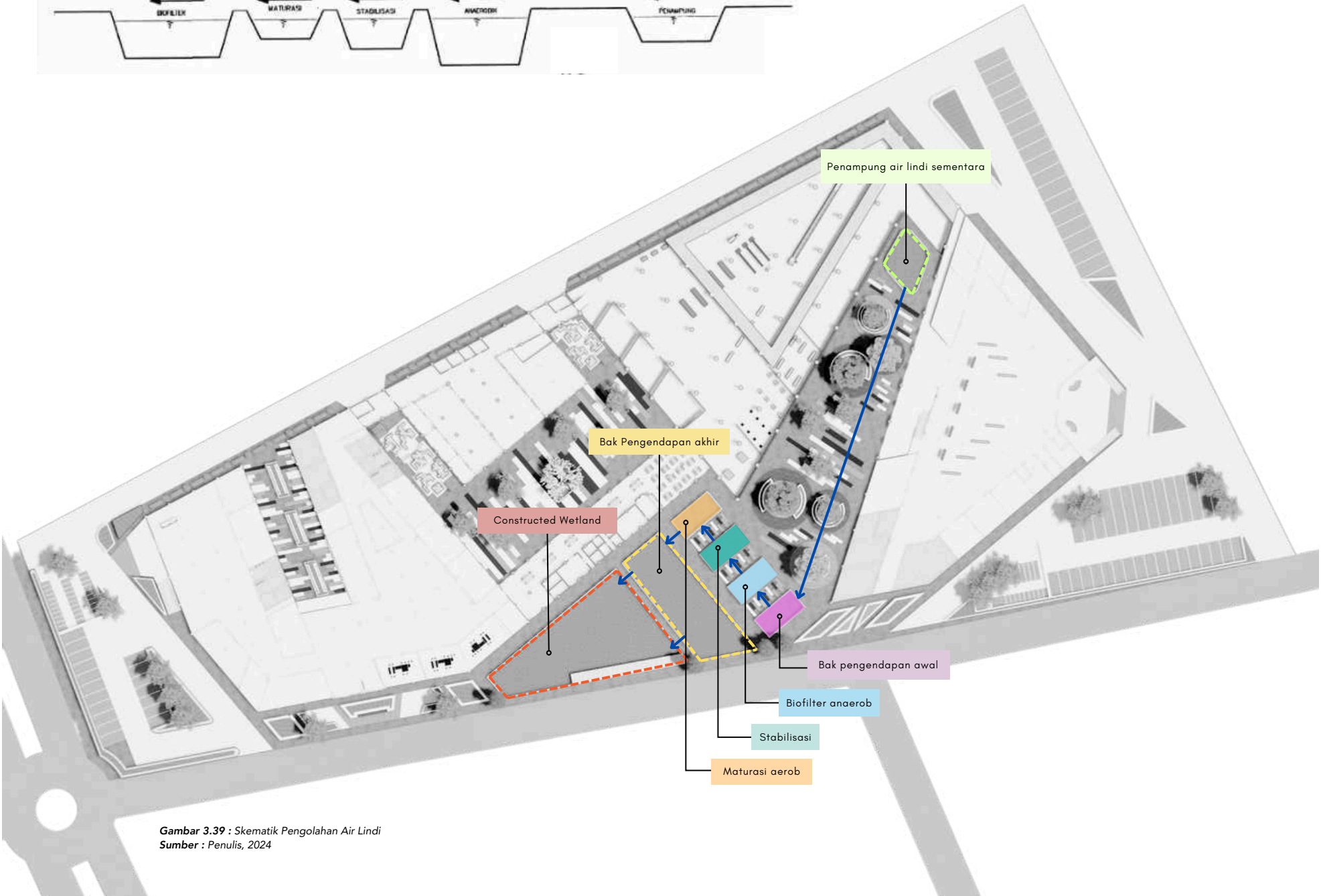


Gambar 3.38 : Alur Proses Constructed Wetland
Sumber : <https://123dok.com/document/qojp4j0z-pengolahan-menggunakan-constructed-wetland-tanjungrejo-tanjungrejo-kecamatan-kabupaten.html>

SKEMATIK
PENANGANAN AIR LINDI



POTONGAN BAK PENGOLAHAN LINDI



Gambar 3.39 : Skematik Pengolahan Air Lindi
Sumber : Penulis, 2024

KONSEP
RUANG TERBUKA

RE-THINKING
TRANSITION SPACE

Seiring berjalannya waktu dengan kesibukan yang dilakukan. Kerap kali manusia melupakan apa yang sedang terjadi disekitarnya. Ruang Transisi disini akan menghubungkan ruang antara area urban dengan bangunan sehingga menciptakan keterikatan tertentu didalamnya.

“Ruang transisi tidak hanya mengenai ruang sisa, area ini memiliki nilai unik dan memainkan peran penting dalam menciptakan keterhubungan”

Ruang transisi disini berfungsi sebagai penghubung antara 2 zona dimana akan terdapat fasilitas visitor center dan taman interaktif. Disini nantinya akan terdapat area bermain, taman, area workshop, cafetaria dan sebagainya dengan desain ruang yang terbuka sehingga dapat diakses oleh siapapun.

HOW
INTERACTION
CAN BE CREATED



Gambar 3.40 : Konsep Ruang Terbuka
Sumber : Penulis, 2024

PENERAPAN PADA DESAIN



TAMAN
TECHNOPARK



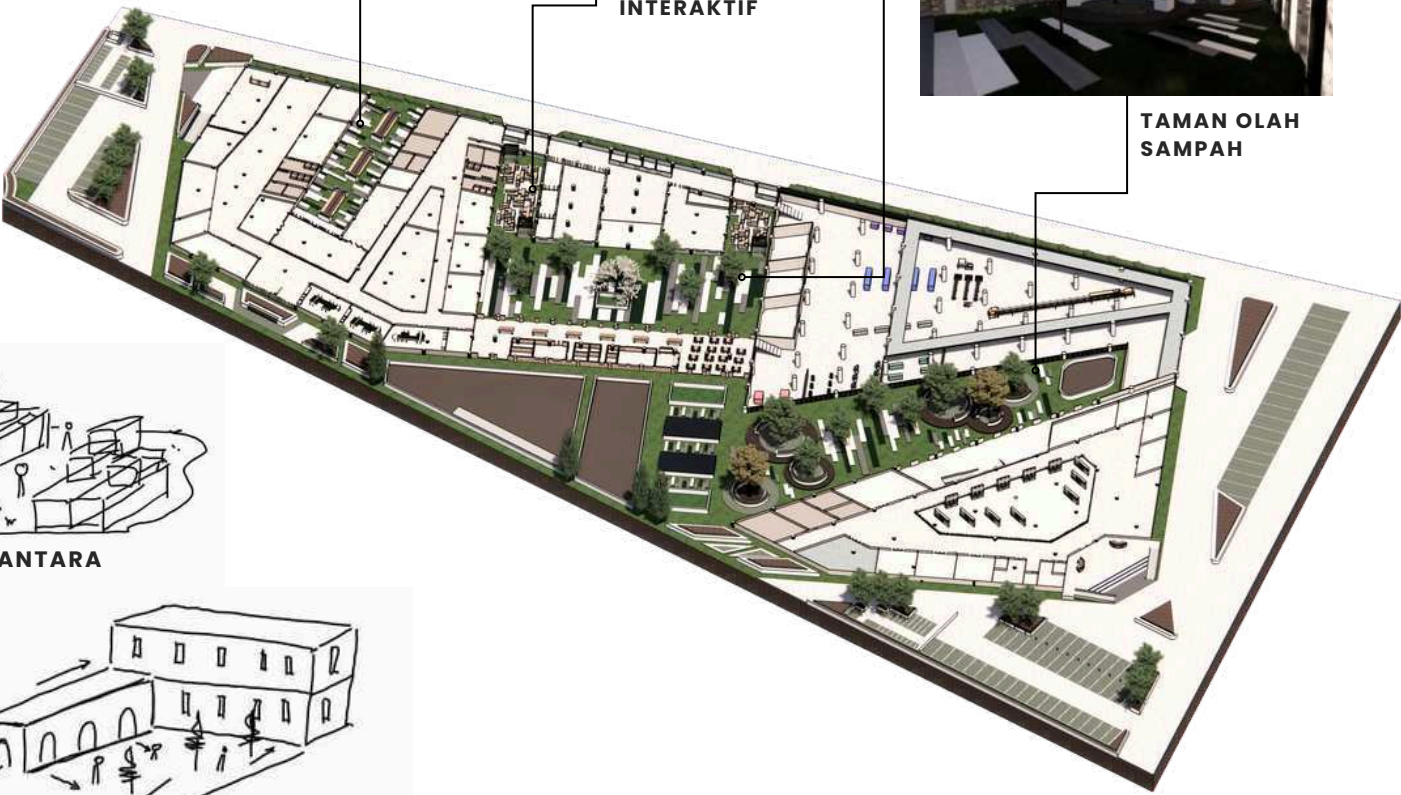
TAMAN INTERAKTIF



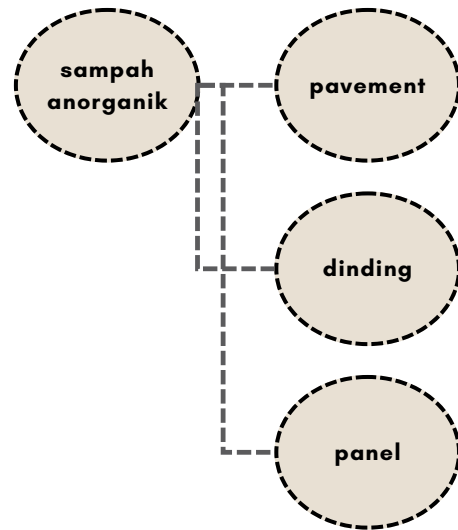
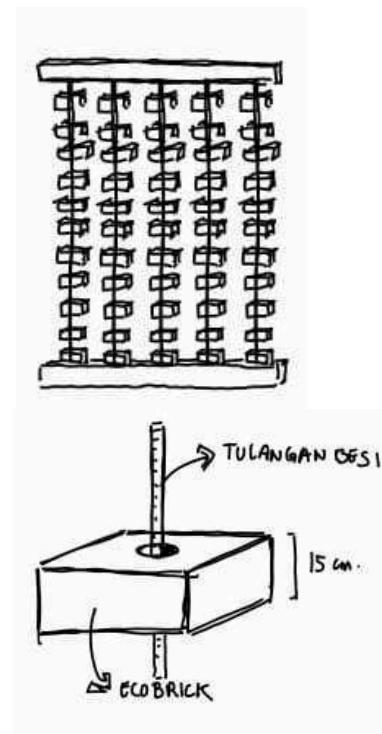
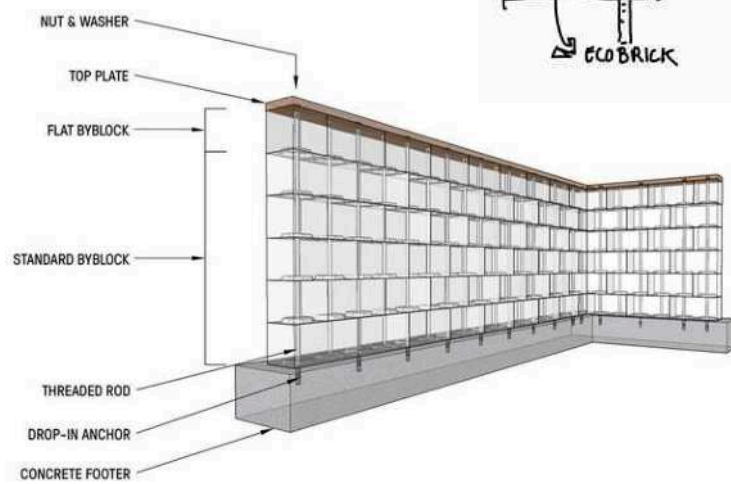
AREA BERMAIN
TAMAN
INTERAKTIF



