



TUGAS AKHIR - RA.141581

AGRITECTURE : DESAIN AGROPOLIS UNTUK KETAHANAN PANGAN PERKOTAAN

DIANA CELIA
0811154000083

Dosen Pembimbing
Wahyu Setyawan, ST, MT.

Departemen Arsitektur
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2018

LEMBAR PENGESAHAN

**AGRITECTURE : DESAIN AGROPOLIS UNTUK
KETAHANAN PANGAN PERKOTAAN**



Disusun oleh:

DIANA CELIA PUTRI

NRP : 08111540000083

Telah dipertahankan dan diterima
oleh Tim penguji Tugas Akhir (DA184801)

Departemen Arsitektur FADP-ITS pada tanggal 2 Juli 2019

Dengan nilai : AB

Mengetahui

Pembimbing

Wahyu Setyawan, ST, MT.
NIP. 197212261997021001

Kaprodi Sarjana

Defry Agatha Ardianta, ST., MT.
NIP. 198008252006041004

Kepala Departemen Arsitektur FADP ITS

Ir. I Gusti Ngurah Antaryama, Ph.D.
NIP. 196804251992101001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Diana Celia Putri

NRP : 08111540000083

Judul Tugas Akhir : Agritecture : Desain Agropolis Untuk Ketahanan Pangan Perkotaan

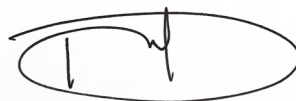
Periode : Semester Genap Tahun 2018/2019

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan benar-benar dikerjakan sendiri (asli/orisinal), bukan merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain, Apabila saya melakukan penjiplakan terhadap karya karya mahasiswa/orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang akan dijatuhkan oleh pihak Departemen Arsitektur FADP-ITS

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran yang penuh dan akan digunakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Surabaya, 2 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



Diana Celia Putri
NRP. 08111540000083

Halaman ini sengaja dikosongkan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa sebab atas segala rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya, laporan tugas akhir yang berjudul “Agritecture : Desain Agropolis untuk Ketahanan Pangan Perkotaan” ini dapat diselesaikan tepat waktu dan dengan nilai yang memuaskan.

Adapun penulisan tugas akhir ini ditujukan sebagai ketentuan kelulusan pada jenjang sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Lewat penyusunan ini tentu penulis memiliki beberapa tantangan. Namun karena support dan binaan dari banyak pihak, terutama untuk bapak Wahyu Setyawan, ST, MT. selaku dosen pembimbing, tantangan tersebut dapat teratasi.

Selanjutnya penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga dan teman-teman yang sudah memberi bantuan baik secara moral dan material selama penulisan skripsi ini berlangsung.

Seluruh yang tertuang dalam laporan ini merupakan buah dari pemikiran saya yang dapat saya pertanggung jawabkan. Saya menyadari penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran pembaca sangat berarti bagi saya untuk menyempurnakan ide-ide yang sudah tertuang.

Surabaya , 2 Juli 2019

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

AGRITECTURE : DESAIN AGROPOLIS UNTUK KETAHANAN PANGAN PERKOTAAN

Nama Mahasiswa : Diana Celia Putri
NRP : 08111540000083
Pembimbing : Wahyu Setyawan, ST, MT.

ABSTRAK

Pertumbuhan populasi dunia semakin meningkat. PBB memprediksi pada tahun 2050 populasi dunia mencapai 9,8 milyar jiwa. Sedangkan pada enam dari sebelas tahun kemarin, kita mengkonsumsi makanan lebih banyak dari yang kita produksi. Ini membuktikan bahwa jumlah makanan yang kita produksi dengan pertumbuhan penduduk yang ada tidak sebanding.

Urban farming adalah salah satu solusi yang terbaik untuk meningkatkan produksi pangan suatu daerah. Selain meningkatnya produksi pangan, efisiensi juga semakin meningkat karena distribusi menjadi lebih dekat. *Urban farming* juga membuat persepsi orang berubah bahwa bertani bukan lagi sebagai karir orang desa, namun juga sebagai karir yang dapat dilakukan di perkotaan. *Urban farming* juga sudah dilakukan negara-negara maju untuk meningkatkan produktivitas pangan di kota-kota besar. Namun, pada umumnya mereka melakukannya didalam sebuah fasilitas khusus yang seperti gudang besar. Dimana tanaman-tanaman disana disusun tinggi hingga sampai ke atap dan memiliki rak-rak yang berjejer rapih dari ujung ke ujung. Masih sedikit sekali bangunan yang mengintegrasikan bangunan dengan *urban farming* sebagai sebuah satu kesatuan.

Arsitektur ini diharapkan menjadi sebuah percontohan bagi masyarakat sekitar bahwa bertani tidak hanya pekerjaan orang desa saja sehingga stigma petani sebagai ‘pekerjaan orang desa dengan gaji yang minim’ dapat dihapus. Tidak kalah pentingnya fungsi fasilitas ini sebagai pertahanan garis depan ketika krisis pangan tersebut terjadi, sehingga masyarakat sekitar masih dapat bertahan sementara, hingga krisis tersebut mulai membaik.

Objek yang akan saya usung adalah pasar yang berintegrasi dengan *urban farming* dan hunian dalam satu tempat. Disediakan hunian bagi karyawan yang bekerja ditujukan untuk menyediakan hunian bagi banyaknya imigran petani dari desa yang tidak dapat hidup layak karena kurangnya kompetensi dibandingkan masyarakat perkotaan. Konsep yang saya ajukan sekaligus mempromosikan kegiatan bertani pada masyarakat kota. Pasar didekat fasilitas *urban farming* membuat masyarakat sekitar mempunyai akses makanan segar dan sehat disekitar mereka. Sehingga keuntungan dari fasilitas ini dapat bermanfaat bagi masyarakat sekitar.

Kata kunci : Agropolis, Pangan, Pertanian

Halaman ini sengaja dikosongkan

AGRITECTURE : AGROPOLIS DESIGN FOR CITY FOOD RESERVASION DEFENSE

Student Name : Diana Celia Putri
Student ID : 08111540000083
Supervisor : Wahyu Setyawan, ST, MT.

ABSTRACT

World population growth is increasing. The UN predicts that in 2050 the world population will reach 9.8 billion. Whereas in six of the past eleven years, we consumed more food than we produced. This proves that the amount of food we produce with population growth is not comparable.

Urban farming is one of the best solutions for increasing food production in a region. In addition to increasing food production, efficiency is also increasing due to closer distribution. Urban farming also makes people's perceptions change that farming is no longer a career for villagers, but also as a career that can be done in urban areas. Urban farming has also been carried out by developed countries to increase food productivity in big cities. However, in general they do it in a special facility that is like a large warehouse. Where plants are arranged high up to the roof and have shelves lined up neatly from end to end. There are very few buildings that integrate buildings with urban farming as a whole.

This architecture is expected to be a model for the surrounding community that farming is not just the work of the village people so that the stigma of the farmer as 'the work of the village with a minimum salary' can be removed. No less important is the function of this facility as a front line defense when the food crisis occurs, so that the surrounding community can still survive temporarily, until the crisis begins to improve.

