

BAB 6

APLIKASI PERANCANGAN

6.1 Aplikasi Pendekatan

Perancangan *Agriculture Park* dengan Pendekatan *Green Architecture* di Tawangmangu Kabupaten Karanganyar ini menerapkan konsep ramah lingkungan yang mengacu pada kriteria *GREENSHIP New Building* dari GBCI. Poin-poin yang telah diterapkan pada perancangan bangunan terdiri dari 6 kategori yang tertera sebagai berikut :

Tolok Ukur GREENSHIP New Building	Poin yang diterapkan
Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development / ASD</i>)	ASD P Area Dasar Hijau
	ASD 1 Pemilihan Tapak
	ASD 4 Fasilitas Pengguna Sepeda
	ASD 5 Lansekap pada Lahan
	ASD 6 Iklim Mikro
	ASD 7 Manajemen Air Limpasan Hujan
	Efisiensi Energi & Konservasi (<i>Energy Efficiency & Conservation / EEC</i>)
EEC 2 Pencahayaan Alami	
EEC 3 Ventilasi	
EEC 5 Energi Terbarukan dalam Tapak	
Konservasi Air (<i>Water Conservation / WAC</i>)	WAC P Meteran Air
	WAC 1 Pengurangan Penggunaan Air
	WAC 3 Daur Ulang Air
	WAC 4 Sumber Air Alternatif
	WAC 5 Penampungan Air Hujan
	WAC 6 Efisiensi Penggunaan Air Lansekap
Sumber & Siklus Material (<i>Material Resources & Cycle / MRC</i>)	MRC P Refrigeran fundamental
	MRC 1 Penggunaan Gedung dan Material
	MRC 2 Material Ramah Lingkungan
	MRC 3 Penggunaan Refrigeran tanpa ODP
	MRC 4 Kayu Bersertifikat
Kualitas Udara & Kenyamanan Udara (<i>Indoor Air Health & Comfort / IHC</i>)	IHC 1 Pemantauan Kadar CO ₂
	IHC 2 Kendali Asap Rokok di Lingkungan
	IHC 3 Polutan Kimia
	IHC 4 Pemandangan keluar Gedung
	IHC 5 Kenyamanan Visual
Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building & Environment Management / BEM</i>)	BEM P Dasar Pengelolaan Sampah
	BEM 2 Polusi dari Aktivitas Konstruksi
	BEM 3 Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut

Gambar 6. 1 Poin Penerapan *GREENSHIP New Building*
Sumber : Analisis Penulis, 2024

Adapun penerapan simulasi *green building* dengan menggunakan web edgebuildings.com yang merupakan simulator standar bangunan hijau oleh IFC (International Finance Corporation). Simulasi yang telah dilakukan menghasilkan adanya penghematan air sebesar 40,57% dan bahan bangunan sebesar 76%

(Gambar 6.2). Selain itu, perhitungan OTTV (Overall Thermal Transfer Value) pada perancangan ini sebesar 25,66 W/m². Perhitungan tersebut telah memenuhi syarat SNI dengan nilai maksimal 35 W/m². Penjabaran grafik EDGE dan perhitungan OTTV terdapat pada lampiran 7-10 halaman 143-144.

Desain	Energi #DIV/0!	Air 40.57%	Bahan 76.00%	Operasi
Luas Lantai Subproyek 3,020.00 m ²	Penggunaan Energi Akhir #N/A kWh/Bulan	Penggunaan air Akhir 1,329 m ³ /Bulan	Emisi CO ₂ Operasional Final #N/A tCO ₂ /Bulan	Final Embodied Carbon 145.00 Kg CO ₂ e/m ²
Biaya Utilitas Final #N/A IDR/Bulan	Biaya Utilitas Akhir dalam USD #N/A USD/Bulan	District Cooling Demand 53,496.68 kWh/Bulan	Penghematan Energi #N/A MWh/Tahun	Penghematan Air 10,889.06 m ³ /Tahun
Penghematan CO ₂ Operasional #N/A tCO ₂ /Tahun	Embodied Carbon Savings 1,620.11 tCO ₂ e	Penghematan Biaya Utilitas d... #N/A USD/Tahun	Penghematan Biaya Utilitas d... - Juta IDR/Tahun	Penghematan Energi Termal 373.95 kWh/Tahun
EPI Base Case 136.00 kWh/m ² /Tahun	EPI Improved Case #N/A kWh/m ² /Tahun	Total Biaya Konstruksi Bangu... 33,760.7 Juta IDR	Total Biaya Konstruksi Bangu... 2.40 Juta USD	Biaya Tambahan [Beta] 3,081.34 Juta IDR
Biaya Tambahan dalam USD 219,095.0 USD	% Peningkatan biaya [Beta] 9.13%	Pengembalian Modal dalam Ta... #N/A Thn.	Jumlah Orang Terdampak 367,434 Jumlah/Tahun	Base Case - Potensi Pema... 0.90 tCO ₂ e/Tahun