TAMAN OLAH
SAMPAH



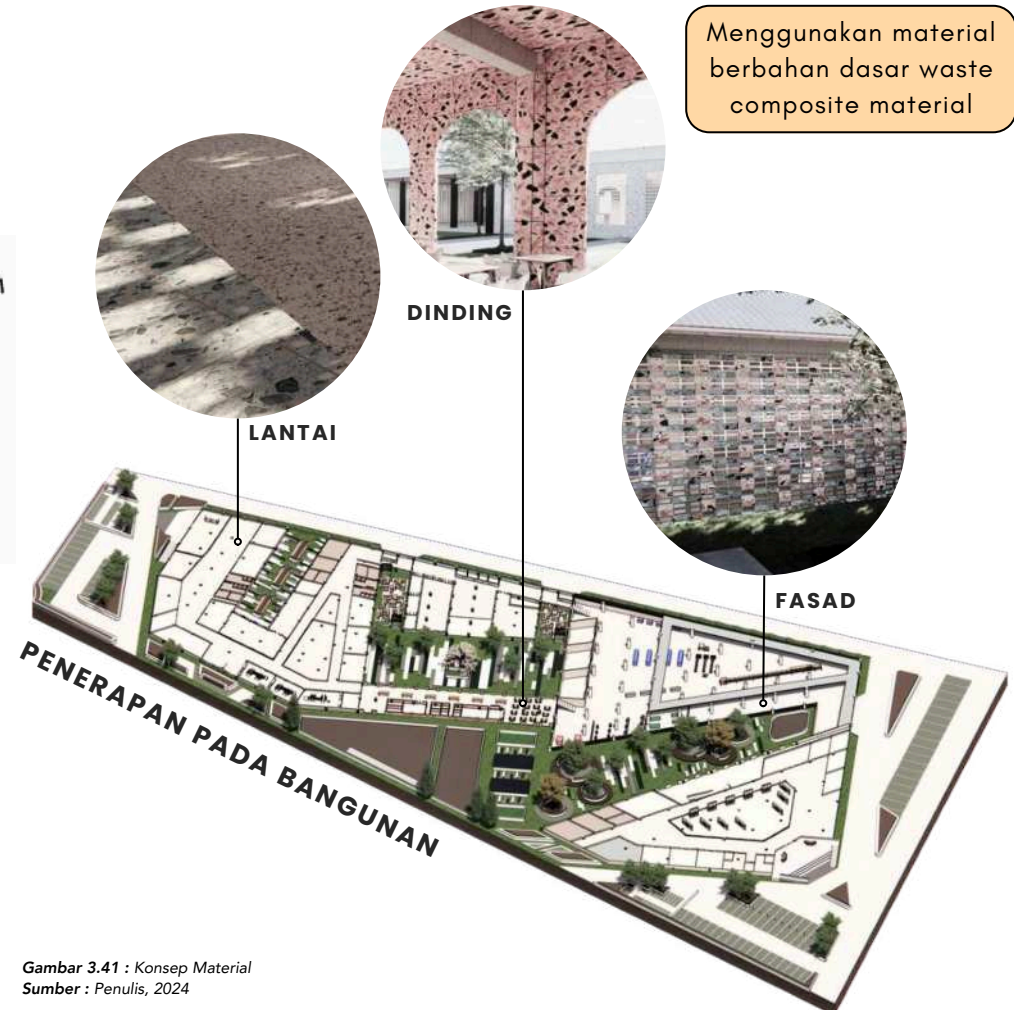
ECOBRIK



KONSEP TRANSFORMASI MATERIAL

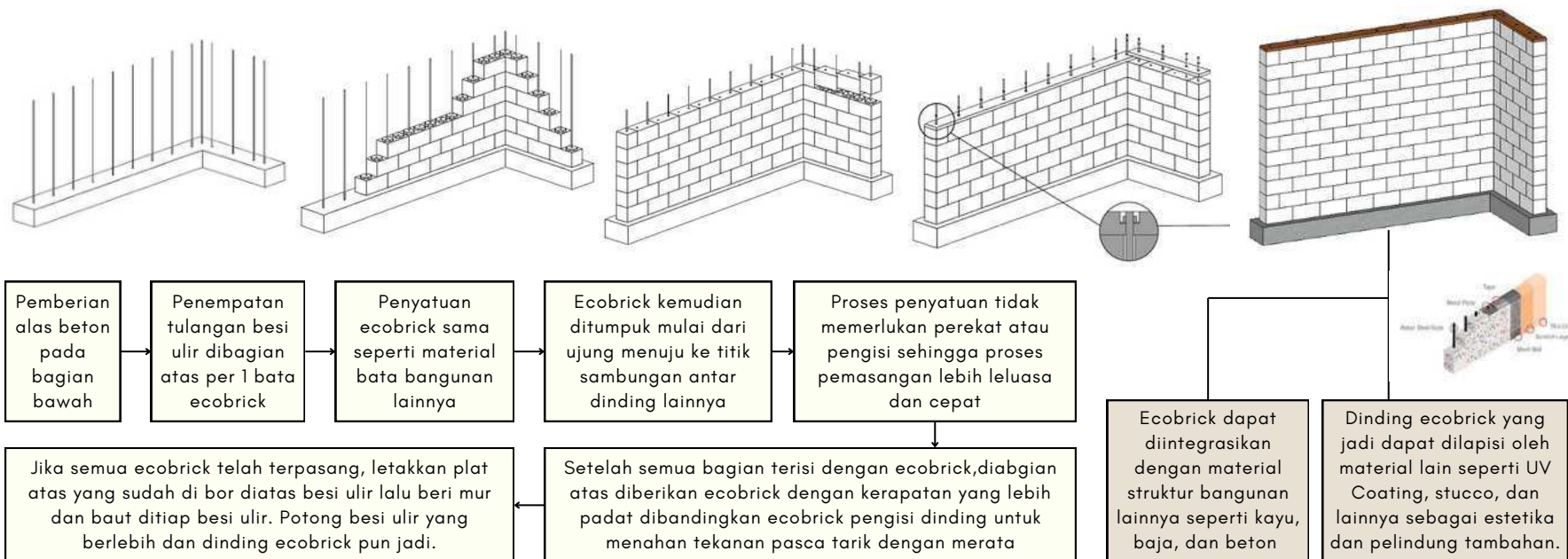
KONSEP

Menggunakan material
berbahan dasar waste
composite material



Gambar 3.41 : Konsep Material
Sumber : Penulis, 2024

CARA PEMASANGAN DINDING ECOBRICK



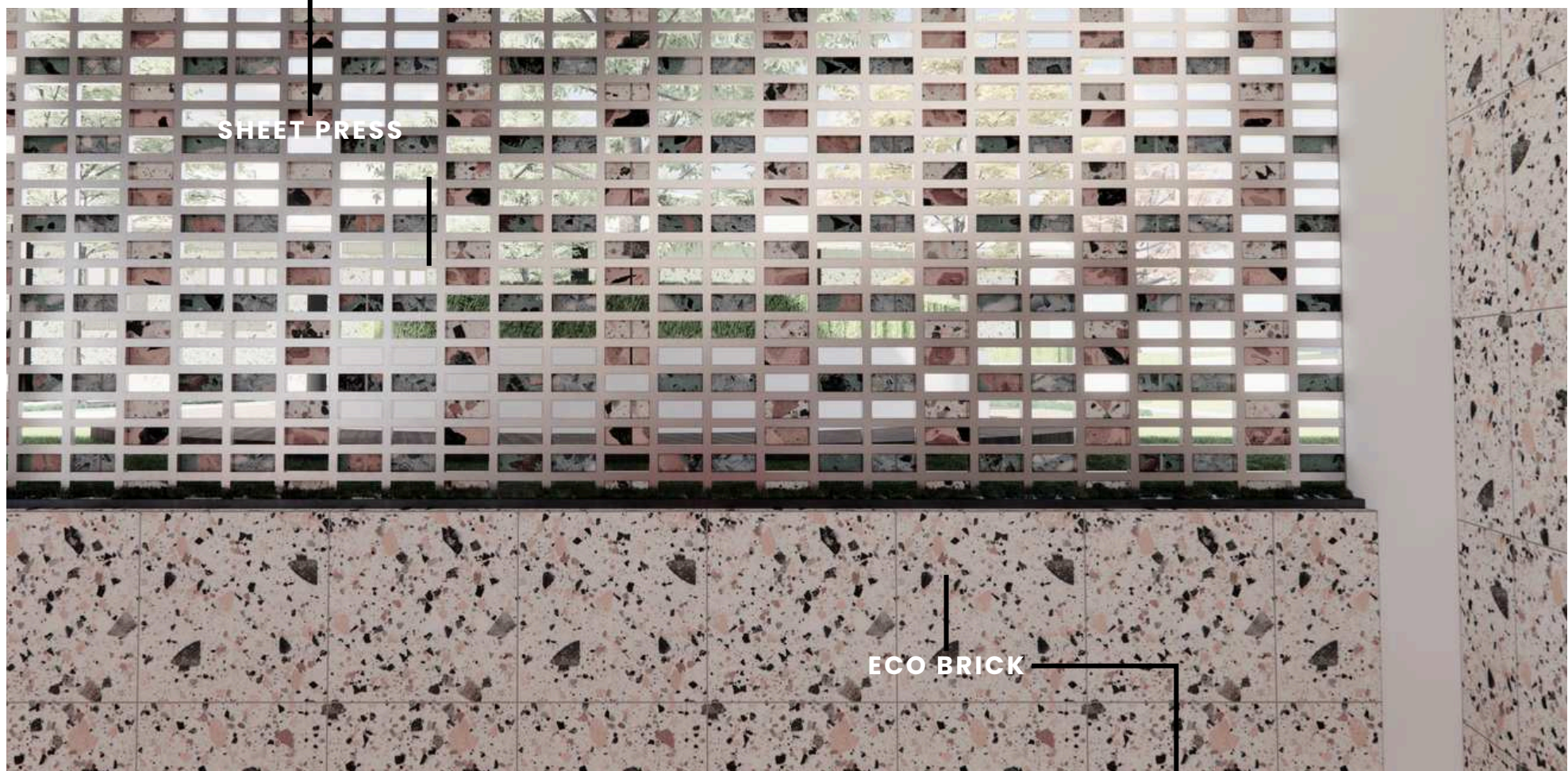
Gambar 3.42 : Diagram Cara Pemasangan Ecobrick
Sumber : Penulis, 2024

KONSEP FASAD

pemanfaatan sheet press hasil olahan
sampah anorganik untuk bagian fasad
bangunan

KONSEP

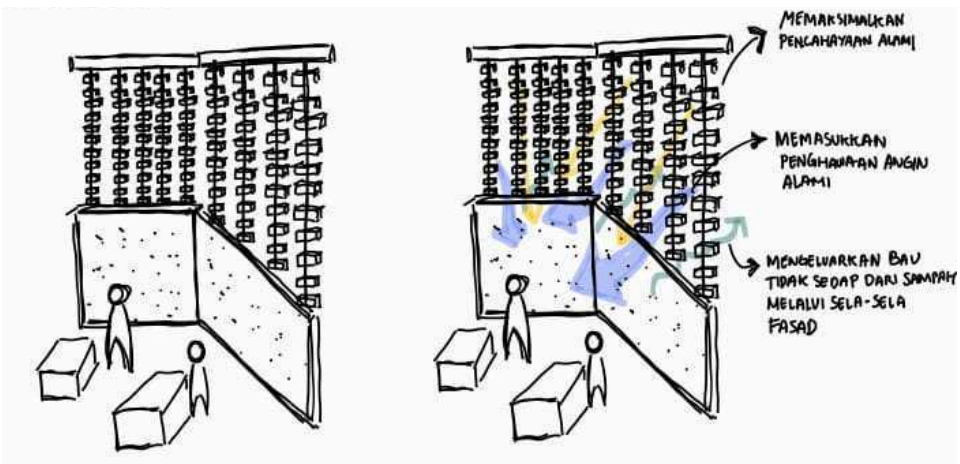
Menggunakan fasad bata
berlubang untuk menciptakan
penghawaan pasif.



Rangka fasad (canal c
dan hollow)

Panel fasad hasil olahan
limbah plastik modul
ecobrick

Material dinding utama berbahan dasar ecobrick dimana akan menjadi pengganti bata biasa. Hal ini bertujuan untuk menjadi representatif nyata hasil pengolahan limbah menjadi material bangunan dan sebagai strategi memanfaatkan material bekas menjadi terbarukan agak tidak menggunakan sumber daya alam lebih banyak



Gambar 3.43 : Konsep Fasad
Sumber : Penulis, 2024

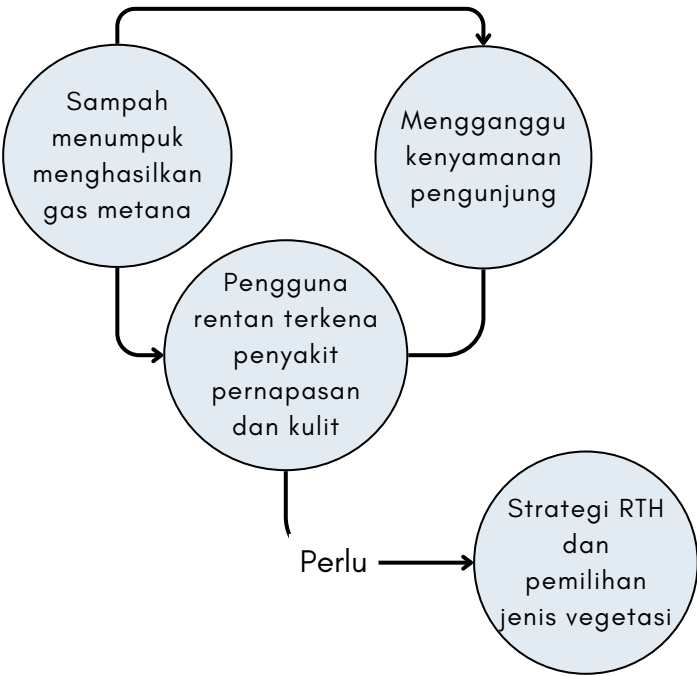
PEMILIHAN
VEGETASI KAWASAN

Kawasan waste technopark ini terdapat area pengolahan sampah dimana akan menimbulkan bau tidak sedap yang diakibatkan oleh sampah yang dikumpulkan atau disetor. Oleh karena itu perlu strategi dalam pemilihan jenis tanaman atau vegetasi pada lansekap kawasan agar dapat mereduksi bau sampah, polusi, serta mampu menjadi pengarah dan meningkatkan keindahan kawasan agar menghilangkan kesan kotor atau kumuh.

KETENTUAN
VEGETASI KAWASAN

Vegetasi juga berfungsi sebagai daerah penyangga guna mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh kegiatan pembuangan akhir sampah terhadap lingkungan sekitarnya berupa jalur hijau atau pagar tanaman yang mengelilingi kawasan. Adapula beberapa ketentuan berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013 yaitu:

- Jenis tanaman merupakan tanaman tinggi dikombinasi dengan tanaman perdu yang mudah tumbuh dan rimbun
- kerapatan pohon adalah 2-5 meter untuk tanaman keras
- tanaman untuk permukaan dekat dengan tumpukan sampah menggunakan tanaman perdu



GLODOGAN TIANG
(*POLYALTHIA LONGIFOLIA*)

Pohon ini Mampu menyerap racun (polutan) dan CO2 di udara serta menghasilkan oksigen sehingga udara menjadi lebih segar. Selain itu dapat bertahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh getaran kendaraan dan memiliki potensi sebagai obat herbal.

Ukuran

Tinggi : sampai dengan 15 m
Diameter: ± 35 cm



FLAMBOYAN
(*DELONIX REGIA*)

Daun-daun pohon flamboyan membantu menyaring polutan udara seperti debu dan gas-gas beracun, membantu meningkatkan kualitas udara di sekitarnya. Selain itu, memiliki tampilan menarik pada bunganya, mampu meningkatkan biodiversitas disekitar, dan daunnya yang lebat mampu memberikan naungan

Ukuran

Tinggi : sampai dengan 5 m
Diameter: ± 30 cm



CEMPAKA PUTIH
(*MICHELIA CHAMPACA L.*)

Bunga pada pohon ini memiliki fungsi sebagai reduktor polutan karena wangi yang dihasilkannya. Pohon ini memiliki 2 jenis warna bunga yaitu kuning dan putih, dan memiliki manfaat mulai dari bunga, daun , hingga akarnya sebagai bahan pengobatan alami.

Ukuran

Tinggi : sampai dengan 15-25 m
Diameter: ± 50 cm



PERDU
(MELATI, MAWAR, SEPATU)

Tanaman perdu sering kali dijadikan sebagai tanaman hias dengan keunggulan berupa umur yang panjang dan dapat tumbuh pada segala jenis tanah. Manfaatnya dapat sebagai pagar, estetika, menghilangkan polutan atau karbon

Ukuran

Tinggi : kurang dari 6 m
Diameter: < 10 cm

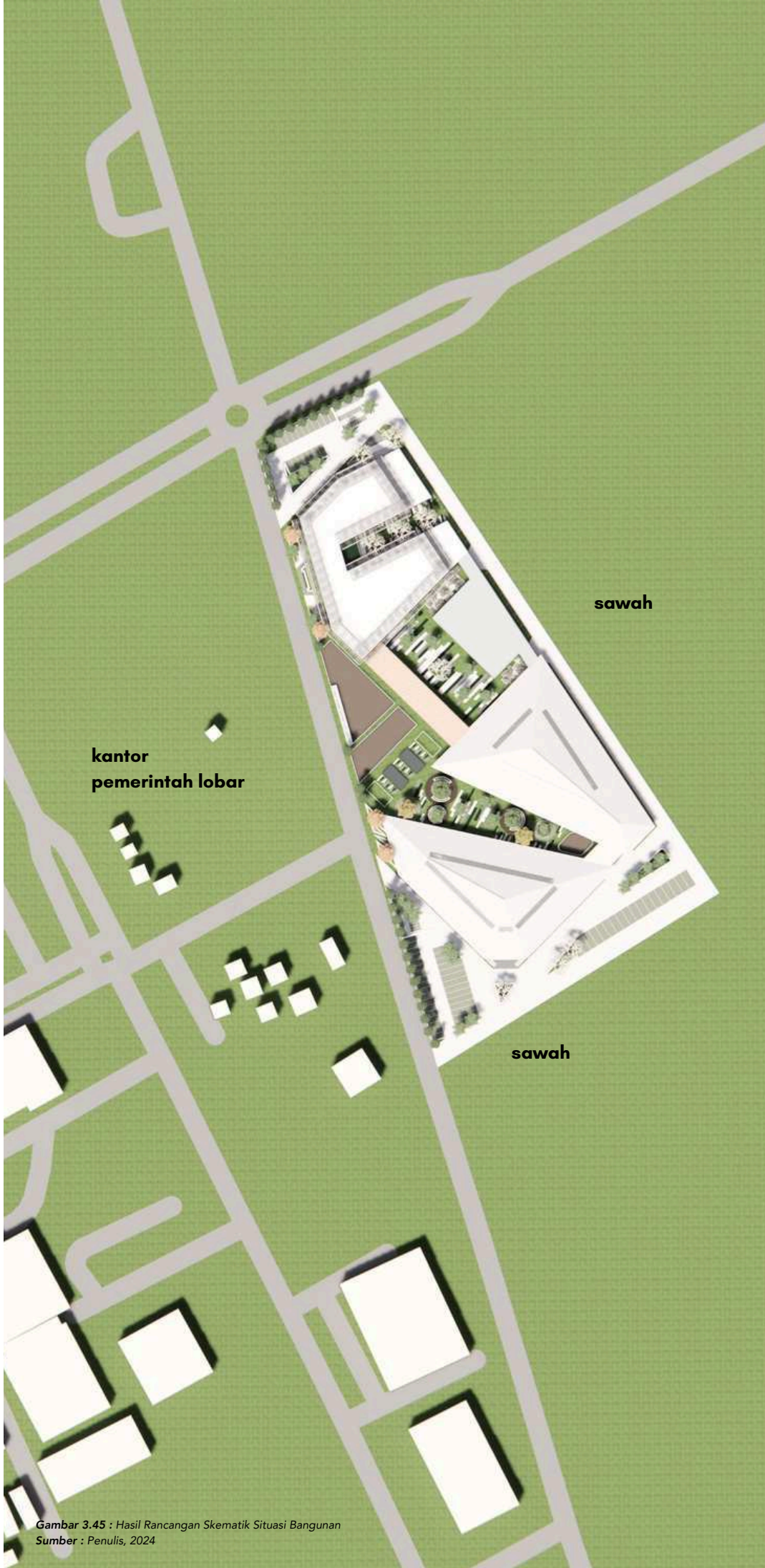


ANGSANA
(*PTEROCARPUS INDICUS*)

Bunga pada pohon ini memiliki fungsi sebagai reduktor polutan karena wangi yang dihasilkannya. Pohon ini memiliki 2 jenis warna bunga yaitu kuning dan putih, dan memiliki manfaat mulai dari bunga, daun , hingga akarnya sebagai bahan pengobatan alami.