The object that I will stretch is a market that integrates with urban farming and housing in one place. Providing shelter for employees who work is intended to provide shelter for many immigrants from villages who cannot live properly due to lack of competence compared to urban communities. The concept that I proposed while promoting farming activities in the city community. The market near the urban farming facilities makes the surrounding community have access to fresh and healthy food around them. So that the benefits of this facility can benefit the surrounding community.

Keyword : Agropolis, Food, Farm

Halam ini sengaja dikosongkan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Isu Arsitektural.....	1
1.1.1 Latar Belakang.....	1
1.1.2 Isu Arsitektural	5
1.2 Konteks Perancangan	7
1.2.1 Ruang Lingkup Perancangan.....	7
1.2.2 Tujuan Perancangan	8
1.3 Data Pendukung	9
1.4 Permasalahan Desain	12
BAB 2. PROGRAM DESAIN.....	13
2.1 Definisi Bangunan Rancang.....	13
2.1.1 Sasaran Pengguna.....	13
2.1.2 Jenis Kegiatan.....	14
2.2 Deskripsi Tapak	15
BAB 3. PENDEKATAN DAN METODA DESAIN	17
3.1 Pendekatan Desain	17
3.2 Metode Rancang.....	17

BAB 4. KONSEP DESAIN	19
4.1 Eksplorasi Formal.....	19
4.1.1 Program Ruang	19
4.1.2 Kebutuhan Ruang	20
4.1.3 Gagasan Desain Objek Arsitektural.....	24
4.1.4 Konsep Ruang.....	28
4.1.5 Konsep Zonasi	29
4.1.6 Konsep Sirkulasi	31
4.1.7 Konsep Fasad dan Bentuk.....	32
4.2 Aspek Teknis	34
4.2.1 Agrikultur.....	34
BAB 5. DESAIN.....	45
5.1 Eksplorasi Formal.....	45
5.2 Eksplorasi Teknis	52
BAB 6. KESIMPULAN.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Prediksi Populasi Dunia Tahun ke Tahun.....	2
Gambar 1. 2 Regenerasi Petani	4
Gambar 1. 3 Sistem Urban Farming AeroFarm	7
Gambar 1. 4 Pasona Headquarter.....	9
Gambar 1. 5 AeroFarm	10
Gambar 1. 6 Produk AeroFarm.....	11
Gambar 1. 7 VertiCrop.....	11
Gambar 2. 1 Lokasi Objek Rancang	15
Gambar 2. 2 Peruntukan Lahan.....	16
Gambar 4. 1 Diagram Organisasi Ruang 1	19
Gambar 4. 2 In-Building Cycling.....	25
Gambar 4. 3 In-Building Cycling.....	25
Gambar 4. 4 Water Harvesting Tile	26
Gambar 4. 5 Water Harvesting Tile	26
Gambar 4. 6 Chanel Store	27
Gambar 4. 7 Suasana ruang gedung agrikultur	28
Gambar 4. 8 Suasana ruang interior.....	28
Gambar 4. 9 Okupansi.....	29
Gambar 4. 10 Zonasi Area	30
Gambar 4. 11 Sirkulasi.....	31
Gambar 4. 12 Jalur Sepeda.....	31
Gambar 4. 13 Ide Bentuk	32
Gambar 4. 14 Fasad.....	33
Gambar 4. 15 Fasad Pertanian Vertikal	33
Gambar 4. 16 Media Tanam Hidroponik	34
Gambar 4. 17 Sirkulasi Air	35

Gambar 4. 18 Media Tanam Aeroponik	36
Gambar 4. 19 Media Tanam Aeroponik	36
Gambar 4. 20 Mekanisme Penguapan	37
Gambar 4. 21 Sirkulasi Air	38
Gambar 4. 22 Lampu LED Tanaman.....	43
Gambar 4. 23 Keterangan	43
Gambar 5. 1 Tampak 1	45
Gambar 5. 2 Tampak 2	45
Gambar 5. 3 Tampak 3	45
Gambar 5. 4 Layout	46
Gambar 5. 5 Siteplan	46
Gambar 5. 6 Eksterior.....	47
Gambar 5. 7 Interior	47
Gambar 5. 8 Bird Eye Perspective.....	47
Gambar 5. 9 Potongan 2	48
Gambar 5. 10 Potongan 1	48
Gambar 5. 11 Denah Lantai 1	48
Gambar 5. 12 Denah Lantai 2.....	49
Gambar 5. 13 Denah Lantai 3.....	49
Gambar 5. 14 Denah Lantai 4.....	50
Gambar 5. 15 Denah Lantai 5.....	50
Gambar 5. 16 Denah Lantai 6.....	51
Gambar 5. 17 Denah Lantai 7.....	51
Gambar 5. 18 Struktur	52
Gambar 5. 19 Utilitas Kebakaran	52
Gambar 5. 20 Utilitas Kelistrikan.....	53
Gambar 5. 21 Sirkulasi Vertikal	53
Gambar 5. 22 Sirkulasi Kendaraan Bermotor.....	54
Gambar 5. 23 Water Harvesting	54

Halaman ini sengaja dikosongkan

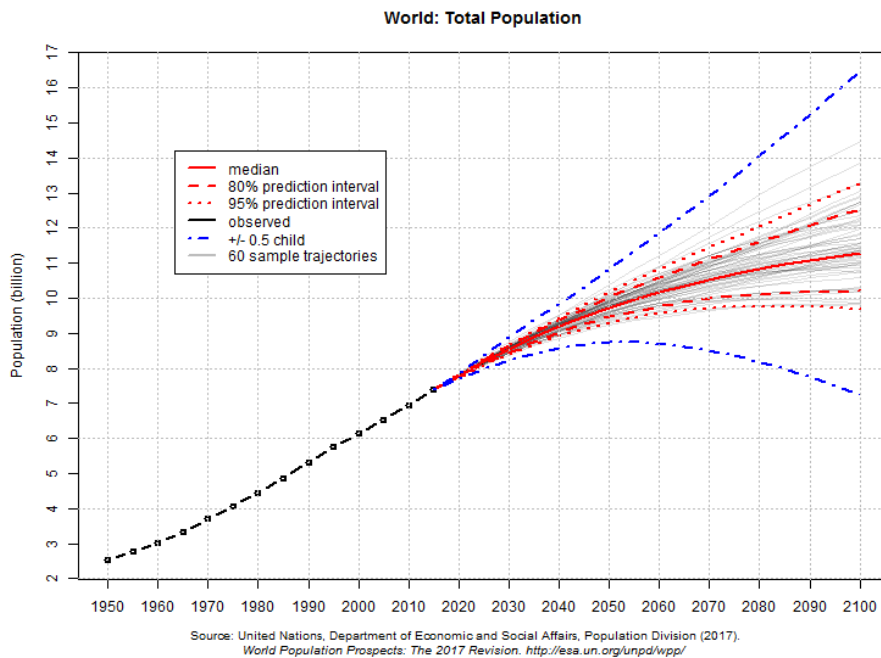
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Isu Arsitektural

1.1.1 Latar Belakang

Menurut PBB, 815 juta penduduk dunia pada tahun 2016 (sekitar 11 persen) mengalami kelaparan. Pada tahun 2050 populasi dunia akan mencapai 9,8 miliar jiwa. Pada tahun tersebut diperkirakan permintaan pangan akan mencapai 60% lebih tinggi dari sekarang. Kondisi ketahanan pangan Indonesia pada saat ini semakin memburuk, dikarenakan beralih fungsinya lahan pertanian di Indonesia. Menurut FAO (Food and Agriculture Organisation), Indonesia berada di level serius dalam indeks kelaparan global. Hal ini diprediksi akan terus memburuk dengan terus bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Di masa depan diprediksi akan terjadi kelangkaan pangan yang diakibatkan oleh beberapa hal seperti kerusakan lingkungan, konversi lahan, tingginya harga bahan bakar fosil, pemanasan iklim dan lain-lain.