Gambar 6. 2 Penerapan Green Building Menggunakan EDGE
Sumber : edgebuildings.com

6.2 Aplikasi Perancangan

Perancangan *Agriculture Park* dengan Pendekatan *Green Architecture* di Tawangmangu Kabupaten Karanganyar mengusung tema “*Eco-friendly Homey Agritourism*”. Konsep dari pendekatan green architecture dengan metode analogi visual yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, diaplikasikan menjadi sebuah rancangan. Proses aplikasi perancangan tersebut dijelaskan pada poin berikut :

6.2.1 Aplikasi Tatanan Massa dan Sirkulasi

Aplikasi tatanan massa pada tapak disesuaikan dengan konsep yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Tatanan massa telah memenuhi beberapa kriteria *GREENSHIP*, yaitu memiliki sekitar 8.500 m² area lanskap berupa zona pertanian, zona rekreasi, dan vegetasi pendukung. Selain itu,

penempatan sisi depan bangunan mengarah ke barat laut untuk mengoptimalkan masuknya cahaya matahari dan tampilan pemandangan luar secara langsung melalui fasad dan *void*.



Gambar 6. 3 Aplikasi Tatahan Massa
Sumber : Analisis Penulis, 2024

Aplikasi sirkulasi linier pada *agriculture park* bertujuan untuk menciptakan alur serial sehingga pengunjung dapat melakukan kegiatan agrowisata secara maksimal dengan fasilitas yang tersedia.



Gambar 6. 4 Aplikasi Sirkulasi pada Tapak
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

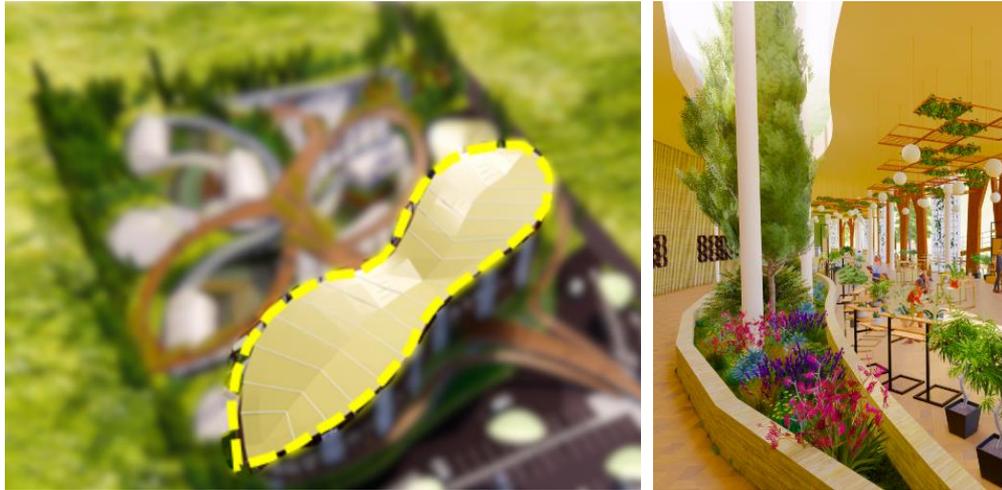
Setelah melewati zona pertanian, pengunjung diarahkan menuju *outbound area*, *rabbit and sheep area*, dan plaza. Selanjutnya akan dilalui sirkulasi *elevated pathway* yang berakhir di zona rekreasi pada rooftop.