Ukuran

Tinggi : kurang dari 6 m
Diameter: < 10 cm



HASIL RANCANGAN SKEMATIK SITUASI BANGUNAN

RELASI DENGAN TEMA PERANCANGAN

RESPON FORMASI SPASIAL

- Massa terbagi menjadi 3 zona yaitu technopark, olah sampah dan visitor center sebagai bagian tengah untuk menggabungkan 2 pengguna atau 2 komunitas dari massa yang berbeda di satu titik bersama
- Maksimalisasi potensi view dimana arah bangunan dioptimalkan menuju view alam dan lingkungan sekitar
- Besaran massa menggunakan strategi zonasi sehingga skala prioritas besaran massa dapat terlihat jelas
- Pada bagian pengolahan sampah, besaran massa mampu menampung jumlah sampah perhari yang diterima dari area sekitar

OPTIMALISASI KONSUMSI SDA

- Mengkonservasi dan mengolah air lindi
- Menggunakan vegetasi untuk mereduksi CO₂ dan bau sampah begitupun dengan fasad bangunan
- Menggunakan sampah sebagai sumber energi terbarukan

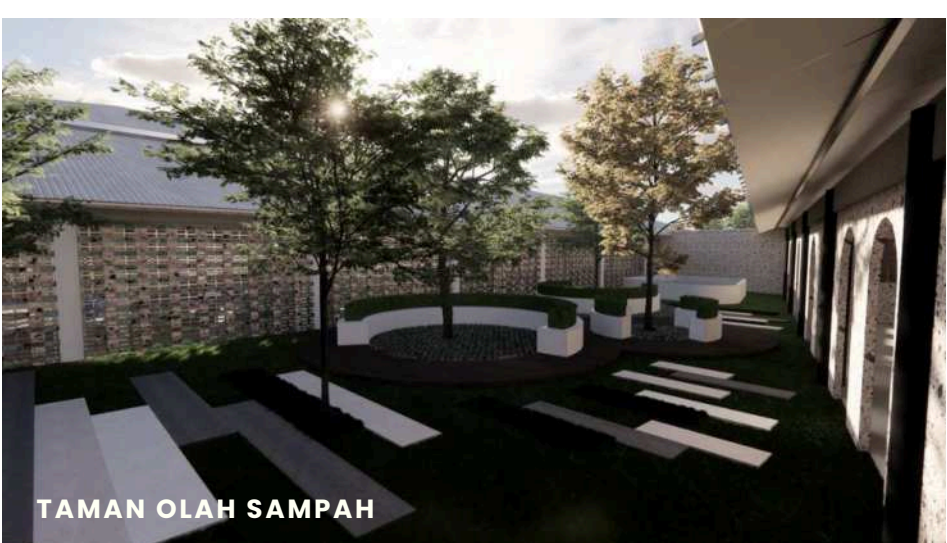
KONSERVASI ENERGI DAN SUMBER DAYA

- Pada bagian atap diberi skylight untuk memasukan pencahayaan alami kedalam ruang secara maksimal
- Memberikan bukaan yang cukup untuk menerangi bagian dalam ruang
- Menggunakan strategi cross ventilation

INTEGRASI ALAM TERHADAP BENTUK DAN MATERIAL

- Bentuk dan arah orientasi bangunan dipengaruhi dari arah angin, matahari, view, dan aspek site lainnya
- Material menggunakan ecobrick atau hasil dari sampah sebagai pembuktian bahwa sampah dapat menjadi material bangunan dan sebagai bentuk representatif biomimetic as a process

HASIL RANCANGAN SKEMATIK
EKTERIOR



Gambar 3.46 : Hasil Rnancangan Skematik Eksterior
Sumber : Penulis, 2024



• 2. Zona Visitor Center

- Pada zona ini akan menjadi pusat area komunal dari kedua zona yaitu technopark dan olah sampah. Zona ini akan menyediakan fasilitas umum seperti cafetaria, dan area pameran dan workshop sehingga pengunjung juga dapat ikut merasakan membuat kerajinan dari sampah. Selain itu, disini juga tersedia taman interaktif dimana pengunjung dapat merasakan labirin mini yang terbuat dari block sampah press dan area taman untuk melihat bangunan disekitarnya.

• 3.Zona Technopark

- Zona ini akan menjadi area penelitian, kantor, dan layanan bisnis seputar produk hasil limbah. Sehingga pengembangannya dapat terus berlanjut dengan inovasi yang beragam. Disini pengunjung juga dapat ikut belajar di area tamannya atau

HASIL RANCANGAN SKEMATIK INTERIOR

• 1. Zona Olah Sampah

- Pada zona ini bangunan terbagi menjadi 2 massa yang saling tergabung. Pada massa pertama akan menjadi area display dan area jual hasil pengolahan sampah sementara pada massa kedua akan terdapat connecting passage dimana pengunjung dapat melihat langsung proses pengolahan sampah tanpa mengganggu sirkulasi pergerakan pekerja pengolah sampah yang ada dibawahnya.



Gambar 3.47 : Hasil Rancangan Skematik Interior
Sumber : Penulis, 2024

REVIEW KOMPREHENSIF

FAIZ HAMDI SUPRAHMAN, S.T., M.A. (PEMBIMBING)

- Penyusunan materi lebih compact dan menunjukan poin penting
- Tunjukan program ruang yang konsisten
- Eksplorasi lagi kulit bangunan, atap dan ruang dalam
- Kurangi preseden, pakai yang paling penting dan teraplikasi pada bangunan saja
- jika ada foto, diagram yang bukan milik sendiri di beri sumbernya, kuantitas mesti lebih sedikit dari milik gambar, diagram milik sendiri
- tunjukkan desain yang inklusif
- jelaskan lebih detail dengan denah blow up mengenai penempatan mesin-mesin olah sampah

IR. FAJRIYANTO, M.T. (PENGUJI 1)

- Fasilitas ini luas ruang utk pengolahan sampah relatif kecil bila dibandingkan dg bangunan secara keseluruhan. Sehingga lebih cenderung sebagai fasilitas pendidikan n pembelajaran dlm pengelolaan sampah.
- Perlu isu yg terkait dg pendidikan lebih kuat.
- Aspek pendidikan n pembelajaran harus lebih dominan. Lihat pd permasalahannya.
- Sirkulasi wisatawan di penjelasan jangan sampai crossing dg masuknya sampah

JOHANITA ANGGIA RINI, S.T., M.T., PH.D. (PENGUJI 2)

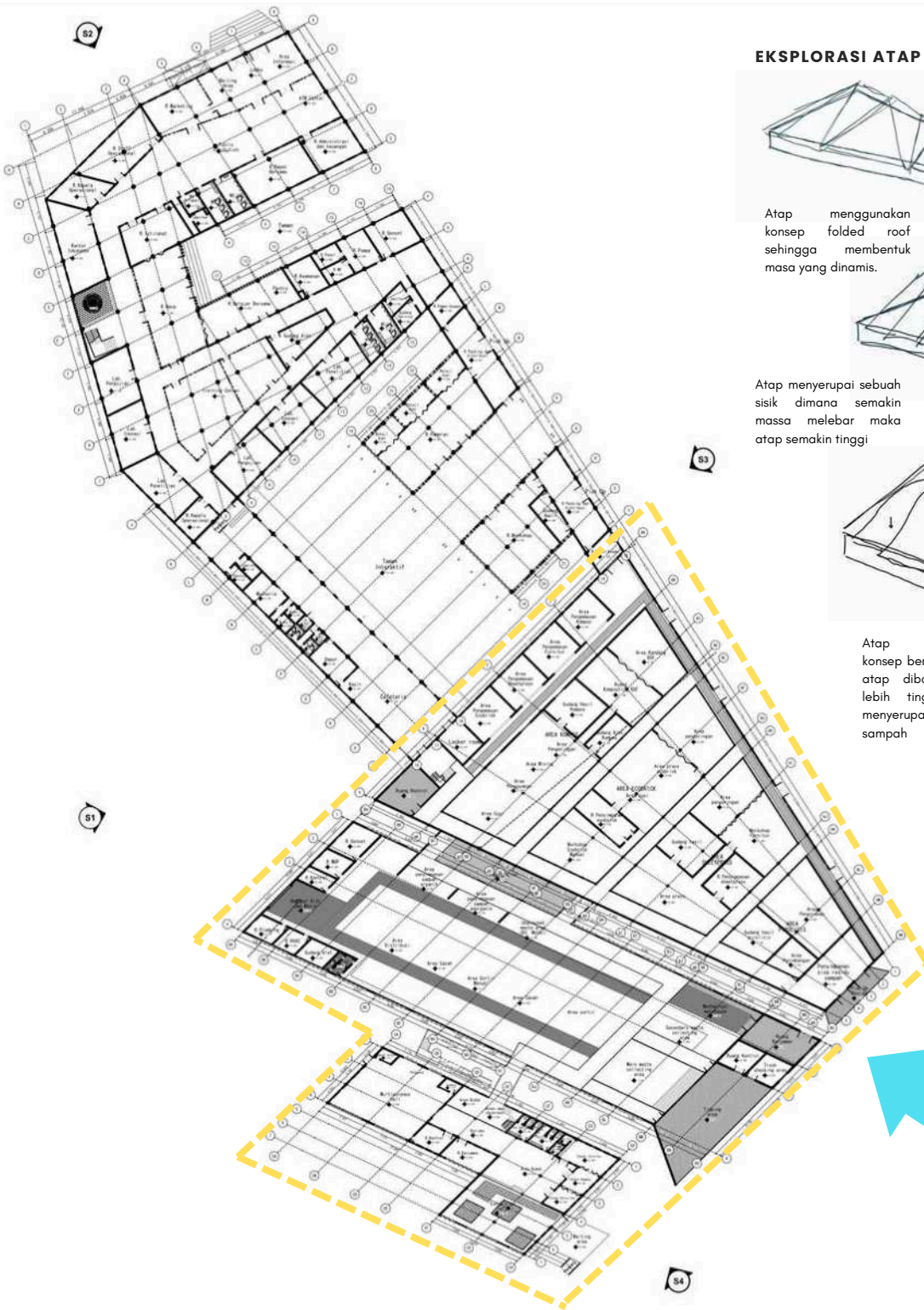
- Lebih fokus ke permasalahan utama dan fasilitas utama
- Pemastian besaran ruang apakah dapat diisi dengan alat pengolah sampah dan dapat menampung jumlah sampah yang diterima

REFLEKSI

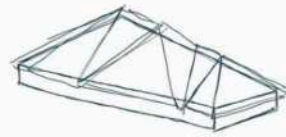
Pada desain sebelumnya ruangan pengolahan sampah relatif masih kecil dan untuk peletakan mesin menjadi tidak optimal atau efektif, secara besaran justru area visitor lebih banyak dibandingkan fungsi utama. Selain itu bentuk atap, dan fasad dari desain sebelumnya juga belum eksploratif. Sirkulasi wisatawan atau visitor juga tidak jelas arahnya.



Gambar 3.48 : Denah Kawasan
Sumber : Penulis, 2024



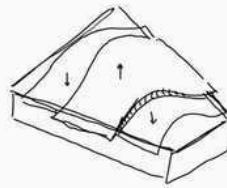
EKSPLORASI ATAP



Atap menggunakan konsep folded roof sehingga membentuk masa yang dinamis.

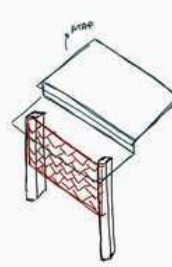
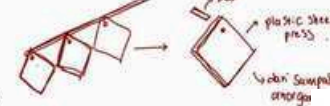


Atap menyerupai sebuah sisik dimana semakin massa melebar maka atap semakin tinggi

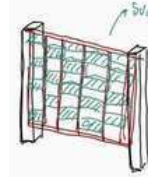


Atap menggunakan konsep berundak dimana atap dibagian tengah lebih tinggi. hal ini menyerupai gunung sampah

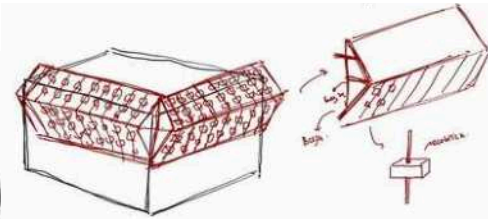
EKSPLORASI FASAD



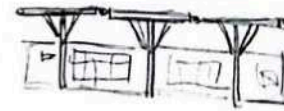
Fasad disini menggunakan hasil sheet press berbahan sampah plastik yang saling ditumpuk dan disatukan menggunakan besi dan baja.