Gambar 1. 1 Prediksi Populasi Dunia Tahun ke Tahun.

Sementara jumlah petani muda di Indonesia mengalami penurunan. Menurut badan pusat statistik (BPS) menerbitkan laporan bertajuk sensus pertanian 2013. Di dalam salah satu publikasinya, BPS mendata jumlah petani berdasar pada kelompok usia. Dari total 26.135.469 petani yang terdata oleh BPS, kelompok usia 45-54 tahun memiliki jumlah terbanyak yaitu 7.325.544 orang. Kelompok usia 35-44 tahun menduduki peringkat kedua dengan jumlah 6.885.100 orang. Peringkat ketiga usia 55-64 tahun berjumlah 5.229.903 orang. Kelompok usia lebih dari 65 tahun sebanyak 3.332.038 petani.

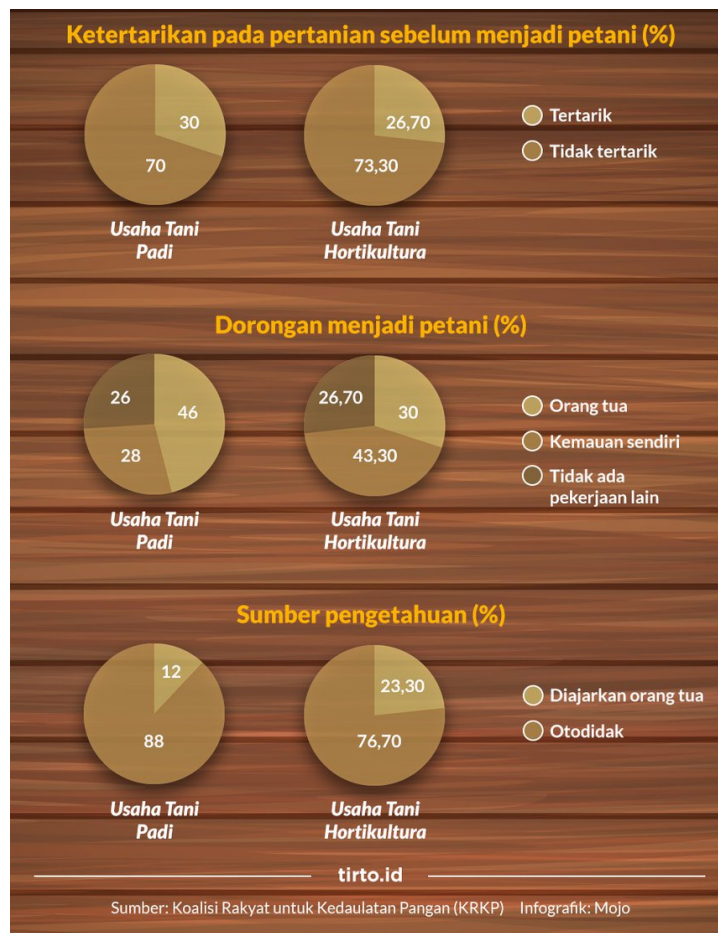
Jumlah petani muda pada kelompok usia 25-35 sebanyak 3.129.644 orang. Semakin usia ke bawah pun semakin sedikit. Pada kelompok usia 15-24 tahun, jumlah petani hanya 229.943 orang. Jumlah paling sedikit pada kelompok di bawah usia 15 tahun, yakni 3.297 orang.

Angkatan muda yang *emoh* mengolah lahan membuat jumlah petani menyusut hingga 5 juta orang dalam kurun 2003-2013. Jika diringkaskan, 60,8 persen petani di Indonesia berada dalam usia di atas 45 tahun. Usia produktif seseorang sudah menurun cukup drastis pada usia sepuh seperti itu. Apalagi 73,97 persennya

berpendidikan hanya sampai SD. Daya saing mereka tentu lebih rendah dalam strategi bertani gaya modern.

Mayoritas hasil panen petani di desa dijual kepada tengkulak dengan harga yang sangat rendah yang tentu saja semakin menyulitkan petani. Jika hasil panen petani lokal dibeli dengan harga yang wajar dan dapat bersaing dengan hasil panen import, tentu mereka dapat berkembang dan mampu menggunakan sistem pertanian modern yang lebih menguntungkan.

Petani dianggap bukan profesi yang menjamin finansial di tengah naiknya harga-harga kebutuhan hidup, apalagi untuk investasi masa depan: biaya kuliah, cicilan rumah, pensiun. Bekerja di industri pinggiran kota penyangga seperti Bekasi, Tangerang, atau Depok menjadi pilihan yang lebih menarik. Orang berbondong-bondong meninggalkan ciri agrarisnya sebab (menganggap) tak ada lagi penghidupan layak di dalamnya.



Gambar 1. 2 Regenerasi Petani

Dari data pada gambar diatas, anak para petani yang berminat meneruskan pekerjaan orang tuanya sangat sedikit. Mereka yang beruntung dan dapat bersekolah hingga jenjang sarjana lebih memilih untuk bekerja kantoran ketimbang kembali ke desanya masing-masing untuk bertani. Anak muda di pedesaan lebih memilih untuk bekerja di perkotaan dan mendorong mereka untuk melakukan urbanisasi.

Rendahnya minat menjadi petani juga dapat dilihat dari rendahnya lulusan IPB yang bekerja di bidang pertanian. Presiden Joko Widodo menyindir mahasiswa lulusan Institut Pertanian Bogor (06/09/17) pada acara Dies Natalis IPB ke-54, “Mahasiswa lulusan IPB banyak yang kerja di bank. Terus yang ingin jadi petani siapa?”.

Menurut Sri Mulyani (Menteri Keuangan), pertumbuhan populasi di Indonesia termasuk yang tertinggi di dunia, yakni 4,1 persen. Bahkan China yang

ekonominya tumbuh, pertumbuhan populasinya hanya 3,8 persen. Ketersediaan rumah tinggal menjadi poin penting untuk menyikapi meledaknya populasi di perkotaan bagi kualitas kesejahteraan masyarakat. Di Indonesia, kebutuhan rumah mencapai 820.000 hingga satu juta pertahun. Sekitar empat puluh persen kebutuhan tersebut disediakan oleh pihak swasta, dua puluh persen oleh pemerintah, dan sisanya diperoleh secara swadaya masyarakat sendiri.

Sebanyak 40 persen masyarakat dengan peringkat ekonomi teratas mampu membeli rumah dengan penghasilannya sendiri. Empat puluh persen lainnya bisa membeli rumah dengan subsidi pemerintah. Adapun sisanya 20 persen masyarakat tidak mampu membeli rumah tanpa bantuan menyeluruh dari pemerintah.