Gambar 6. 5 Aplikasi Sirkulasi pada Elevated Pathway
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.2 Aplikasi Bentuk Bangunan

Penerapan konsep bentuk bangunan telah disesuaikan dengan kriteria *GREENSHIP* dan metode analogi visual. Bentuk bangunan memanjang dengan bukaan depan yang berbatasan langsung dengan fasad dan *skylight* yang dipadukan dengan *indoor garden* untuk memaksimalkan pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan. Selain pada bentuk bangunan, aplikasi bentuk daun tunggal juga diaplikasikan pada atap, *indoor garden*, serta *void*.



Gambar 6. 6 Aplikasi Bentuk Bangunan
Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.3 Aplikasi Tampilan Bangunan

Aplikasi tampilan pada bangunan disesuaikan dengan kriteria *GREENSHIP* tentang penggunaan cahaya alami. Penerapan fasad berbentuk *eggcrate* dan louver kayu yang dipadukan dengan tanaman dapat mengontrol cahaya yang masuk. Selain itu, tanaman pada fasad dapat menjadi insulasi.



Gambar 6. 7 Aplikasi Tampilan Bangunan
Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.4 Aplikasi Ruang Dalam

Organisasi linier pada ruang dalam menciptakan alur serial bagi pengguna, sehingga fasilitas pada *agriculture park* dapat dinikmati satu persatu. Selain itu, aplikasi ruang dalam juga disesuaikan dengan kriteria

GREENSHIP dengan memanfaatkan *void* dan *indoor garden* pada bangunan sehingga sisi bangunan depan yang dibatasi oleh fasad akan menghadap langsung ke pemandangan luar dan kesan terbuka tetap dapat dirasakan di dalam bangunan.



Gambar 6.8 Aplikasi Ruang Dalam
Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.5 Aplikasi Ruang Luar

Sesuai dengan analisis tapak, penerapan vegetasi memiliki peran khusus pada tapak sebagai peneduh, peredam, dan pengarah. Budidaya tanaman hortikultura komoditas Tawangmangu telah diterapkan dalam lima *greenhouse* dan kebun budidaya. Selain itu, aplikasi ruang luar pada *agriculture park* mengutamakan keindahan lingkungan tapak, sehingga pada elemen ruang luar banyak dimanfaatkan untuk aktivitas rekreasi pengunjung.

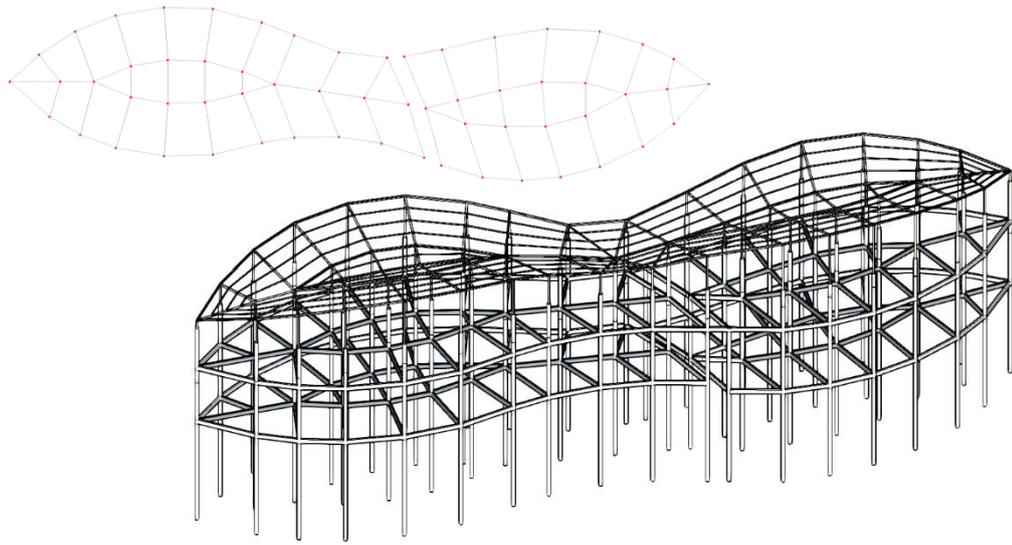
Pengaplikasian ini disesuaikan dengan kriteria *GREENSHIP* tentang lanskap pada lahan serta adanya fasilitas pengguna sepeda.