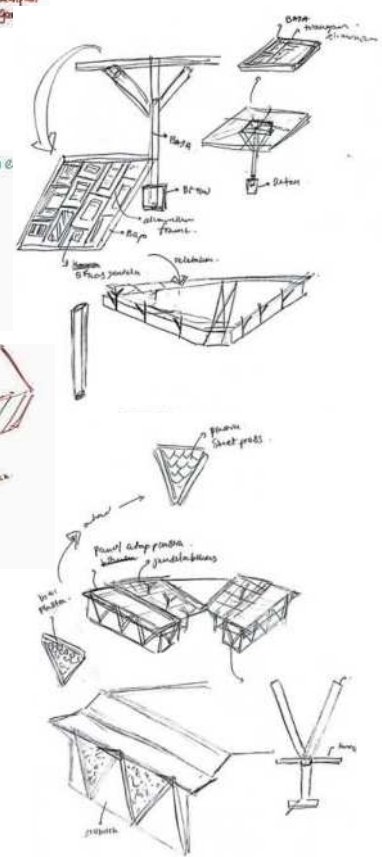
Fasad menggunakan susunan ecobrick dimana akan terdapat beberapa titik yang berlubang sebagai alur masuknya penghawaan



Fasad menggunakan susunan ecobrick yang kemudian disatukan menggunakan tulangan besi dan dibentuk segitiga sebagai pereduksi radiasi matahari yang masuk dan estetika

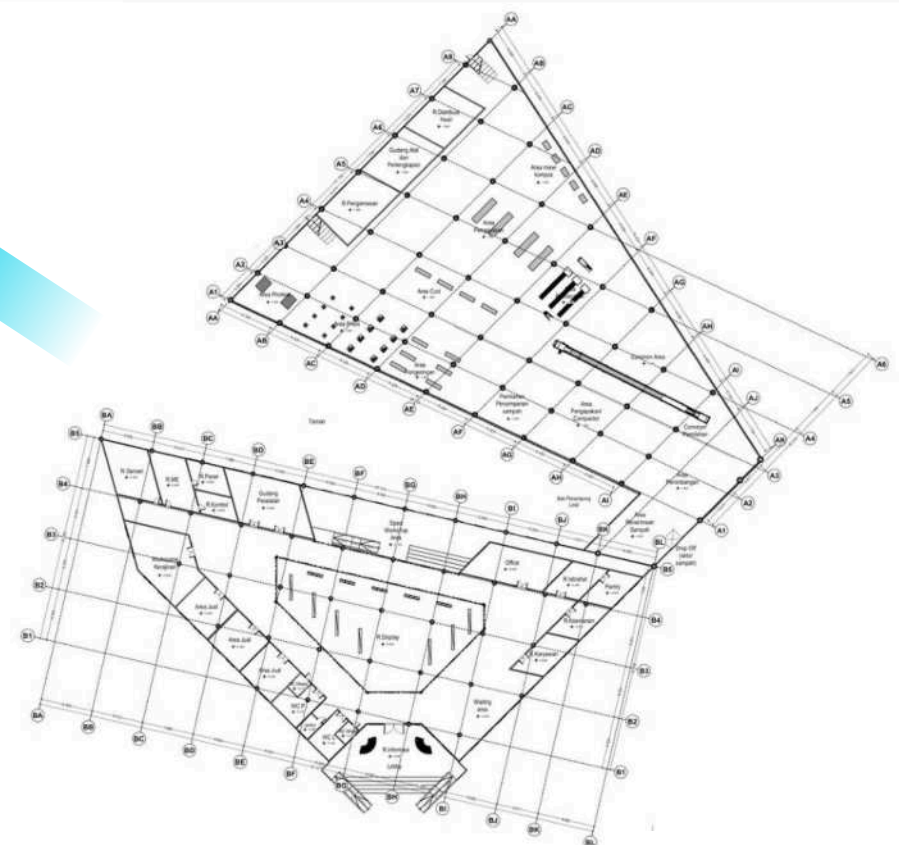


PROSES EKSPLORASI



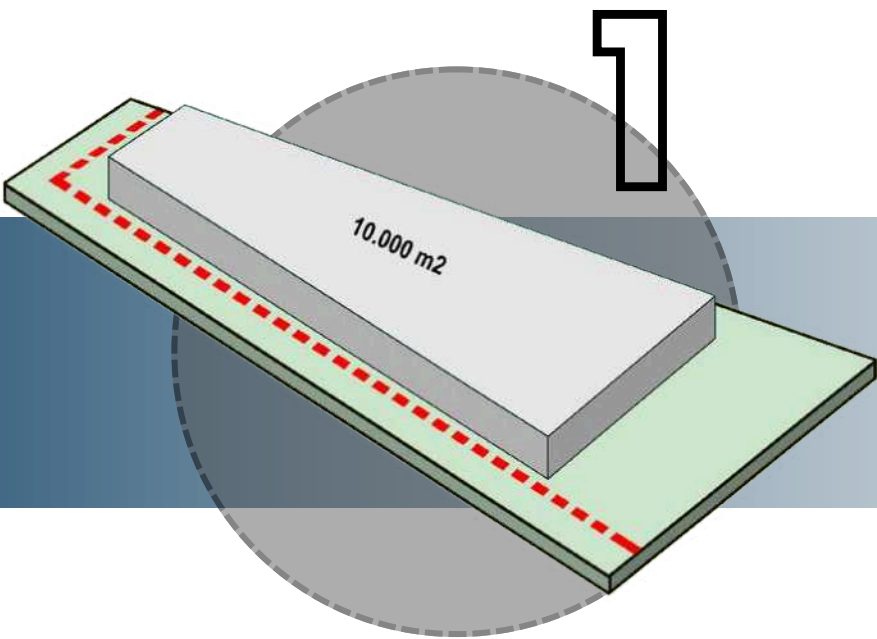
HASIL D

Dengan tetap mempertahankan bentuk yang dinamis serta responsif terhadap potensi alam dan site, massa area pengolahan sampah dibagi menjadi 3 area yaitu area visitor olah sampah, mesin sampah, dan olah sampah. Desain yang diperbarui ini lebih compact dan lebih mudah dalam mengatur sirkulasi pengunjung, sampah, maupun tata letak mesinnya. Dari luasan juga menjadi lebih besar dan terlihat bahwa area ini menjadi prioritas. Selain itu juga sudah dilakukan beberapa eksplorasi untuk atap dan fasad bangunan

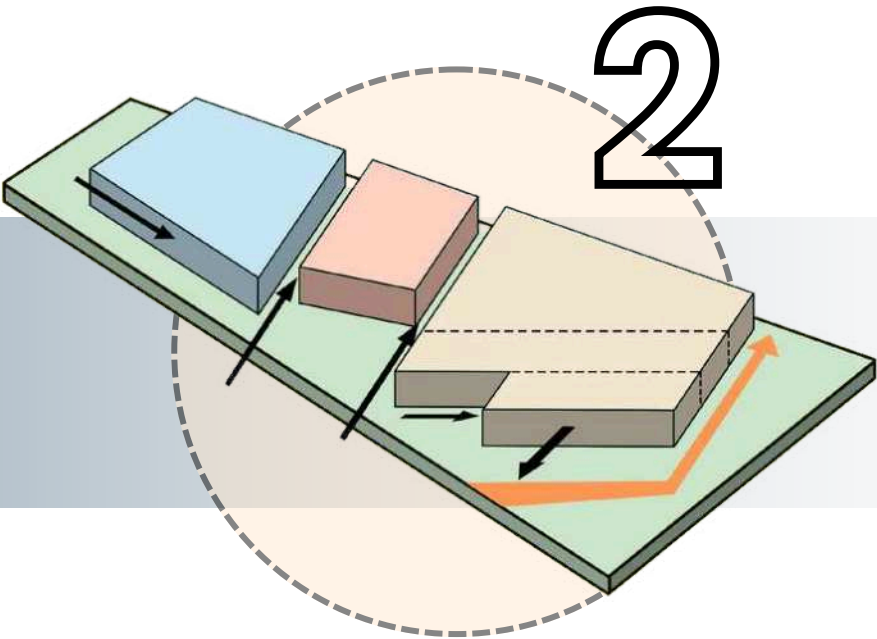


Gambar 3.49 : Proses Eksplorasi Rancangan
Sumber : Penulis, 2024

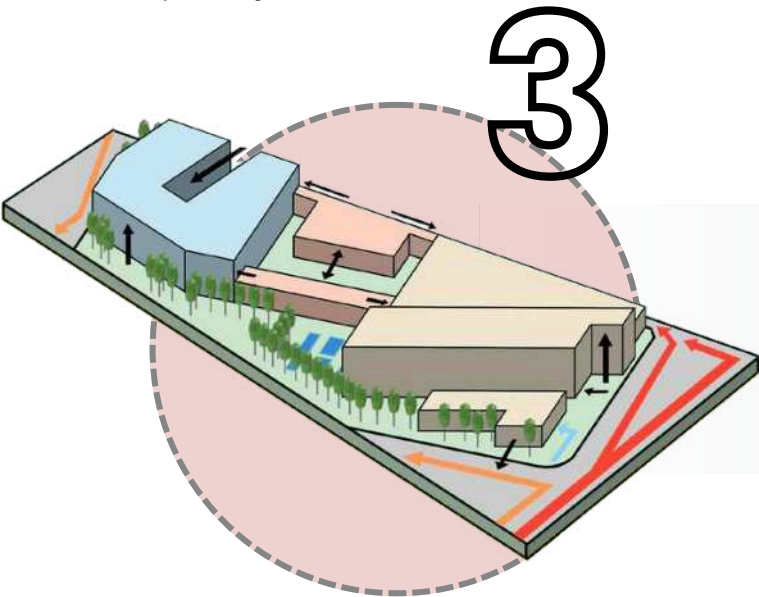
SKEMATIK
PENGEMBANGAN MASSA BANGUNAN



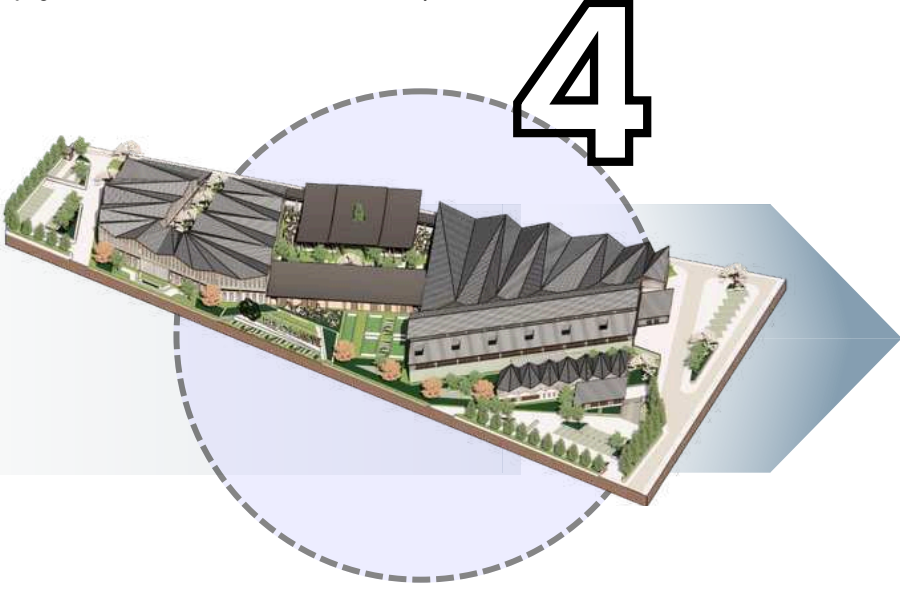
lahan eksisting dipotong sesuai dengan peraturan kdb, klb, dan kdh. Didapatkan bahwa lahan yang boleh dibangun adalah 10.000 m2 dengan sempadan 7 meter. Massa ini nantinya akan dibagi menjadi 3 zona yaitu technopark, visitor center, dan pengolahan sampah. Besaran massa pengolahan sampah akan lebih besar karena menjadi fungsi utama kawasan.



Massa dibagi menjadi 3 bagian sesuai dengan besaran grid dan fungsinya masing-masing guna memisahkan sirkulasi antar pengguna. Pada bagian area olah sampah dibagi menjadi 3 massa dengan massa bagian tengah yang linear guna mempermudah peletakan alat dan adanya 3 massa juga memperjelas sirkulasi dan alur pengguna didalamnya. Pemotongan arah massa juga berdasarkan analisis sebelumnya.



Memotong massa dan menaikkan elevasi nya guna merespon fungsi ruang yang ada. Selain itu massa dibagian tengah menjadi penghubung antar 2 massa di kanan kirinya. Pembentukan arah sirkulasi dan parkir disesuaikan dengan arah pengguna, dan sisanya menjadi area terbuka hijau sebagai taman maupun area pengolahan air lindi.



Dari pembentukan massa kemudian dilakukan penataan denah dan proses finishing berupa pemilihan material, bukaan, bentuk, struktur, landscape, dan lainnya menghasilkan desain akhir seperti diatas. Area perzona juga lebih tersusun rapih dan sesuai dengan ketentuan besarnya dengan fungsi utama dibagian massa sebelah kanan terlihat dari ukurannya yang lebih besar. Sisanya sudah didesain sedemikian rupa menyesuaikan strategi konsep.

Gambar 3.50 : Pengembangan Massa Bangunan
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 3.51 : Zonasi Bangunan Kawasan
Sumber : Penulis, 2024

ZONASI BANGUNAN KAWASAN

Zonasi pada kawasan ini sudah berdasarkan pada analisis strategi grid yang sebelumnya sudah dilakukan dimana zona dibagi menjadi 3 yaitu zona technopark, visitor center, dan olah sampah. Zona technopark berada di paling utara kawasan karena berdekatan dengan 2 jalan utama sehingga memudahkan akses pengelola dan jauh dari area pengolahan sampah kawasan. Kemudian zona visitor center berada ditengah antara zona technopark dan olah sampah agar dapat menjadi area transisi antara 2 fungsi dan mampu menjadi tempat pertemuan antara 2 pengguna bangunan.

Zona olah sampah berada di selatan kawasan agar terdapat akses tersendiri serta letaknya yang diujung meminimalisir bau yang timbul dari penumpukan sampah. Bangunan area peletakan mesin juga memerlukan ketinggian minimal sehingga letaknya yang dibelakang mampu mendapatkan penghawaan yang maksimal serta mampu mendapatkan bentuk massa yang linear dengan alur yang lebih tertata.

BESARAN RUANG

Besaran ruang disini merupakan bukti dari pembagian zona berdasarkan grid. Apabila dilihat, zona olah sampah memiliki luasan yang lebih besar dibandingkan kedua zona lainnya. Bahkan untuk area olah sampahnya sendiri juga sudah lebih besar dibandingkan bangunan lainnya, membuktikan bahwa prioritas kawasan ini adalah mengolah sampah. Total massa yang ada di bangunan ini ada 6 dan terbagi menjadi 3 zona. Berikut adalah perhitungan hasil besaran ruang kawasan

- 1.zona technopark= 2.656,130 m2
- 2.zona visitor center= 1,096.99 m2
- 3.zona olah sampah= 5,258.372 m2

Dalam bentuk persentase maka:

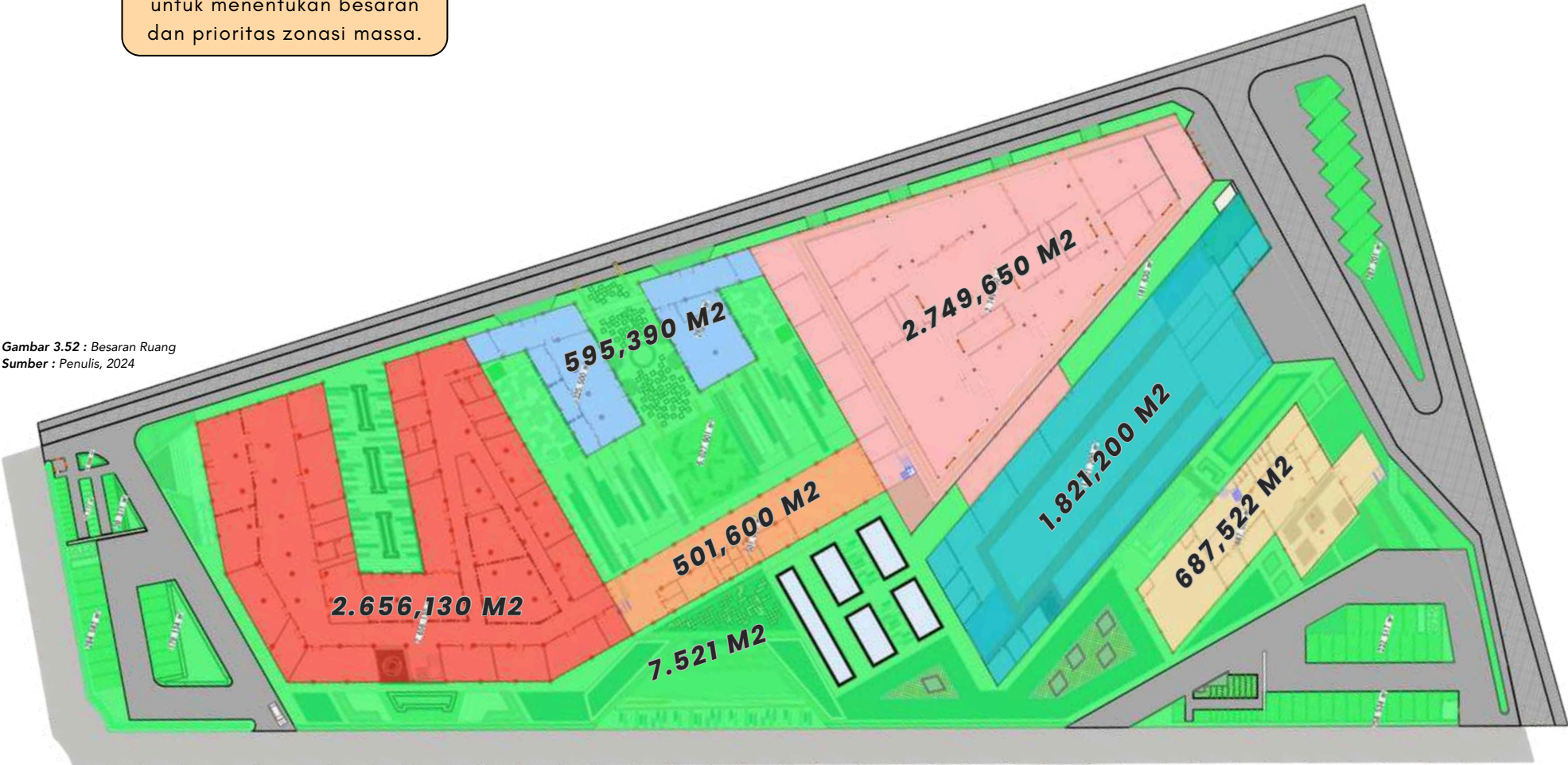
- 1.Zona technopark= 26,56 %
- 2.Zona Visitor center= 10,97%
- 3.Zona olah sampah= 52,59%

KONSEP

Menggunakan strategi grid untuk menentukan besaran dan prioritas zonasi massa.