Dari data yang dikemukakan oleh menteri keuangan tersebut menjelaskan bahwa 20 persen masyarakat tidak punya daya yang cukup untuk mempunyai rumah tinggal di kota. Jika melihat pada data regenerasi petani yang ada, tidak kurang dari 76,7 persen petani muda adalah otodidak. Jika mereka ingin bermigrasi ke kota-kota besar, tanpa adanya kompetensi yang cukup dan hubungan yang mendukung, sangat memungkinkan jika mereka berada pada 20 persen masyarakat yang tidak mampu membeli rumah tanpa subsidi penuh. Permukiman kumuh akan semakin menjamur jika permasalahan ini tidak segera di pecahkan.

Menjawab permasalahan diatas mengenai krisis pangan, jumlah petani yang berkurang, dan kurangnya kompetensi imigran perkotaan. *Urban farming* adalah salah satu solusi yang diusulkan. Selain membuka lapangan kerja bagi petani imigran, efisiensi energi yang dibutuhkan tentunya lebih tinggi ketimbang pertanian di area desa dan di distribusikan ke kota-kota. Semakin sedikitnya pihak yang terlibat juga menjadi faktor penting untuk meningkatkan harga hasil panen yang dapat dibeli dari pihak petani.

1.1.2 Isu Arsitektural

Ketika pasar pangan dunia jatuh, kita harus mempunyai pertahanan tersendiri untuk menghadapinya. Salah satunya adalah dengan mempunyai lahan

produktif untuk memenuhi kebutuhan pangan. Namun pada area perkotaan, semakin sempitnya lahan yang tersedia untuk bertani membuat bercocok tanam menjadi hal yang mustahil. Namun dengan teknologi saat ini membuat bertani di area perkotaan menjadi sebuah kemungkinan.

Dengan bantuan teknologi pertanian modern, bertani tidak hanya bisa dilakukan pada lahan horizontal, namun juga dapat dilakukan secara vertikal. Fasilitas pertanian pada perkotaan sangat dibutuhkan untuk menopang kebutuhan pangan yang ada sekaligus menambah keterjangkauan pangan sehingga energi yang dibutuhkan untuk mendistribusikan hasil panen menjadi semakin sedikit.

Saat ini, masyarakat masih tidak tahu betapa pentingnya bertani di dalam kota. Ketika mereka bisa dengan mudahnya membeli semua di pasar, mereka tidak ingin repot dengan mengadakan urban farming. Di Surabaya sendiri belum ada percontohan bagaimana urban farming bisa memecahkan masalah pertanian di Indonesia.

Di Amerika, Urban farming sudah menjadi hal yang biasa. Salah satu perusahaan yang menyediakan urban farming adalah AeroFarms. Mereka mengubah bangunan lama seperti bekas pertokoan maupun gudang menjadi area pertanian. Teknologi mereka tidak menggunakan tanah dan air yang digunakan 95 persen lebih sedikit. Dengan 250 varietas tumbuhan yang beragam.



Gambar 1. 3 Sistem Urban Farming AeroFarm| Sumber : AeroFarms

Selain urban farming, pasar juga diperlukan untuk mendistribusikan hasil panen kepada masyarakat. Semakin sedikit perantara maka semakin sedikit energi yang dibutuhkan untuk distribusi hasil panen kepada konsumen. Selain itu, efisiensi harga juga semakin meningkat. Masyarakat di sekitar bisa menjadi komunitas pendukung fasilitas agrikultur dengan membeli sayuran langsung dari pasar tersebut.

Fasilitas hunian juga tidak kalah penting untuk memfasilitasi petani imigran yang tidak mendapatkan hunian di kota. Ketimbang harus menanggung transport dari pinggiran kota untuk mencapai tempat kerja, petani dapat hidup lebih layak didekat tempatnya bekerja dengan lebih mudah. Hunian dapat menjadi hunian sosial bagi pekerjaannya karena kesamaan pekerjaan pada penghuni yang tinggal. Hal ini dapat meningkatkan etos kerja satu sama lain karena pekerja dapat mengenal satu sama lain dan saling membantu.

1.2 Konteks Perancangan

1.2.1 Ruang Lingkup Perancangan

Konteks perancangan meliputi area internal dan eksternal bangunan. Dimana bangunan dapat menghasilkan sebuah produk pangan yang dapat dijual

kepada masyarakat sekitar. Produksi harus tepat sasaran dan se-efisien mungkin agar menjadi percontohan agrikultur kota di Indonesia sehingga tidak terbatas hanya di area pedesaan tetapi juga pada area perkotaan. Faktor yang diperhatikan mengenai urban farming dalam bangunan meliputi :

1. Efektifitas produksi hasil pangan,
2. Penggunaan teknologi pertanian yang berintegrasi dengan bangunan,
3. Elemen arsitektur apa saja yang dapat digunakan sebagai media tanam.

Hasil dari *urban farming* tersebut dijual sebagai produk pasar modern. Dimana pasar tersebut memfasilitasi penjualan hasil panen, dan produk olahan dari hasil panen tersebut. Dengan adanya pasar, masyarakat mendapat dampak langsung dari bangunan ini. Mereka dapat memperoleh makanan segar dengan perantara yang tidak begitu banyak.

Bangunan juga memfasilitasi karyawan imigran yang tidak mempunyai kerabat dan rumah di perkotaan. Dimana para karyawan tersebut dapat bersosialisasi dengan satu sama lain dan terbentuknya lingkungan ber-etos kerja yang baik.

1.2.2 Tujuan Perancangan

Berdasarkan pada latar belakang yang sudah dipaparkan diatas, objek rancang bertujuan untuk menyediakan sistem agrikultur yang mandiri di perkotaan sehingga masyarakat tidak bergantung kepada pasar nasional maupun internasional namun juga memiliki pertanian lokal sendiri yang dapat diandalkan.

Objek rancang mampu memberikan para petani imigran yang tidak mempunyai kompetensi cukup dengan bidang pekerjaan dikota untuk bekerja sesuai bidang yang sudah dikenalnya sejak dulu dan menghapus stigma bahwa petani adalah pekerjaan orang desa dengan gaji yang rendah. Selain itu menarik lulusan jurusan pertanian agar lebih banyak bergelut di bidang yang selama ini dipelajarinya agar pertanian di Indonesia lebih maju dari kondisi yang sekarang.

1.3 Data Pendukung



Gambar 1. 4 Pasona Headquarter | Sumber : Kono Design

Teknologi *urban farming* sudah diterapkan pada beberapa bangunan salah satu contohnya berada di Jepang. Konodesign merancang sebuah perkantoran di tokyo yang berintegrasi dengan *urban farming* dapat menanam 200 varietas tanaman termasuk buah-buahan, sayuran, dan beras. Dengan luas 400 meter persegi. Teknologi bangunan ini mengandalkan HEFL, lampu LED dan sistem irigasi yang otomatis. Selain itu, iklim juga diperhatikan. Iklim dalam bangunan dibuat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Faktor yang diperhatikan antara lain kelembaban, temperatur, dan angin. Arsitekturalnya terintegrasi dengan pertanian pada elemen-elemen bangunan. Dari dinding, plafon, dan lantai.