Gambar 6. 9 Aplikasi Ruang Luar
Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.6 Aplikasi Struktur dan Material

Struktur bangunan menggunakan *rigid frame* bermaterial beton dengan rangka melintang pada grid lengkung. Sedangkan, pada struktur atap menggunakan rangka pipa baja dengan sistem *seaming roof*.



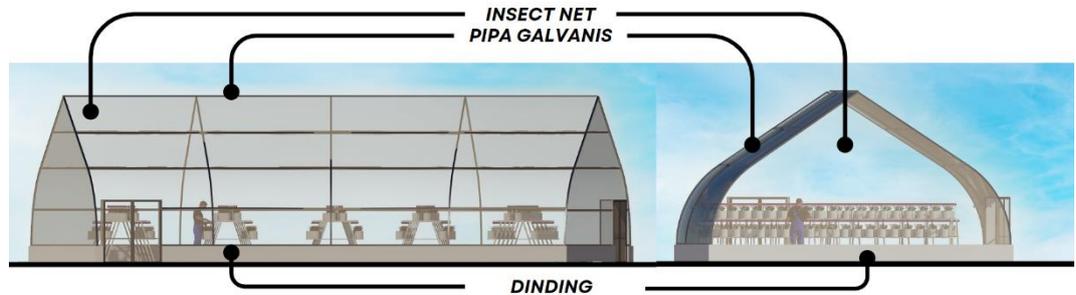
Gambar 6. 10 Aplikasi Struktur Bangunan dan Struktur Atap
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

Aplikasi material ramah lingkungan yang diterapkan pada *agriculture park* adalah *green concrete* untuk material fasad dan konstruksi bangunan, bal jerami untuk material pelapis dinding yang dapat menginsulasi panas, serta kayu rekayasa yang digunakan pada lantai. Selain itu, telah diterapkan *green wall* dan *green roof* pada *rooftop* sesuai dengan kriteria *GREENSHIP*.



Gambar 6. 11 Aplikasi Material Ramah Lingkungan, Green Roof, dan Green Wall
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

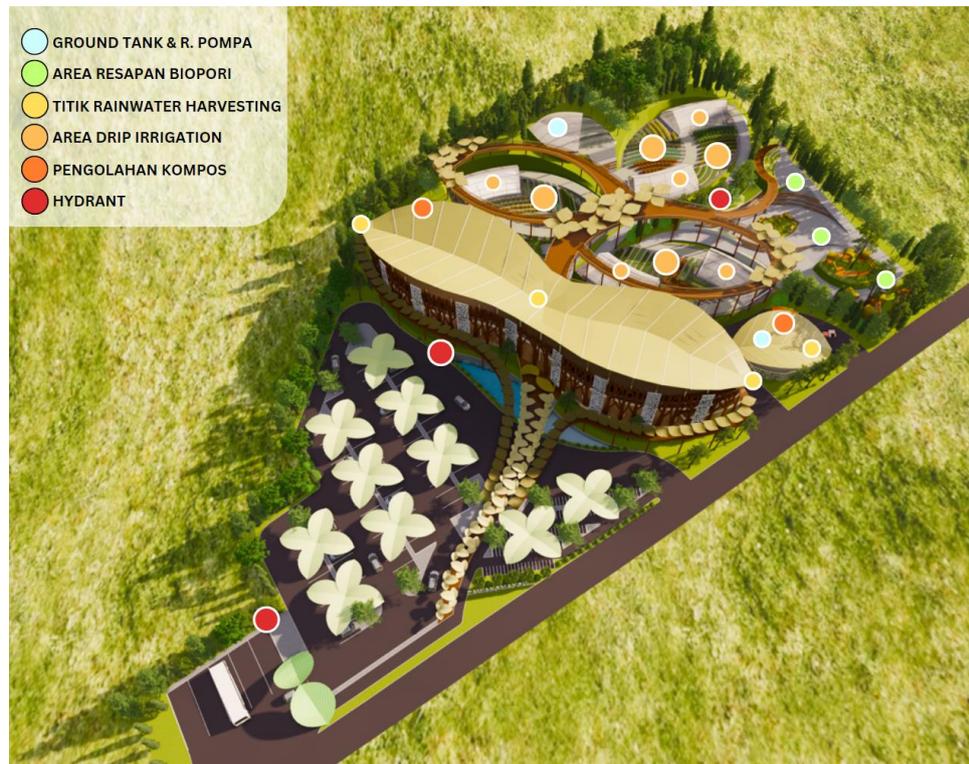
Struktur pada *greenhouse* menggunakan bentuk *arch-type* dengan material pipa galvanis sebagai kerangka. Sedangkan, pada dinding hingga atap *greenhouse* menggunakan material *insect net*.