LEGENDA

2.656,130 m2	Technopark
501,600 m2	Cafetaria
595,390 m2	Area Pameran dan Distribusi
2.749,650 m2	Area Olah Sampah
1.821,200 m2	Area Mesin Sampah
687,522 m2	Area Visitor Sampah
7.521 m2	Ruang Terbuka Hijau



Gambar 3.52 : Besaran Ruang
Sumber : Penulis, 2024



Glodokan tiang



Flamboyan



Cempaka Putih



Perdu



Angsana

RESPON VEGETASI DAN SITEPLAN

Penataan lanskap pada kawasan ini terintegrasi dengan konsep utama dimana pemilihan vegetasi dan peletakkannya diutamakan untuk mengurangi bau yang ditimbulkan dari proses pengolahan dan area timbunan sampah dimana disesuaikan berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013 terkait kerapatan antar tanaman, jenis tanaman,serta tata letaknya. Tanaman yang akan digunakan ada beberapa antara lain glodogan tiang, flamboyan, cempaka putih, aneka perdu, dan angsana. Jarak kerapatan antar pohon disini adalah 2-5 meter yang dikombinasikan dengan tanaman perdu agar lebih rimbun. Perdu disini juga berperan penting mereduksi bau dipermukaan dekat dengan tumpukan sampah.

Vegetasi disini juga berfungsi sebagai estetika dan pengarah contohnya glodogan tiang yang digunakan sebagai pengarah dan pembatas antara bagian kawasan dengan jalan diluar sehingga selain memberikan kesan privasi. Kemudian, flamboyan, angsana, dan cempaka putih menghasilkan warna bunga yang indah sehingga dapat meningkatkan estetika kawasan.



Gambar 3.53 : Respon Vegetasi dan Siteplan
Sumber : Penulis, 2024

SIRKULASI DALAM RUANG DAN AKSES PENGUNJUNG DAN PENGELOLA

Akses pengunjung dan pengelola disini ada pada kedua fungsi utama yaitu area pengolahan sampah dan technopark. Dari gambar disamping juga menunjukan alur dan pintu akses pengguna ruang, beberapa diantaranya digabung contoh pada area technopark sebab bangunan ini mampu digunakan oleh masyarakat umum namun beberapa ruangnya saja yang tidak diperbolehkan seperti area laboratorium. Kemudian area olah sampah terlihat jelas akses untuk distribusi atau pengelola bahkan sirkulasi observasi pengunjung untuk melihat area pengolahan sampah. Dari kedua fungsi ini, agar pengguna tidak bertabrakan maka terdapat area transisi pada tanda kuning yang dimanfaatkan sebagai area visitor center dan taman interaktif sehingga mampu mendukung kawasan dan membuat antar pengunjung dan massa bangunan tetap saling terhubung.

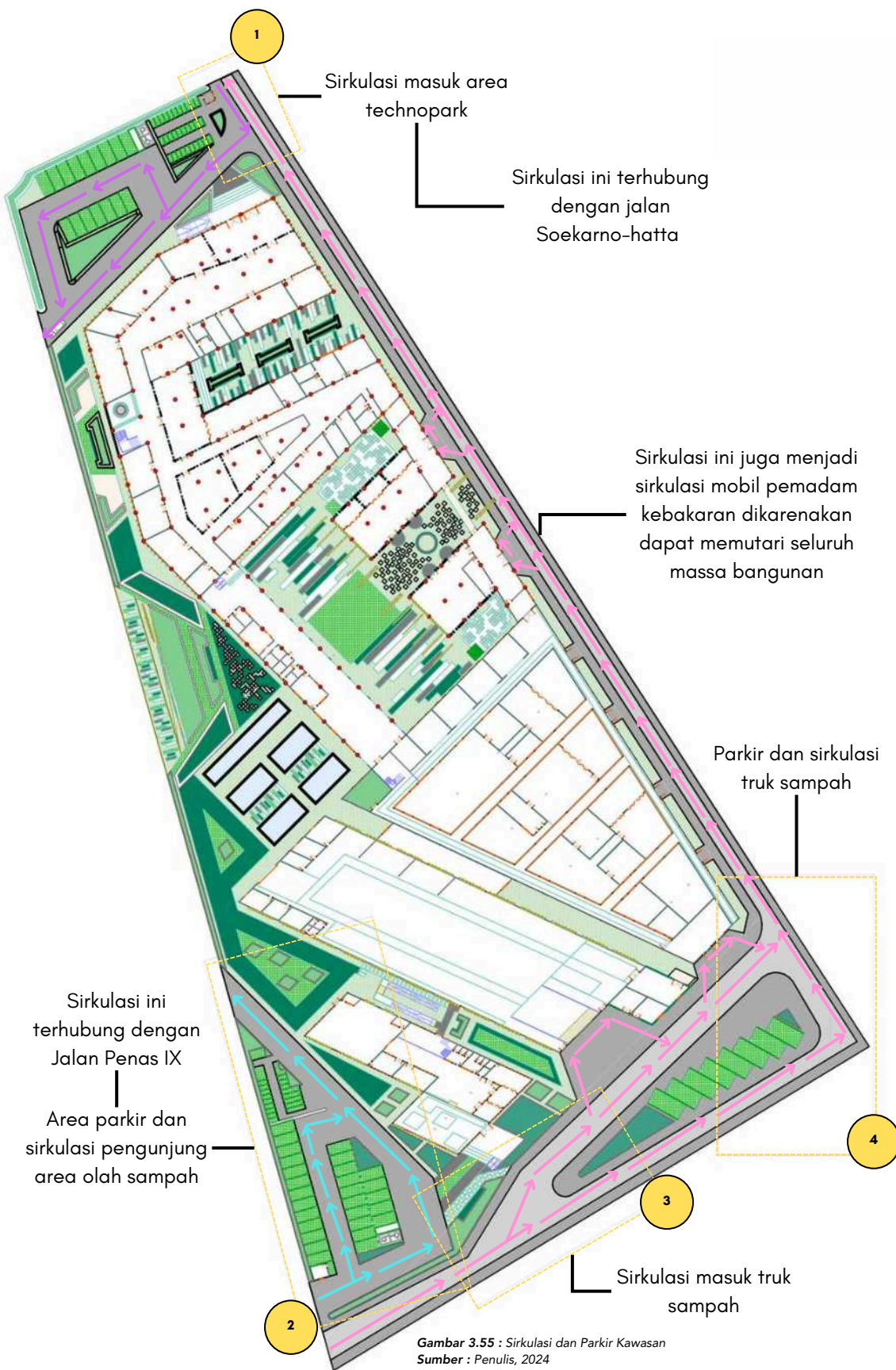
KONSEP

Pemisahan sirkulasi antar pengunjung dan pengelola.

LEGENDA

- Akses Campuran
- Akses Pengelola
- Akses Publik
- Sirkulasi Pengelola
- Sirkulasi Publik

Gambar 3.54 : Sirkulasi Dalam Ruang
Sumber : Penulis, 2024



Gambar 3.55 : Sirkulasi dan Parkir Kawasan
Sumber : Penulis, 2024

LEGENDA

- Jalur transportasi pengunjung olah sampah
- Jalur transportasi pengelola olah sampah
- Jalur transportasi pengguna technopark

KONSEP

Sirkulasi yang luas untuk truk sampah dan pemadam kebakaran.

SIRKULASI DAN PARKIR KAWASAN

Kawasan ini memiliki beberapa pengguna seperti pengunjung, pengelola, pemulung, dan petugas sampah. Transportasi yang biasa digunakan antara lain mobil, motor, dan truk pengangkut sampah. Oleh karena itu kawasan ini memiliki 3 jenis sirkulasi yaitu sirkulasi pengguna technopark, petugas sampah, dan pengunjung area olah sampah. Terdapat standar untuk ukuran parkir dan lebar sirkulasi jalan yang sudah diterapkan pada desain.

STANDAR PARKIR DAN SIRKULASI



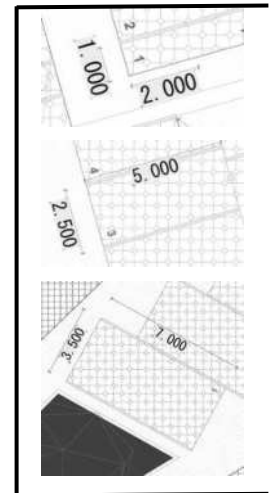
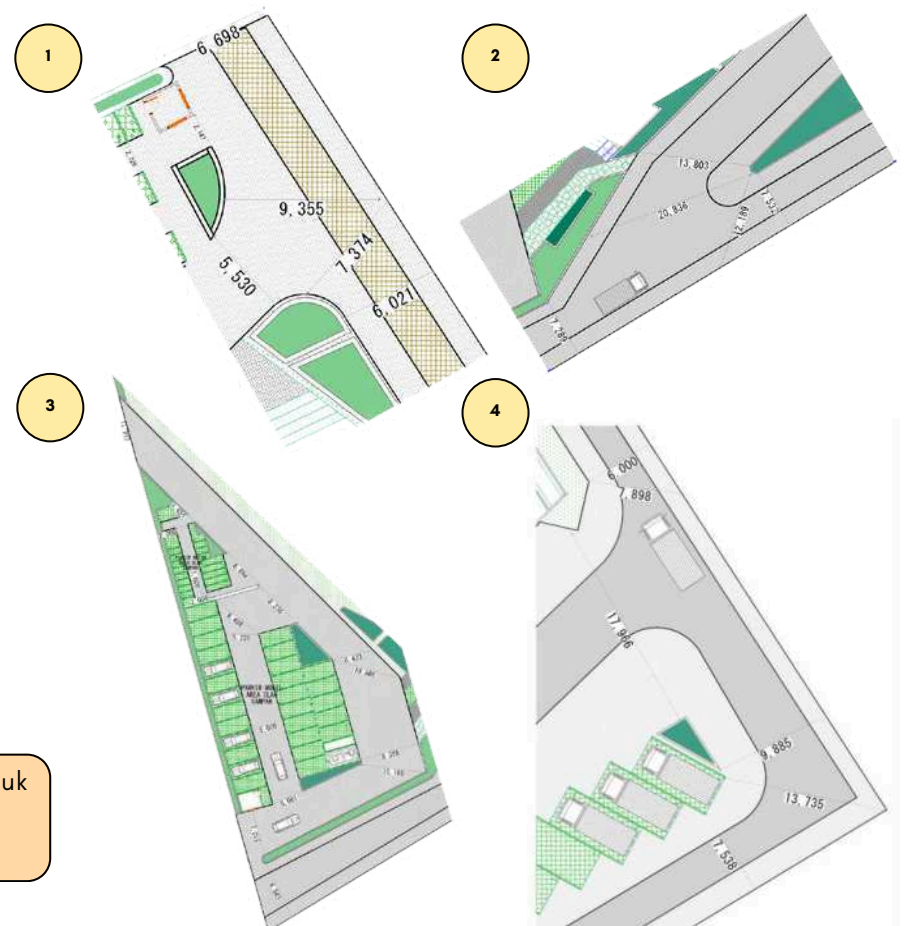
Sirkulasi: min 1.5 meter
Parkir: 1 x 2 meter



Sirkulasi: min 3.5 meter
Parkir: 2.5 x 5 meter



Sirkulasi: min 3.5 meter (1 arah)
Parkir: 3.5 x 7 meter



KONSEP VISITOR PATHWAY

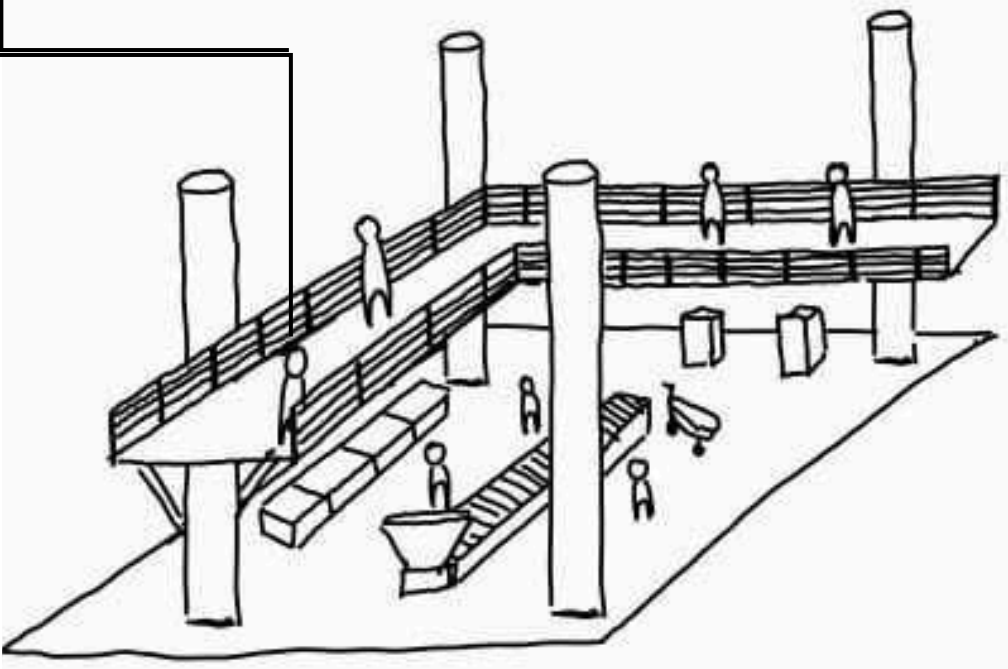
Pada area pengolahan sampah terdapat jalur tersendiri untuk visitor sehingga sirkulasi antara pengunjung dan pekerja tidak akan bertabrakan. Selain itu karena letaknya yang diatas dengan ketinggian sekitar 3 meter dari lantai bawahnya, para pengunjung tetap akan merasa nyaman ketika melihat proses pengolahan sampah dari awal hingga akhir tanpa perlu takut terkena tumpukan sampah dibawahnya.