Gambar 1. 5 AeroFarm | Sumber : www.01net.it/aerofarms-fattoria-aeroponica/

Perusahaan komersil yang melakukan *urban farming* salah satunya adalah AeroFarm. Perusahaan yang berbasis di Amerika ini menanam tanaman tanpa menggunakan tanah dan 95 persen lebih sedikit air ketimbang pertanian tradisional. Penghasilan yang didapat dari luas area sebesar 3 hektar, perusahaan ini mampu memproduksi sebesar 907 ton dengan varietas tanaman 250 macam tanaman. Perusahaan ini menggunakan teknologi aeroponik. Aeroponik adalah teknologi bercocok tanam hanya menggunakan uap air yang sudah diberi pupuk. Sistem pertanian perusahaan ini berdasarkan modul yang dapat ditumpuk dan dapat diperpanjang. Jika dirata-rata, perusahaan ini mampu memproduksi sekitar 320 ton per hektarnya. Perusahaan ini menjual hasil produk mereka pada pasar-pasar sekitar dan restoran yang berada di kota tersebut. Beberapa keuntungan bercocok tanam dengan cara ini diantaranya adalah harga yang konsisten, ketersediaan produk sepanjang tahun, dapat disimpan lebih lama, tidak terpengaruh oleh cuaca dan iklim, dan dapat menanam varietas yang lebih beragam dalam satu tempat.



Gambar 1. 6 Produk AeroFarm | Sumber : aerofarms.com/dream-greens/



Gambar 1. 7 VertiCrop | Sumber : grow.verticrop.com/vertical-farming/

Selain aerofarm, perusahaan lain yang melakukan *urban farming* adalah VertiCrop™. VertiCrop™ adalah sistem pertanian vertikal hidroponik *closed loop conveyor*. Dengan luas 15,24 meter X 22,86 meter dapat memproduksi sebanyak lahan 16 acre. Teknologi ini menanam tanaman pada nampan yang digantung dengan sistem conveyor. Tiap rak bergerak mengelilingi ruangan dimana sebelumnya sudah dipasang sinar ultraviolet tambahan untuk pestisida dan memaksimalkan sinar matahari yang didapat pada tiap tanaman. Pada saat panen, conveyor berputar agar dapat dijangkau oleh para petani.

Tentu jumlah hasil pertanian diatas sudah sangat jauh melebihi sistem pertanian tradisional dimana petani Indonesia hanya mampu memproduksi padi dengan rata-rata 4,9 hingga 5,1 ton per hektar (sumber : Trubus-Online).

1.4 Permasalahan Desain

Berdasarkan pada tujuan yang akan disampaikan mengenai objek rancang, bangunan harus dirancang agar mudah dicontoh oleh bangunan lain. Elemen desain harus mudah di akses oleh masyarakat agar dapat diaplikasikan secara mandiri oleh masyarakat. Kemudian bagaimana membuat lahan pertanian tersebut menjadi lebih efektif dengan teknologi modern ketimbang pertanian dengan sistem tradisional yang dilakukan di pedesaan.

Objek rancang harus mengakomodasi para pendatang sebagai pekerja disana dan memfasilitasi proses jual beli yang ada disana. Membuat pengalaman baru bagi pengunjung yang ingin belajar pertanian *urban* dan memfasilitasi pergerakan baik pengunjung dan pegawai dengan efisien.

BAB 2

PROGRAM DESAIN

2.1 Definisi Bangunan Rancang

Bangunan ini adalah fasilitas milik pemerintah dengan tujuan utama mengedukasi masyarakat agar dapat mengembangkan agrikultur di rumah maupun permukiman mereka masing-masing. Selain itu, bangunan ini juga memfailitasi penjualan hasil tanam kepada masyarakat supaya masyarakat memiliki akses langsung kepada bahan makanan organik yang sehat dan tanpa pestisida langsung dalam jangkauan mereka.

Bangunan ini juga menjadi sebuah bangunan percontohan yang dapat ditiru oleh masyarakat di lingkungannya masing-masing dan membuka kesempatan bagi bangunan seperti ini muncul di bagian kota lain maupun di luar kota dengan intensitas penduduk yang tinggi.

selain itu, adanya produsen hasil tanam di dalam kota besar menjadi hal yang penting untuk mengurangi biaya distribusi yang besar sehingga emisi yang dikeluarkan juga semakin sedikit. Objek diharapkan menjadi hasil rancang yang mampu menjawab permasalahan yang memperhatikan konteks lingkungan.

Fungsi agropolis pada bangunan ini adalah sebagai miniatur sebuah kota yang mandiri. Dengan adanya produksi pangan, distribusi, dan adanya konsumen baik didalam fasilitas maupun diluar fasilitas. Adanya fungsi sebagai lapangan pekerjaan dan pendidikan juga mendukung fungsi agropolis itu sendiri.

2.1.1 Sasaran Pengguna

Sasaran pengguna dari bangunan ini bermacam-macam karena fungsi objek rancang ini sebagai sarana edukasi dan menyerap lapangan pekerjaan yang ada. Maka dari itu, tidak hanya orang yang berprofesi sebagai petani saja yang

difasilitasi dalam bangunan ini melainkan masyarakat terutama pelajar agar dapat mengaplikasikan agrikultur dalam lingkungannya masing-masing.

Pekerja yang ada juga beragam, mulai dari para petani itu sendiri, penjual hasil tanam dan makanan olahan, dan praktisi science yang meneliti bagaimana sebuah tanaman dapat tumbuh dengan optimal.

2.1.2 Jenis Kegiatan

Dari deskripsi objek, dan juga kebutuhan media agrokultur, edukasi, dan jual beli, maka didapatkan kebutuhan aktifitas pada objek rancang yaitu :

1. Jual beli
 - a. Menjual hasil tanam
 - b. Mengolah hasil tanam
Pengolahan hasil tanam agar dapat dinikmati secara langsung bagi pembeli. Seperti memasak, maupun mengolah hasil tanam menjadi siap masak
 - c. Membeli makanan olahan dari hasil tanam maupun produk *fresh*
2. Edukasi
 - a. Agrowisata
berkeliling site dan mengamati proses penanaman secara langsung
 - b. Kelas auditorium
3. Agrikultur
 - a. Pertanian
 - b. Lab
 - c. Irigasi
4. Dormitory
Sebagai sarana pegawai yang merantau untuk bekerja di fasilitas tersebut agar mobilitas mereka lebih mudah.

2.2 Deskripsi Tapak



Gambar 2. 1 Lokasi Objek Rancang | Sumber : Google Maps

Lokasi objek rancang berada pada jalan tunjungan. Lokasi ini dipilih karena bangunan dapat menjadi perhatian masyarakat karena berada di pusat aktivitas kota. Jalan tunjungan merupakan area yang dekat dengan sekolah-sekolah dan tidak jauh dari permukiman sehingga mudah diraih oleh para siswa dan masyarakat yang ingin belajar bagaimana bercocok tanam di rumah mereka masing-masing.