Gambar 6. 12 Aplikasi Greenhouse
Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.7 Aplikasi Utilitas dan Instalasi Kebakaran

Aplikasi utilitas dan instalasi kebakaran telah diterapkan pada *agriculture park*. Distribusi air bersih menggunakan sistem *up-feed* dengan ruang pompa dan *ground tank* yang berada di massa servis. Sedangkan, penerapan *rainwater harvesting* pada atap dan lubang resapan biopori yang tersebar di area rekreasi. Pada zona pertanian akan diterapkan sistem *drip irrigation* untuk pendistribusian air secara optimal. Terdapat pula pengolahan pupuk kompos dari sampah organik yang telah dikumpulkan di TPS sehingga akan diolah di ruang semai. Selain itu, instalasi kebakaran pada tapak telah tersebar di area parkir, area bangunan, dan area rekreasi. Berikut merupakan aplikasi utilitas dan instalasi kebakaran pada perancangan :

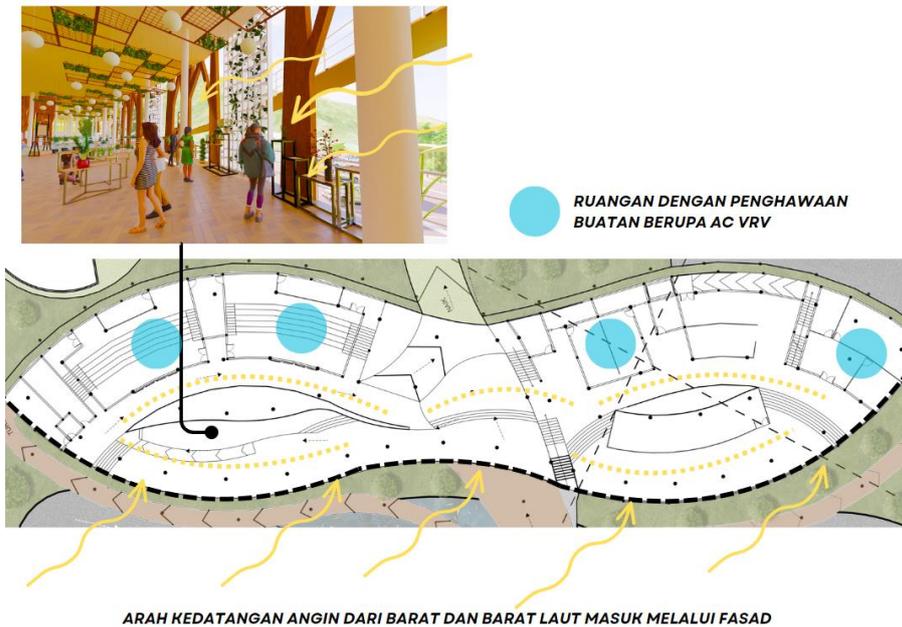


Gambar 6. 13 Aplikasi Utilitas dan Instalasi Kebakaran
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.8 Aplikasi Mekanikal dan Elektrikal