Jalur visitor ini terhubung dari area visitor olah sampah hingga area olah sampah. Untuk jalan akhirnya, pengunjung dapat langsung menuju area cafetaria atau kembali ke area visitor olah sampah. Untuk materialnya sendiri menggunakan panel perforated berlubang agar sirkulasi pengelola yang berada dibawahnya tetap mendapatkan penghawaan dan pencahayaan alami .



KONSEP

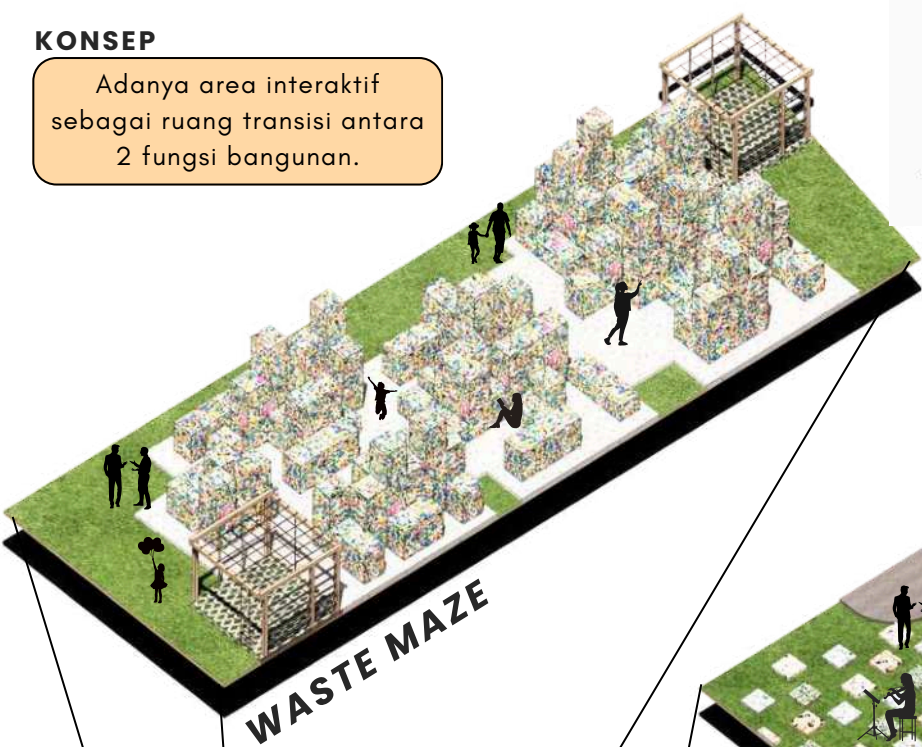
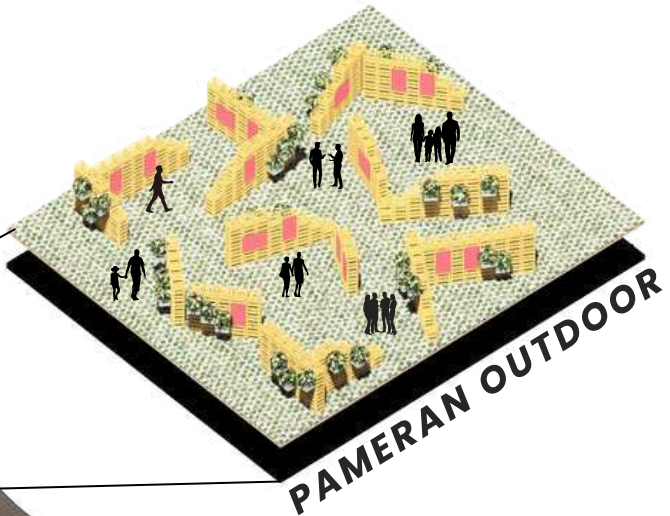
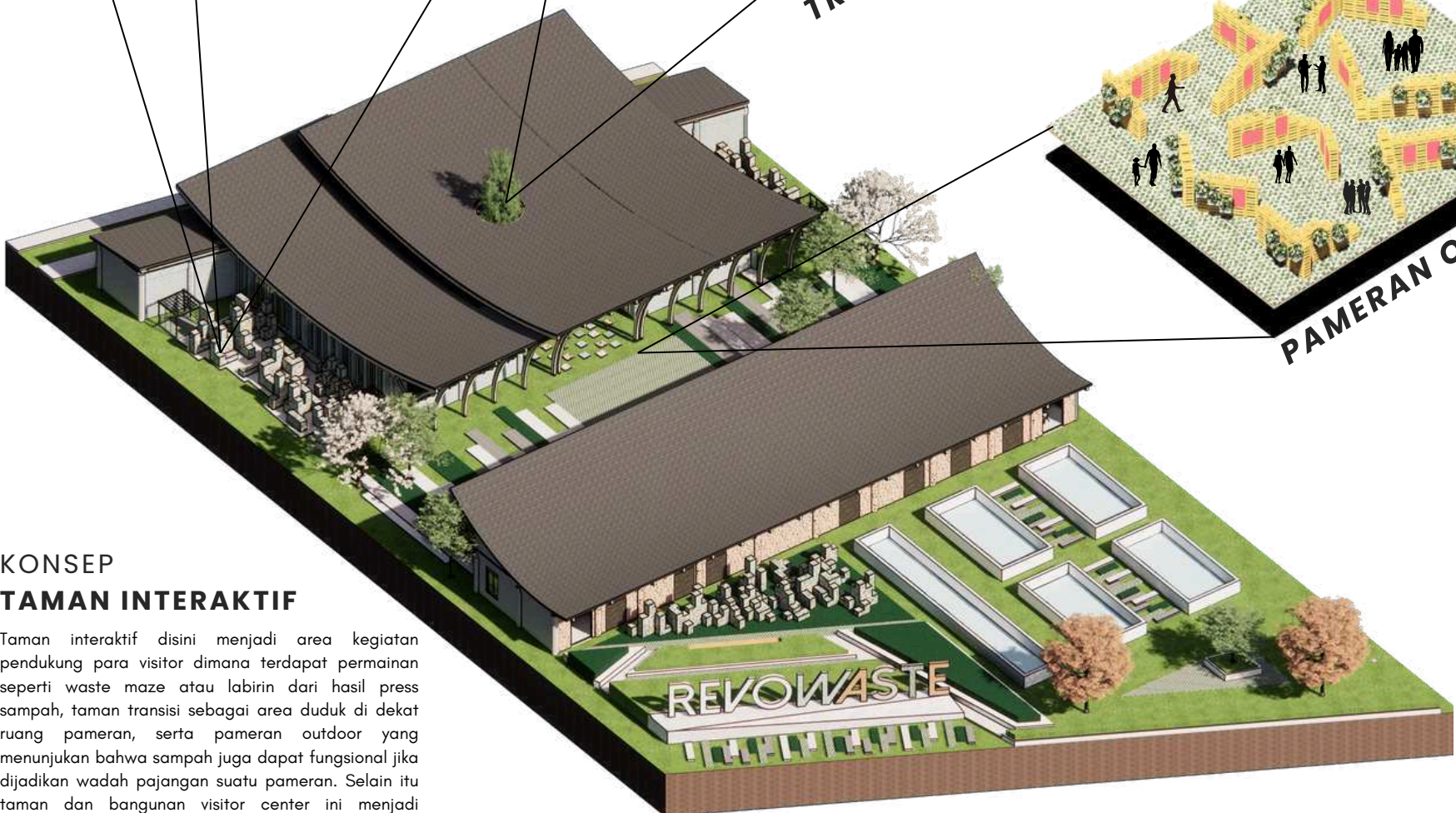
Pemisahan sirkulasi antar pengunjung dan pengelola.



Gambar 3.56 : Konsep Visitor Pathway
Sumber : Penulis, 2024

KONSEP

Adanya area interaktif sebagai ruang transisi antara 2 fungsi bangunan.



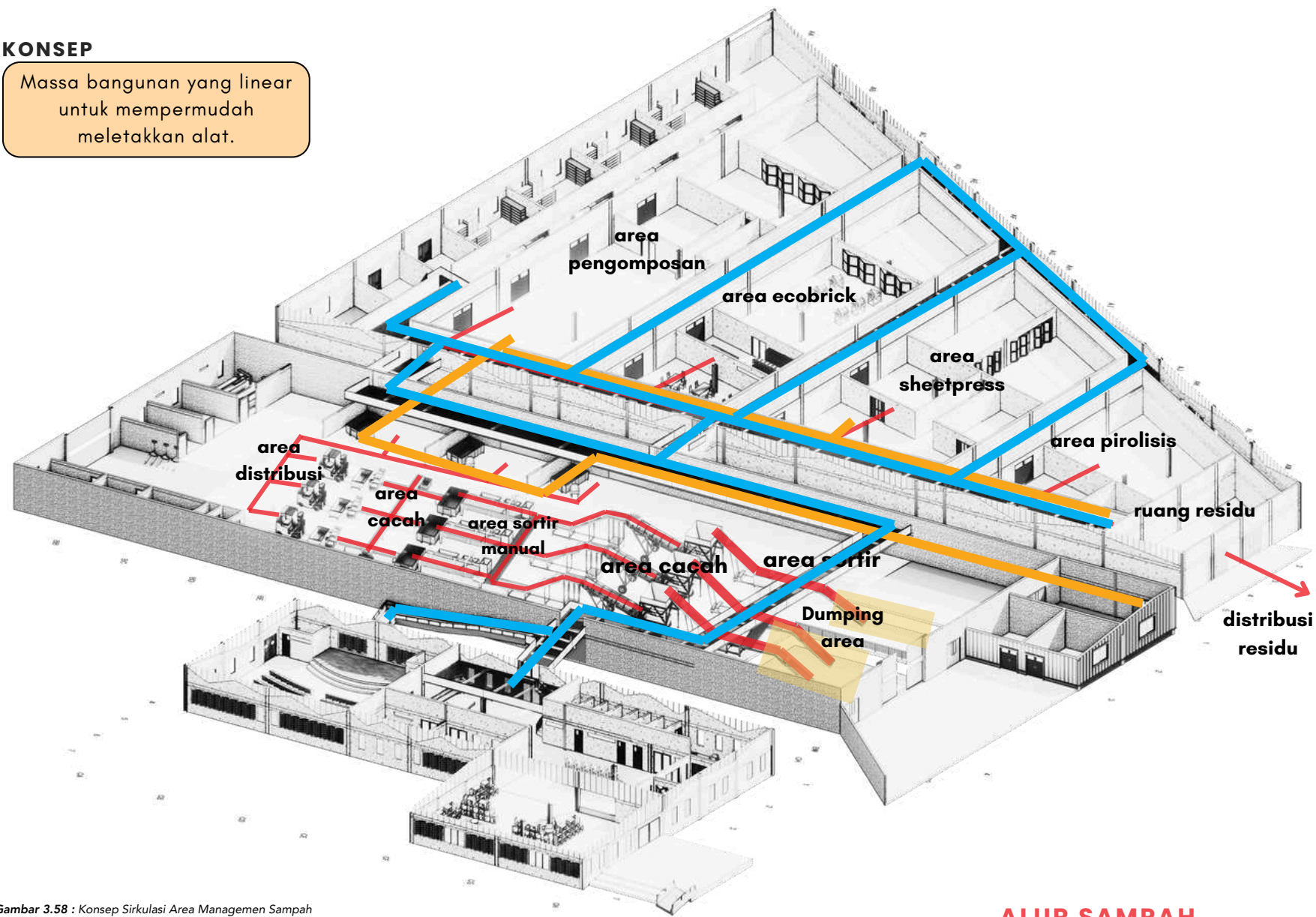
KONSEP
TAMAN INTERAKTIF

Taman interaktif disini menjadi area kegiatan pendukung para visitor dimana terdapat permainan seperti waste maze atau labirin dari hasil press sampah, taman transisi sebagai area duduk di dekat ruang pameran, serta pameran outdoor yang menunjukan bahwa sampah juga dapat fungsional jika dijadikan wadah pajangan suatu pameran. Selain itu taman dan bangunan visitor center ini menjadi penengah antara 2 fungsi bangunan agar pengguna tidak saling bertabrakan.

Gambar 3.57 : Taman Interaktif
Sumber : Penulis, 2024

KONSEP SIRKULASI AREA MANAGEMEN SAMPAH

KONSEP
Massa bangunan yang linear untuk mempermudah meletakkan alat.



Gambar 3.58 : Konsep Sirkulasi Area Managemen Sampah
Sumber : Penulis, 2024

SIRKULASI PENGUNJUNG AREA OLAH SAMPAH

sirkulasi pengunjung pada kawasan ini melewati mezzanine yang terhubung dari bangunan visitor olah sampah hingga area pengolahan sampah menjadi produk. Area sirkulasi berada diatas agar pengunjung tidak menghalangi para pekerja serta tidak terganggu dengan sampah yang sedang diolah dibawahnya,

SIRKULASI PEKERJA AREA OLAHA SAMPAH

Sirkulasi pekerja akan langsung masuk menuju massa dibagian tengah. Pekerja disini terbagi menjadi beberapa sirkulasi dan pintu keluarinya masing-masing terutama di bagian area pengolahan akhir sampah dikarenakan jaraknya jauh apabila mereka harus keluar dari area letak mesin olah sampah.