Kelebihan dari lahan adalah sebagai berikut :

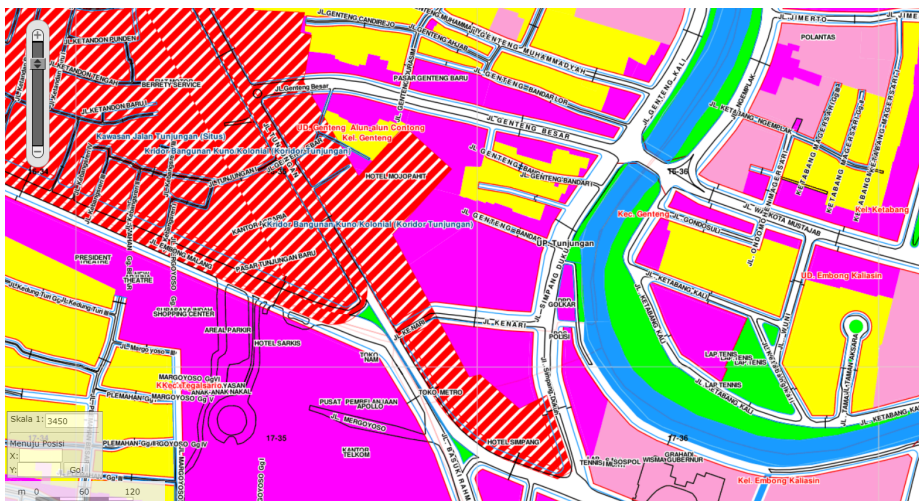
- Sebagai pusat aktivitas masyarakat kota
- Mudah diraih oleh masyarakat
- Eksposur yang luas
- Lebih mudah untuk mempromosikan urban farming kepada masyarakat
- Bangunan dapat menjadi oase tumbuhan hijau ditengah kota.

Kekurangan dari lahan ini adalah :

- Persediaan air tanah sedikit
- Lahan memiliki harga yang mahal

- Macet, terutama jika membuat bangunan untuk masyarakat, akan meningkatkan kemungkinan kemacetan di daerah tersebut.

Lahan memiliki luas total 10.000 meter persegi dengan bentuk lahan yang unik. Bangunan sekitar adalah bangunan bernuansa vintage dan sangat padat sehingga bangunan dapat menjadi kontras dengan banyaknya tumbuhan dengan pendekatan arsitektur hijau yang berkelanjutan.



Gambar 2. 22 Peruntukan Lahan | Sumber : cmap Surabaya

Kawasan tersebut adalah kawasan perdagangan jasa dan komersial dimana bagian depan bangunan adalah cagar budaya. Dengan GSB 5 meter dan Pagar satu meter dari jalan. Bangunan dapat berhimpitan dengan bangunan lain disamping dan dibelakang. KDB harus 50 persen dengan tidak adanya peraturan mengenai jumlah lantai.

BAB 3

PENDEKATAN DAN METODA DESAIN

3.1 Pendekatan Desain

Pendekatan desain menggunakan pendekatan Brenda dan Robert Vale dimana prinsip arsitektur hijau ada enam. Diantaranya sebagai berikut :

1. *Conserving energy*
2. *Working with climate*
3. *Minimizing new resources*
4. *Respect for users*
5. *Respect for site*
6. *Holism*

Pendekatan yang diutamakan adalah prinsip *minimizing new resource*, *conserving energy*, *working with climate*, dan *holism*. Basis prioritas yang dipilih akan dijelaskan kemudian pada bagian data pendukung.

3.2 Metode Rancang

Metode rancang yang dipilih adalah metode *framework* milik Philip D. Plowright. Framework yang digunakan ada dua, yakni *forces* dan *patterns*. Dua framework yang dipilih memiliki pertimbangan tersendiri. *Pattern* dipilih untuk menganalisa dan mendesain susunan modul media tanam yang ada. Dan *forces* dipilih untuk merespon lingkungan dan iklim yang baik untuk tanaman untuk meminimalisir penggunaan energi.

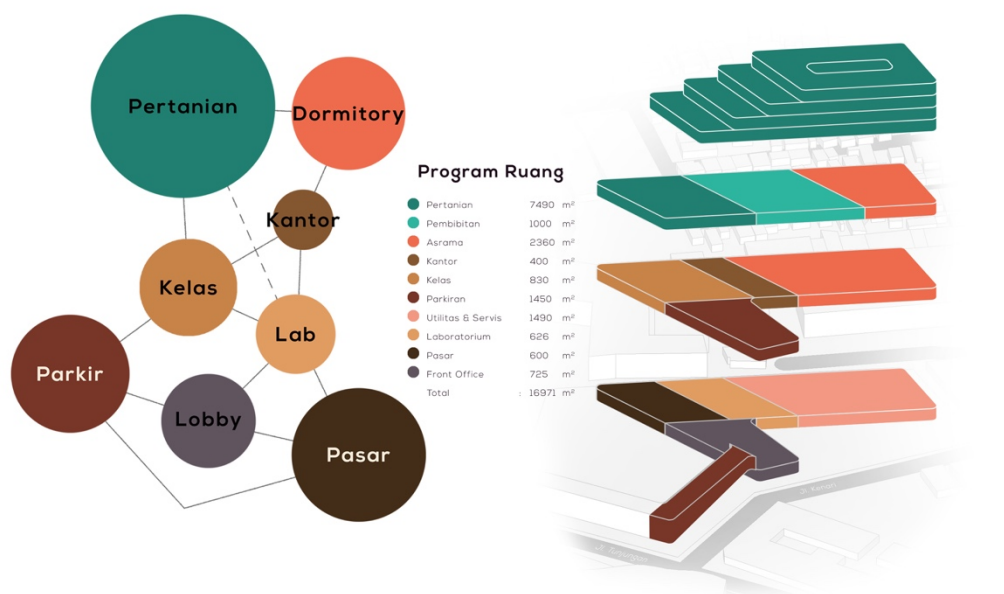
Lembar ini sengaja dikosongkan

BAB 4

KONSEP DESAIN

4.1 Eksplorasi Formal

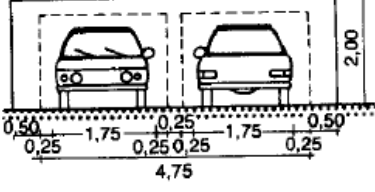
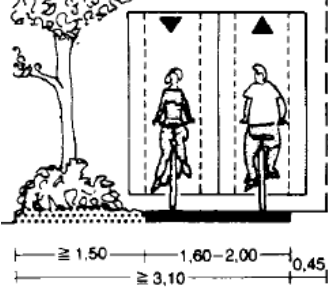
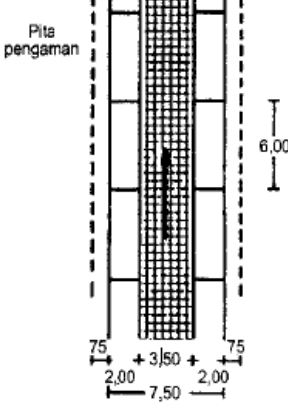
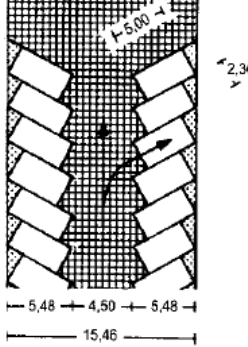
4.1.1 Program Ruang