A. Aplikasi Penghawaan

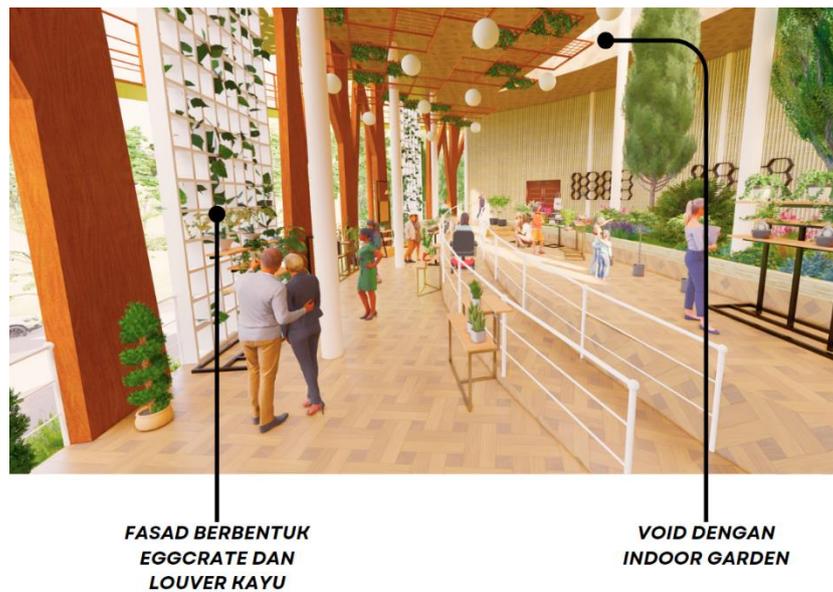
Penghawaan pada *agriculture park* memaksimalkan penghawaan alami karena lokasi tapak memiliki hembusan angin dari segala arah. Penerapkan sistem *cross-ventilation* dari udara yang masuk melalui fasad memungkinkan adanya sirkulasi udara yang baik pada setiap ruang di gedung *agriculture park*. Sedangkan, ruangan dengan penghawaan buatan dengan AC VRV berada di mini theater dan zona pengelola.



Gambar 6. 14 Aplikasi Penghawaan
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

B. Aplikasi Pencahayaan

Penerapan pencahayaan alami yang telah disesuaikan dengan kriteria *GREENSHIP* tentang pencahayaan alami yaitu menggunakan bukaan-bukaan terkonsep, seperti fasad dan void.



Gambar 6. 15 Aplikasi Pencahayaan
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

C. Aplikasi Transportasi Vertikal

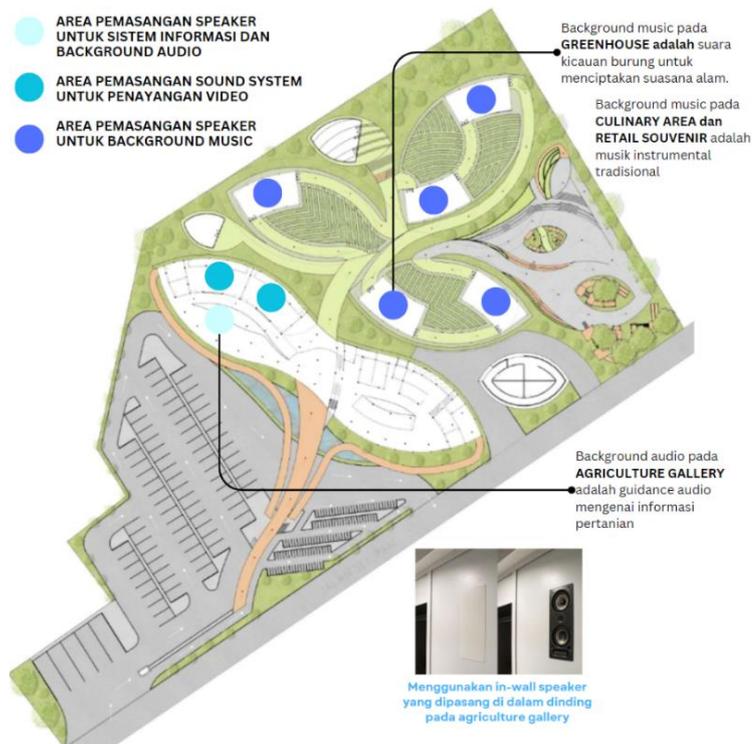
Penerapan ramp dan tangga sebagai transportasi vertikal pada *agriculture park* digunakan untuk merespon perbedaan ketinggian kontur lahan. Berikut merupakan aplikasi transportasi vertikal :