ALUR SAMPAH

Alur sampah diawali dengan adanya area dumping atau area pembuangan. Area pembuangan disini memiliki kedalaman 1.5 meter agar sampah yang menumpuk tidak langsung menuju lantai kerja. Sampah kemudian naik menggunakan conveyor yang kemudian disortir. Sampah kemudian mengalami pencacahan 2 kali dan sortir secara manual, baru kemudian masuk kedalam bangunan area pengolahan sampah dimana terdapat beberapa bagian layaknya area pengomposan, pembuatan ecobrick dan sheet presss, dan area pirolisis. Apabila terdapat sampah yang masih tersisa seperti b3 maka akan masuk ke ruang residu yang kemudian akan dibawa menuju TPA

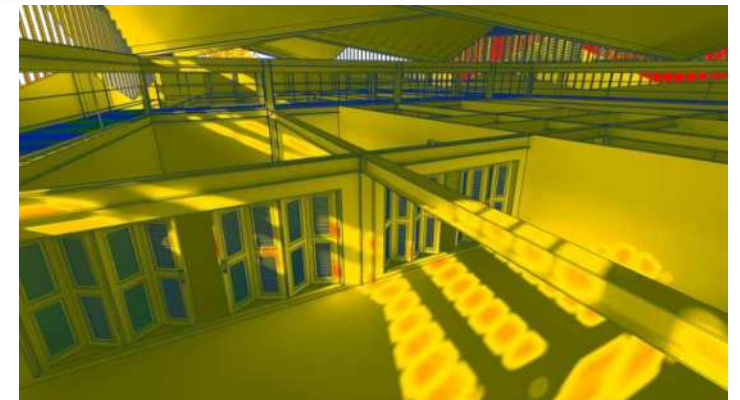


KONSEP

Memperbanyak bukaan untuk memberikan hubungan ruang dengan alam

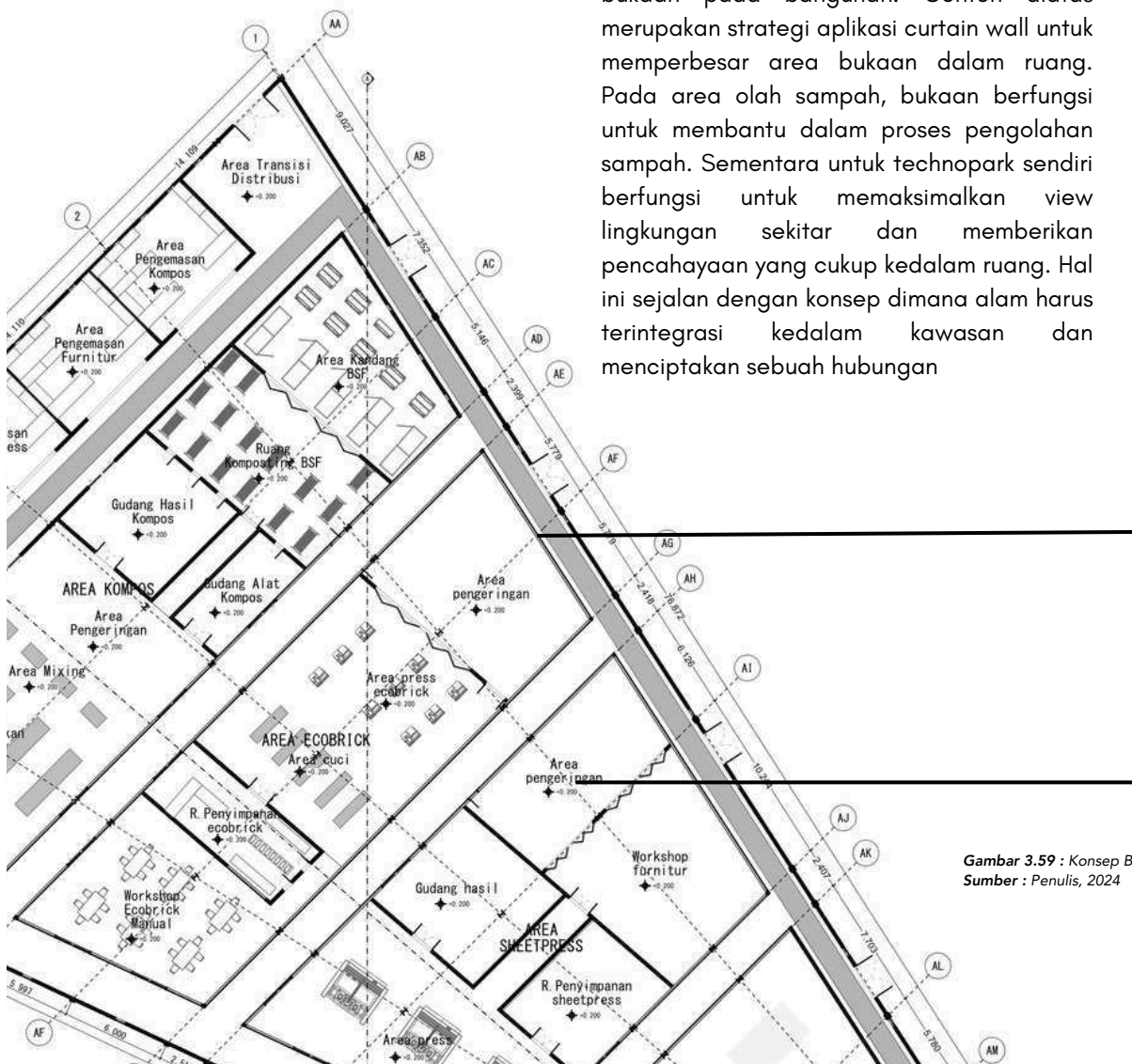
KONSEP BUKAAN KAWASAN

Untuk meningkatkan penghawaan pasif dalam ruang berupa udara dan pencahayaan maka diperlukan banyak bukaan pada bangunan. Contoh diatas merupakan strategi aplikasi curtain wall untuk memperbesar area bukaan dalam ruang. Pada area olah sampah, bukaan berfungsi untuk membantu dalam proses pengolahan sampah. Sementara untuk technopark sendiri berfungsi untuk memaksimalkan view lingkungan sekitar dan memberikan pencahayaan yang cukup kedalam ruang. Hal ini sejalan dengan konsep dimana alam harus terintegrasi kedalam kawasan dan menciptakan sebuah hubungan



SIMULASI BUKAAN OLAH SAMPAH

Area pengeringan tentu memerlukan cahaya lebih oleh karena itu diperlukan bukaan yang lebar untuk memasukkan cahaya alami agar hasil produk cepat kering. Hal ini dibuktikan dengan simulasi cahaya dari enscape dimana visualisasi cahaya yang masuk cukup banyak sehingga bukaan ini mampu membantu proses pengeringan produk



Gambar 3.59 : Konsep Bukaan
Sumber : Penulis, 2024

KONSEP
INFRASTRUKTUR PENGHAWAAN

Area timbunan sampah tentunya menyebabkan bau yang tidak sedap ditambah peletakannya pada ruang yang tertutup. Strategi vegetasi dan biofilter belum cukup untuk mengatasi bau sampah ditambah dengan faktor lingkungan seperti cuaca panas dan hujan yang menyebabkan gas bau sampah naik dan mengganggu para pengguna dan pengunjung. Selain itu bau yang diakibatkan juga akan mengganggu lingkungan sekitar. Oleh karena itu diperlukan strategi penghawaan yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.



AC SPLIT

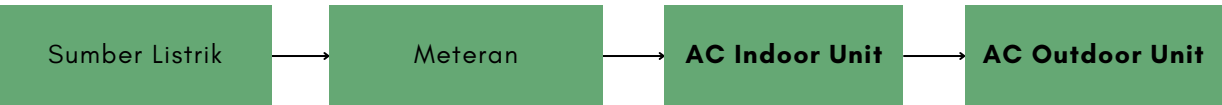


MISTING

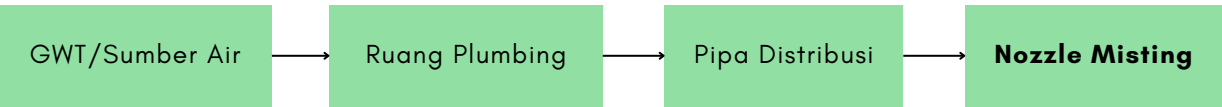


EXHAUST

ALUR AIR CONDITIONER/AC SPLIT



ALUR MISTING SYSTEM



ALUR WINDCATCHER SYSTEM



Penghawaan disini terbagi menjadi 3 sistem dimana penghawaan AC berfungsi pada bangunan technopark dikarenakan fungsi dan terdiri dari 2 lantai, kemudian misting dan windcatcher sistem untuk area pengolahan sampah sebab terdapat masalah bau yang harus ditangani

Gambar 3.60 : Konsep Infrastruktur Penghawaan
Sumber : Penulis, 2024

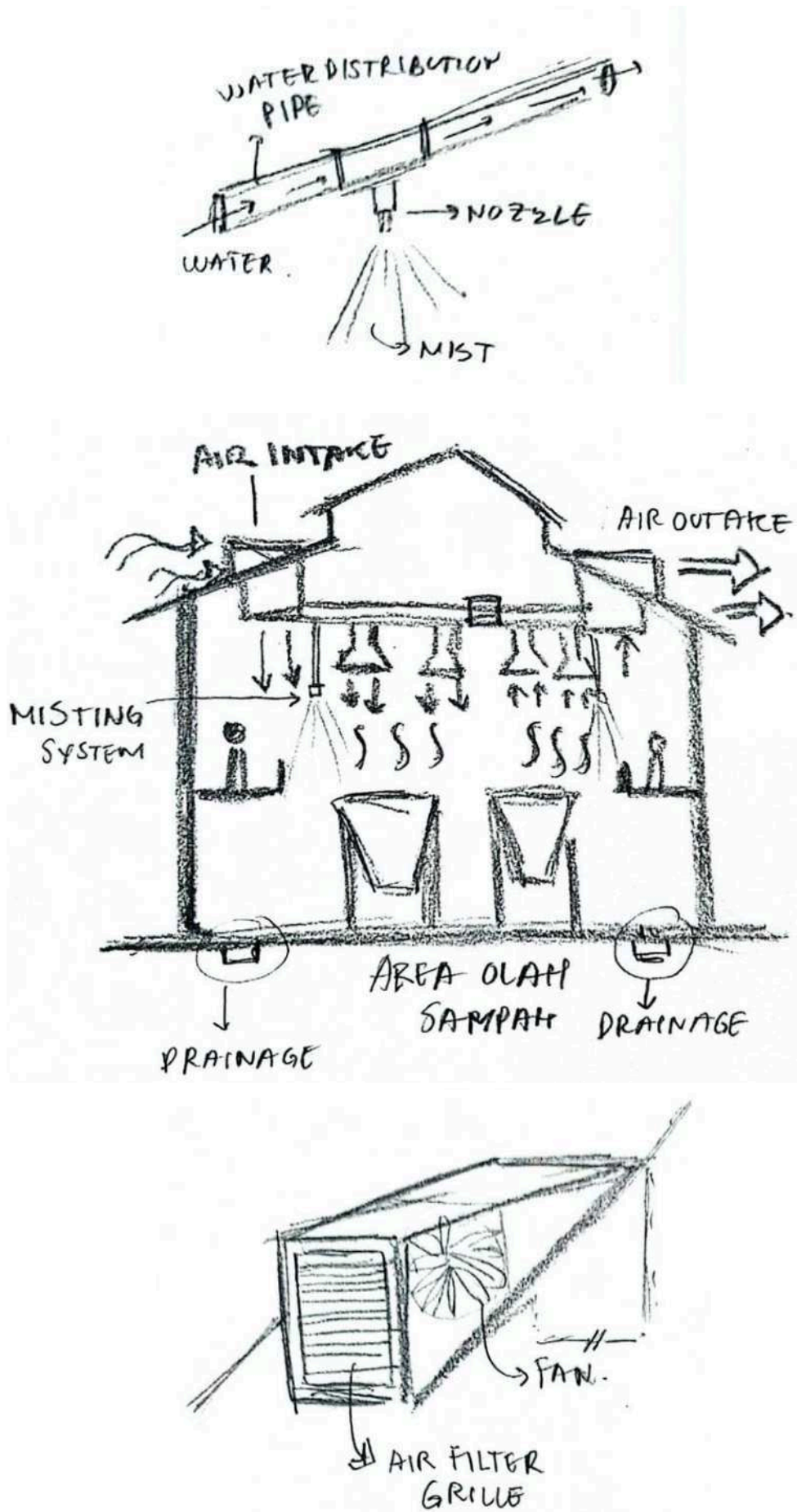
KONSEP
SISTEM MISTING/ KABUT



Sistem misting atau kabut merupakan salah satu cara pengendalian bau paling efektif dan ekonomis karena kinerjanya mampu menghilangkan molekul-molekul di udara yang menyebabkan bau. Sistem ini mampu mengendalikan bau hasil penguraian mikroba yang biasa ditemui di fasilitas pengolahan limbah padat, limbah hewan, pupuk kimia, dan senyawa volatil berbahaya. Sistem ini menggunakan tekanan tinggi yang memaksa air biasa keluar melalui nosel/nozzle khusus untuk menciptakan tetesan air berukuran mikron, melepaskannya keudara. Tetesan inilah yang menarik partikel sehingga menambahkan berat dan kemudian jatuh ke permukaan. Sumber air sistem kabut akan dicampur dengan larutan pengendali bau sehingga mampu menghilangkan semua jenis bau yang mengganggu bahkan debu serta gas yang berpotensi berbahaya seperti metana dan karbon dioksida.

KONSEP
SISTEM WINDCATCHER

Sistem windcatcher disini memanfaatkan infrastruktur sistem exhaust yang digabung dengan sistem air intake dan outake ducting untuk mendistribusikan udara bersih kedalam ruang. Windcatcher disini terdapat 2 peran yaitu menerima udara bersih dan mengeluarkan filtrasi udara bersih ke lingkungan. Sistem pertama adalah udara masuk melalui windcatcher sebelah kiri atau barat daya bangunan kemudian menyebarkan melalui ducting dan diterima oleh supply air diffuser sehingga udara bersih terdistribusi kedalam ruang dengan baik. Kemudian bau atau asap yang ditimbulkan dari mesin atau sampah itu sendiri akan ditarik oleh windcatcher exhaust disebelah kanan atau timur bangunan kemudian difilter sebelum akhirnya keluar bangunan agar tidak mencemari lingkungan sekitar dan meminimalisir bau dari sampah. Area bukaan windcatcher ini juga lumayan besar agar udara yang masuk semakin banyak ditambah ketinggianya yang melebihi massa bangunan kawasan membuat potensi udara yang masuk semakin besar.



Gambar 3.61 : Konsep Sistem Misting dan Sistem Windcatcher
Sumber : Penulis, 2024

chapter

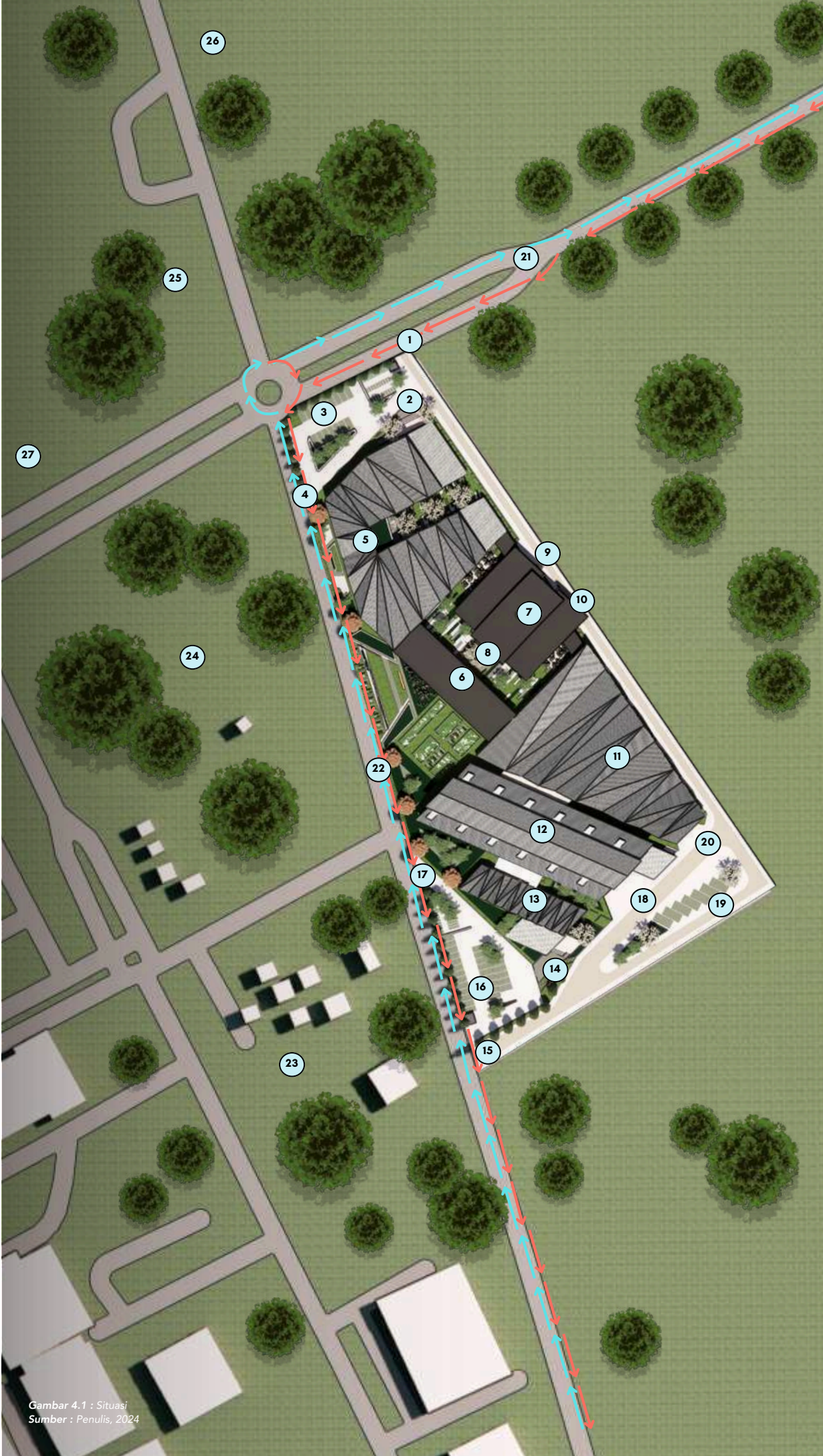
04





Konsep Pengembangan Perancangan

- Situasi dan Siteplan
- Area Kawasan
- Area Technopark
- Area Visitor Center
- Detail dan Rencana Bangunan
- Simulasi Perancangan
- Suasana Interior Eksterior