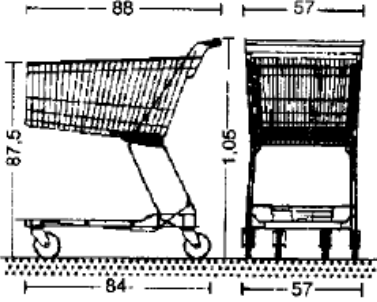
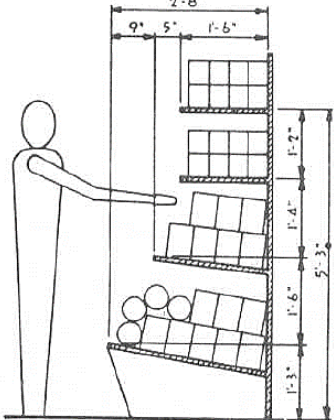
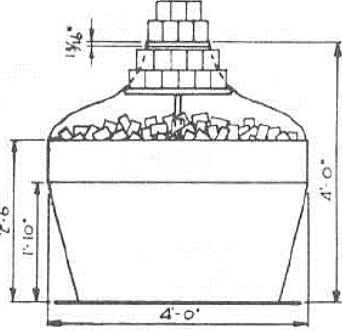
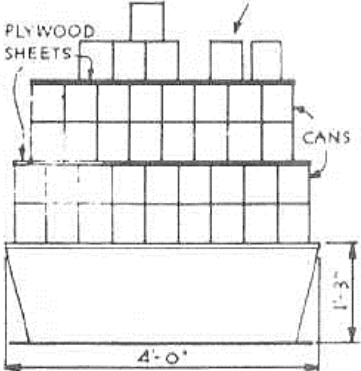


Gambar 4. 1 Diagram Organisasi Ruang 1 | Sumber: Ilustrasi pribadi

Berikut adalah simplifikasi dari program ruang berdasarkan area utama pada bangunan.

4.1.2 Kebutuhan Ruang

Jenis Kegiatan	Kebutuhan	Luas
Jalan kendaraan bermotor	Dua jalur mobil dengan dua arah yang berbeda	
Jalan sepeda	Bersepeda dua arah	
Drop off	Parkir paralel	
	Parkir	

Kereta belanja		
Rak		  CUSTOMERS ARE NOT APT TO DISTURB A SYMMETRICAL DISPLAY, SO GOODS ARE PLACED AT RANDOM 

Restaurant

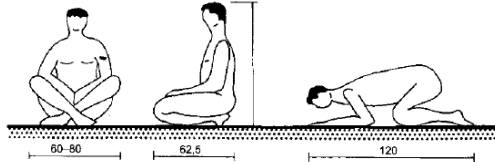
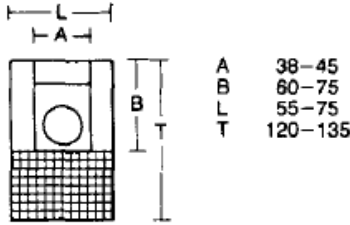
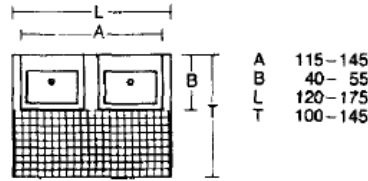
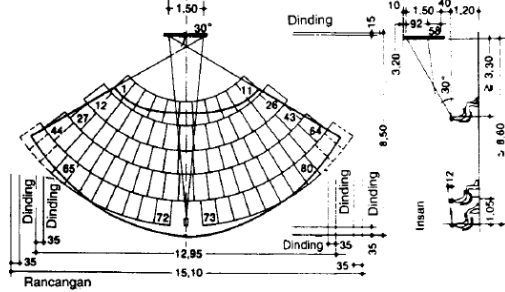
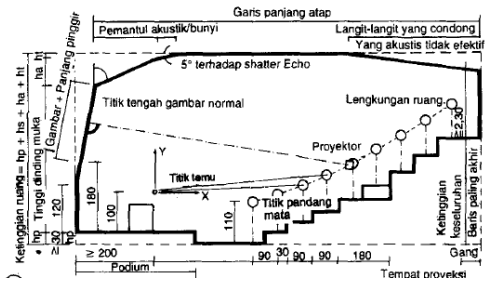
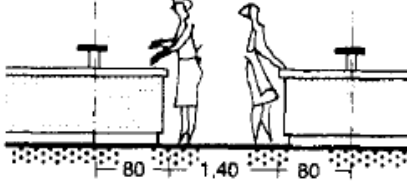
Meja dua kursi

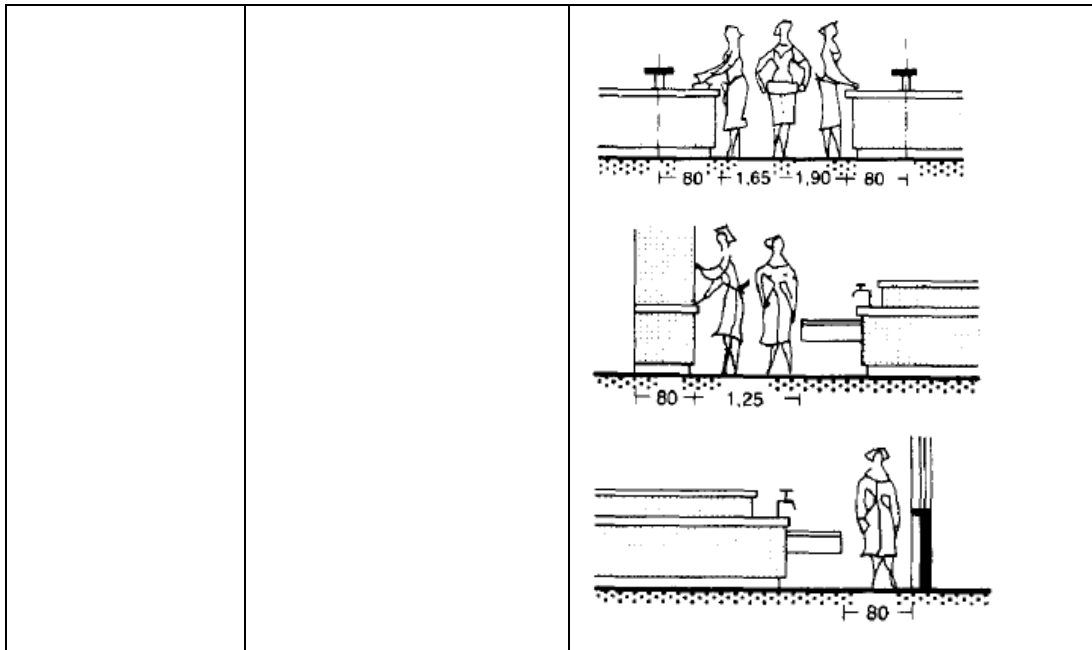
	Abs. Min.	Des. Min.	Comfortable
Ap Public circ'n	3-0 to 4-6	3-6 to 5-0	3-9 to 5-0
As Service aisle	3-6 to 4-6	4-0 to 5-0	4-0 to 5-6
B To wall	1-8 to 2-0	2-0 to 2-6	2-0 to 3-0
C Between units	0 to 8	6 to 1-0	1-0
Length	1-8 to 2-0	2-3 to 2-4	2-4 to 2-6
Width	1-8 to 2-0	2-2 to 2-3	2-4 to 2-6

all dimensions in feet and inches

Meja empat kursi

	Abs. Min.	Des. Min.	Comfortable
A Service or pub. circ'n	3-6 to 4-6	4-6 to 5-0	5-0 to 5-6
B To Wall	2-0	2-0 to 2-6	2-0 to 3-0
C Between units	0 to 1-0	1-0	1-6
Length	3-6	3-10 to 4-0	4-0
Width	1-8 to 2-0	2-0 to 2-3	2-4 to 2-6