Gambar 6. 16 Aplikasi Transportasi Vertikal
Sumber : Analisis Penulis, 2024

D. Aplikasi Audio dan Sound

Sistem audio dan sound yang digunakan pada *agriculture park* adalah *microphone* dan *in-wall speaker* untuk penyampaia informasi, sistem darurat, *guidance audio*, dan *background music*. Aplikasi audio dan sound tidak hanya diterapkan dalam ruangan, namun juga pada *greenhouse* dengan penerapan sebagai berikut :



Gambar 6. 17 Aplikasi Audio dan Sound
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

E. Aplikasi Jaringan Listrik

Sumber energi listrik utama pada *agriculture park* berasal dari PLN dengan energi alternatif dari genset dan panel surya. Penerapan ini telah disesuaikan dengan kriteria *GREENSHIP* tentang energi terbarukan dalam tapak, sehingga penggunaan panel surya ini dapat memberikan penghematan energi pada bangunan.



Gambar 6. 18 Aplikasi Jaringan Listrik
Sumber : Analisis Penulis, 2024

F. Aplikasi Instalasi Penangkal Petir

Penerapan instalasi penangkal petir pada *agriculture park* menggunakan sistem yang terdiri dari dua komponen utama, yaitu kepala penangkap petir (*air termination*) dan tiang pendek (*finial*). Instalasi ini dipasang di atap gedung secara berjajar.



Gambar 6. 19 Aplikasi Penangkal Petir
Sumber : Analisis Penulis, 2024

G. Aplikasi Jaringan Telekomunikasi

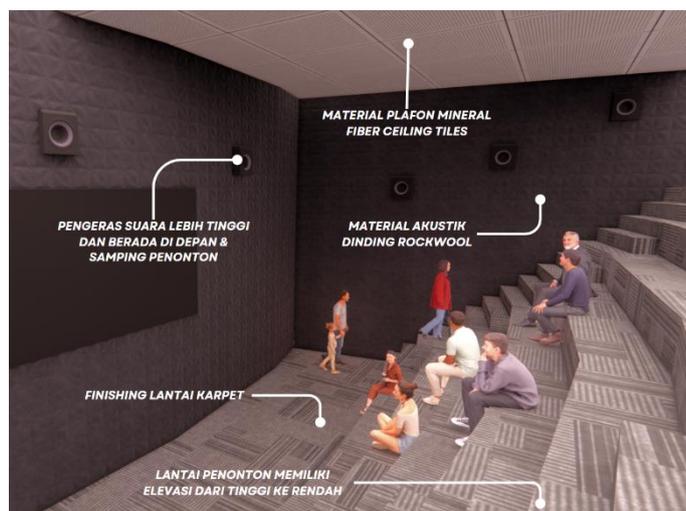
Jaringan telekomunikasi yang digunakan pada agriculture park adalah *WLAN (Wireless Local Area Network)* dan jaringan telepon. Area yang mencakup jaringan telekomunikasi adalah gedung *agriculture park* dan massa servis.



Gambar 6. 20 Aplikasi Jaringan Telekomunikasi
 Sumber : Analisis Penulis, 2024

6.2.9 Aplikasi Sistem Akustik/Peredam Bunyi

Penerapan sistem akustik dilakukan pada *mini theater* yang memiliki kapasitas 50 orang. Pengaplikasian sistem akustik disesuaikan dengan teori dari Leslie Doelle (1972). Berikut adalah pengaplikasian sistem akustik :



Gambar 6. 21 Aplikasi Sistem Akustik
 Sumber : Analisis Penulis, 2024