LEGENDA

1. Jalur Masuk Technopark dan Keluar Area Olah Sampah
2. Entrance Technopark
3. Parkiran Umum Technopark
4. Jalur Keluar Technopark
5. Area Technopark
6. Area Cafetaria
7. Area Pameran, Retail, dan Distribusi
8. Taman Interaktif
9. Pick Up Area Distribusi dari Technopark
10. Pick Up Area Distibusi hasil Olah Sampah
11. Area Pengolahan Sampah
12. Area Pemrosesan Sampah dengan Mesin
13. Area Visitor Olah Sampah
14. Entrance Visitor Olah Sampah
15. Jalur Masuk Pengunjung dan Pengelola Kedalam Area Olah Sampah
16. Parkir Umum Area Olah Sampah
17. Jalur Keluar Pengunjung dan Pengelola
18. Tipping Area
19. Parkiran Truk Sampah dan Pengelola
20. Pick Up Residu Sampah
21. Jl. Soekarno-Hatta
22. Jl. Penas IX
23. Kantor Pemerintahan Provinsi Lombok Barat
24. Taman Kota Gerung
25. Dinas Pemadam Kebakaran
26. Area Pemukiman
27. Kantor Kepolisian

Lokasi perancangan Revowaste berada dekat dengan jalan utama yaitu Jl. Penas IX yang berada di arah barat, dan Jl. Soekarno-Hatta di arah utara kawasan. Selain itu, lokasi ini berada di tempat yang strategis karena berdekatan dengan beberapa fasilitas umum seperti dinas pemadam kebakaran, kantor polisi, area pemukiman, dan kantor pemerintah provinsi Lombok Barat. Pada kawasan ini area pengolahan sampah (12) dan (11) diletakkan pada ujung kawasan untuk meminimalisir kebisingan dan efek bau yang tidak sedap. Oleh karena itu area technopark (5) dan bangunan publik visitor (14) diletakkan dibagian depan dekat dengan entrance (15) dan (1). Kawasan ini juga menyediakan beberapa titik pick up dan drop off. Pada bagian pengolahan sampah area tipping (18) digunakan untuk menyeter sampah sementara pada area pick up (20) digunakan untuk menerima hasil residu sampah. Untuk hasil produk sampah akan diterima di titik (10) dan (9) sehingga dapat menerima dari 2 tempat yaitu technopark dan area pengolahan sampah.

Gambar 4.1 : Situasi
Sumber : Penulis, 2024



SITE REGULATION

KDB

MAX.10.500 M2

9.011,5 M2

KLB

MAX.74.500 M2

3.5

KDH

MIN.6.300 M2

7.521 M2

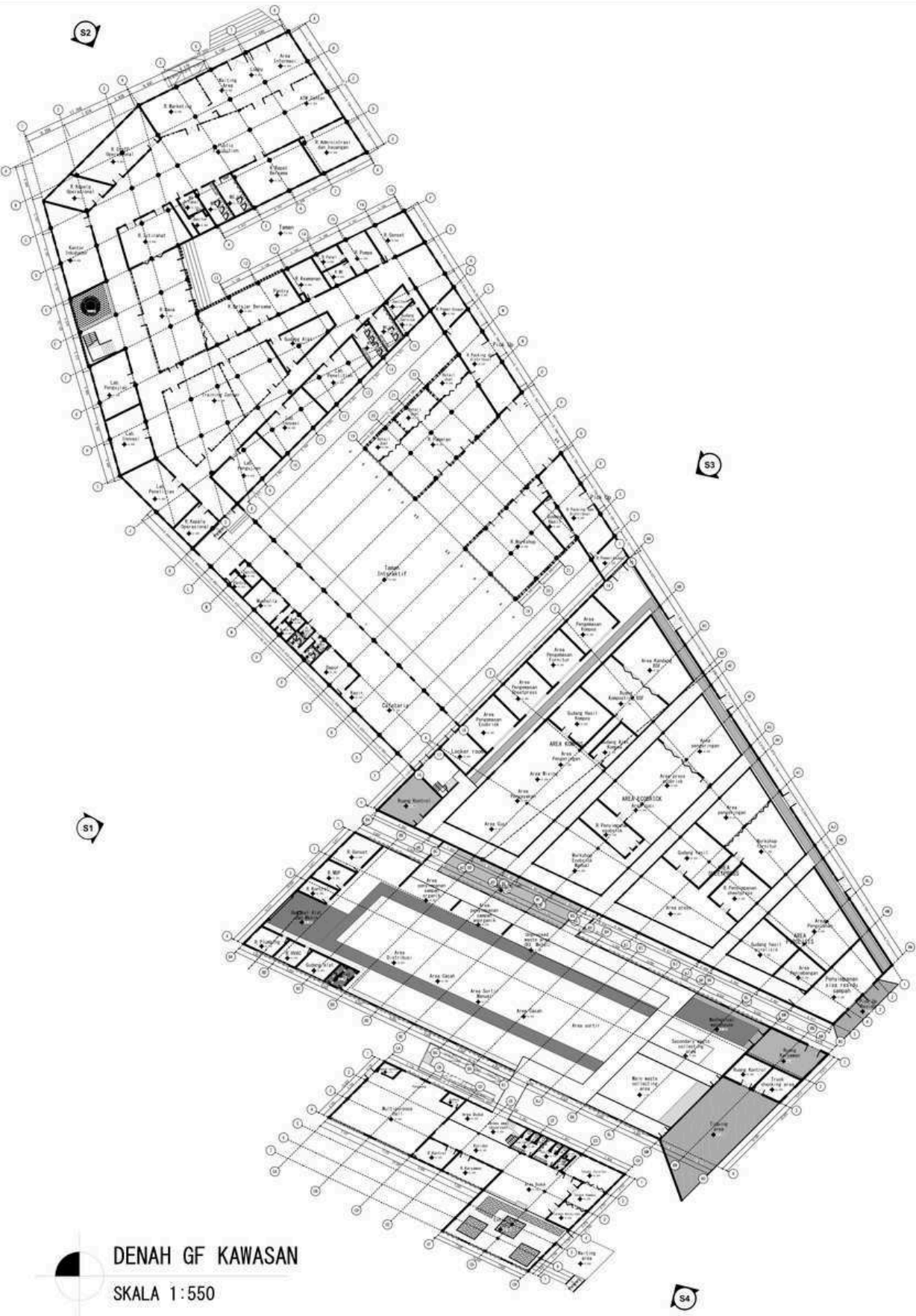
SEMPADAN

7 Meter

Gambar 4.2 : Render Eksterior
Sumber : Penulis, 2024

Hasil akhir desain menunjukan bahwa bangunan masih sesuai dengan peraturan yang ada dan dapat memanfaatkan lahan dengan baik. Luasan akhir bangunan dikawasan ini adalah 9.011,5 m2, dengan KDH seluas 7.521 m2 yang mana sudah sesuai dengan ketentuan peraturan yang ada. KDB disini akan dibangun 3 fungsi bangunan dengan 2 fungsi utama yaitu technopark dan area pengolahan sampah, serta 1 fungsi pendukung sebagai penghubung antara 2 fungsi yaitu visitor center. Untuk bagian lanskap, kawasan ini selain memanfaatkannya sebagai area vegetasi, juga memanfaatkannya sebagai taman interaktif, pengolahan air lindi, dan titik kumpul.

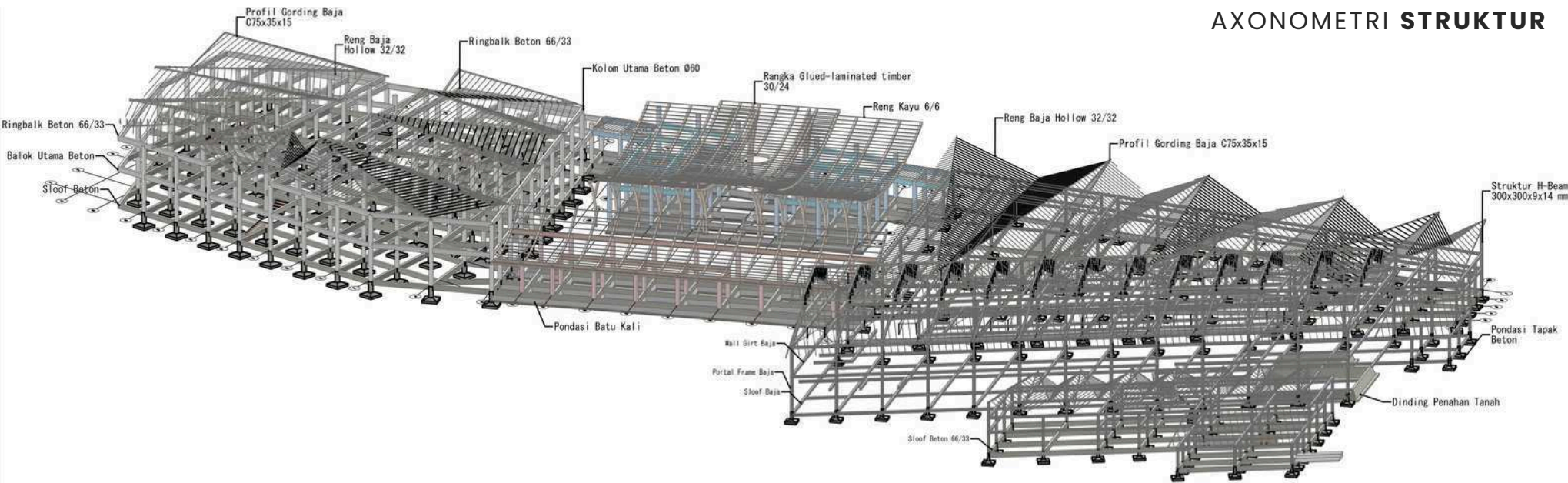
DENAH KAWASAN



Penataan massa kawasan ini ada 3 area yaitu technopark, visitor center, dan pengolahan sampah. Tata letak dan besaran luasannya sudah dipertimbangkan berdasarkan strategi yang digunakan seperti strategi grid serta bentuknya mengikuti hasil analisis kondisi lingkungan sehingga bangunan ini memiliki bentuk yang miring dan tidak sama satu sama lain sebab permassa nya sudah dibentuk sesuai dengan kebutuhannya.

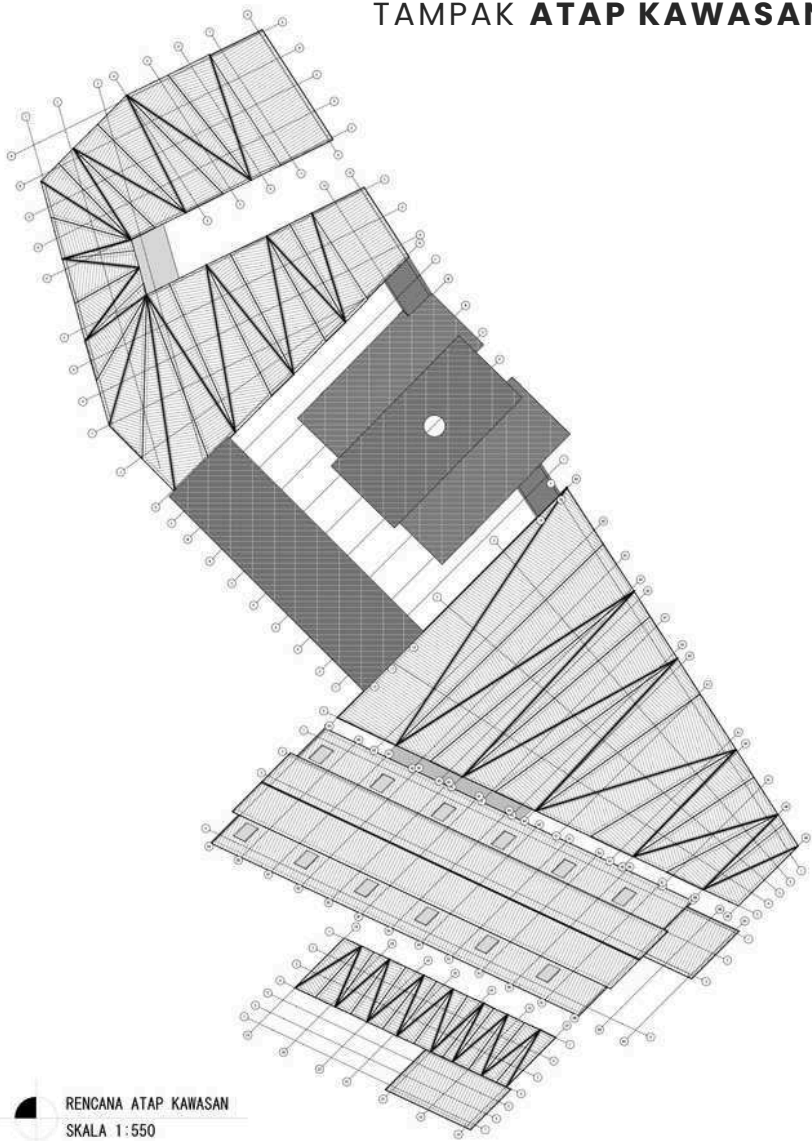
Sisi paling utara merupakan area technopark sebab berdekatan langsung dari 2 akses jalan utama dan memiliki view langsung dari jalan sehingga menjadi muka pertama kawasan ini. Kemudian dibagian selatan terdapat area pengolahan sampah, peletakkannya yang berada dibelakang karena area ini menyebabkan bau sehingga memerlukan udara yang cukup untuk mengurangi baunya. Peletakkannya yang berada dipling belakang dan sudut bangunan yang menghadap barat daya membuat massa ini bagus untuk area pengolahan sampah.

Pada bagian tengah digunakan sebagai area visitor center dimana area ini menjadi pertemuan antar 2 fungsi bangunan, selain sebagai penghubung antar massa dan pengguna, area ini juga berfungsi agar kedua fungsi bangunan tidak saling mengganggu dan menciptakan titik sentral kawasan.



Gambar 4.4 : Aksonometri Struktur
Sumber : Penulis, 2024

TAMPAK ATAP KAWASAN



Gambar 4.5 : Rencana Atap Kawasan
Sumber : Penulis, 2024

Struktur kawasan secara menyeluruh menggunakan 2 struktur utama yaitu beton dan baja. Untuk bagian technopark dan visitor center menggunakan struktur beton dengan pondasi tapak dan batu kali. Sementara pada bagian olah sampah menggunakan struktur H-Beam 300x300x9x14 mm serta struktur portal frame untuk area mesin sampah karena menerapkan bentang lebar pada ruangnya. Baja ini kemudian ditopang oleh pondasi tapak beton dibawahnya. Untuk struktur atap mayoritas menggunakan baja pofil dan hollow karena menggunakan material galvalum pasir, sementara untuk atap bitumen akan menggunakan struktur kayu glulam. Pada bagian struktur juga akan dilapisi material waste composite agar sama seperti dindingnya.