Area sholat	Kebutuhan per orang									
Toilet										
Toilet umum	Closet	 <table><tr><td>A</td><td>38-45</td></tr><tr><td>B</td><td>60-75</td></tr><tr><td>L</td><td>55-75</td></tr><tr><td>T</td><td>120-135</td></tr></table>	A	38-45	B	60-75	L	55-75	T	120-135
A	38-45									
B	60-75									
L	55-75									
T	120-135									
	Wastafel	 <table><tr><td>A</td><td>115-145</td></tr><tr><td>B</td><td>40-55</td></tr><tr><td>L</td><td>120-175</td></tr><tr><td>T</td><td>100-145</td></tr></table>	A	115-145	B	40-55	L	120-175	T	100-145
A	115-145									
B	40-55									
L	120-175									
T	100-145									
Auditorium	Penyusunan tempat duduk									
	Potongan									
Laboratorium	Jalan gang pada tempat kerja									

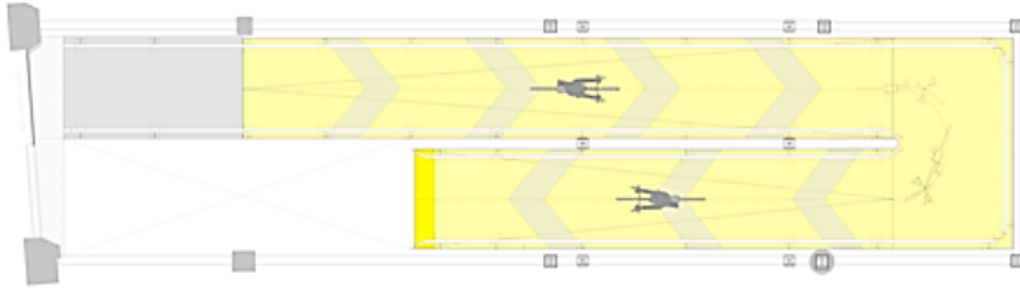


4.1.3 Gagasan Desain Objek Arsitektural

Dengan menggunakan pendekatan green architecture milik Robert dan Brenda Vale, objek rancangan mengacu pada enam prinsip diantaranya adalah sebagai berikut :

1. *Conserving energy*
2. *Working with climate*
3. *Minimizing new resources*
4. *Respect for users*
5. *Respect for site*
6. *Holism*

Dengan mengacu pada prinsip desain tersebut, maka konsep pada bangunan yang akan dirancang juga memiliki enam konsep yang berintegrasi dengan satu sama lain dengan mengacu pada konteks yang sudah ada.



Gambar 4. 2 In-Building Cycling | Sumber : Archdaily

Konsep dari *respect for users*. Pengguna disini merupakan pengguna bangunan yang terdiri atas petani, pengguna sarana edukasi, penjual, pembeli, dan peneliti. Dengan konteks surabaya yang panas dan terik, dan luasan lahan yang mencapai 10.000 meter, maka dari satu titik hingga titik tertentu memiliki jarak tempuh yang cukup jauh. Dan untuk meningkatkan keamanan bagi pengguna bangunan tersebut maka kendaraan bermotor dan manusia memiliki sirkulasi yang terpisah. Karena luas lahan yang besar tersebut, sebagai gantinya sirkulasi dalam fasilitas ini menggunakan sepeda. Untuk meningkatkan kewaspadaan bagi pengguna sepeda maupun pejalan kaki, maka digunakannya rambu-rambu dan meng-*highlight* rambu-rambu tersebut.



Gambar 4. 3 In-Building Cycling | Sumber : Archdaily

Untuk material dan warna yang merespon *respect for users* tadi, warna bangunan dibuat se-netral mungkin dengan warna-warna yang mencolok dan yang

menarik perhatian pengguna digunakan sebagai rambu. Jadi ketika ada warna-warna yang terlihat, disitu pengguna harus meningkatkan kewaspadaan.



Gambar 4. 4 Water Harvesting Tile | Sumber : Archdaily



Gambar 4. 5 Water Harvesting Tile | Sumber : Archdaily

Merespon prinsip *minimizing new resource*, sirkulasi air dibuat tertutup dan selalu berputar hingga air tersebut surut dengan sendirinya karena diserap oleh tanaman. Untuk sistem aeroponik, menggunakan nampan yang tertutup sehingga air yang menetes kebawah dapat mengalir lagi ketempat penyimpanan. Selain itu konsep yang mengintegrasikan prinsip ini dan prinsip *working with climate* yaitu mengumpulkan air hujan sebagai cadangan air saat persediaan air menurun. Ketika musim kemarau dan cadangan air sudah habis, maka sumber daya terakhir dapat mengambil air dari PDAM.



Gambar 4. 6 Chanel Store | Sumber : dezeen

Prinsip *respect for site* juga harus diterapkan pada bangunan karena lahan merupakan area cagar budaya yang berarti bangunan harus mendukung langgam sekitar yang sudah ada. Fasad memiliki langgam arsitektur kolonial dan beranjak kedalam site, langgam yang digunakan menjadi lebih modern merespon pattern yang ada. Sehingga *pattern* dapat lebih menonjol. Selain itu, lahan yang tidak persegi menggunakan sirkulasi berbentuk sesuai bentuk pada objek rancang sehingga sirkulasi tersebut dapat memaksimalkan penggunaan lahan.

Prinsip *conserving energy* menggunakan *solar panel* yang menjadi sumber listrik bagi genset yang ada dan digunakan ketika malam hari. Sehingga fotosintesis akan berlangsung selama 24 jam. Ketika persediaan listrik menipis, dan listrik PLN sedang padam, maka lampu akan berubah menjadi warna merah yang berarti semua karyawan dan pengunjung harus segera keluar dari bangunan karena bisa terjadi respirasi massal pada tanaman yang menyebabkan ketersediaan oksigen menipis. Selain penggunaan *solar panel*, penggunaan cermin juga dipertimbangkan untuk memasukkan cahaya kedalam bangunan sehingga penggunaan lampu dapat diminimalisir.

Prinsip *holism* diaplikasikan pada pattern yang menjadi kunci dari fungsi objek rancang tersebut yang merupakan fungsi pertanian atau agrikultur dan sebagai peningkat keamanan rambu-rambu sepeda yang ada. *Pattern* yang diulang

pada keseluruhan bangunan dan ditambah dengan elemen lain yang menggunakan *forces* maka akan membentuk bagian dari sebuah keseluruhan.

4.1.4 Konsep Ruang



Gambar 4. 7 Suasana ruang gedung agrikultur | Sumber : Archdaily

Suasana ruang yang akan di hadirkan berbeda-beda. Pada bagian pertanian vertikal maupun horizontal, ruang yang dihadirkan adalah ruang yang nyaman dan rileks karena banyaknya vegetasi yang dihadirkan.

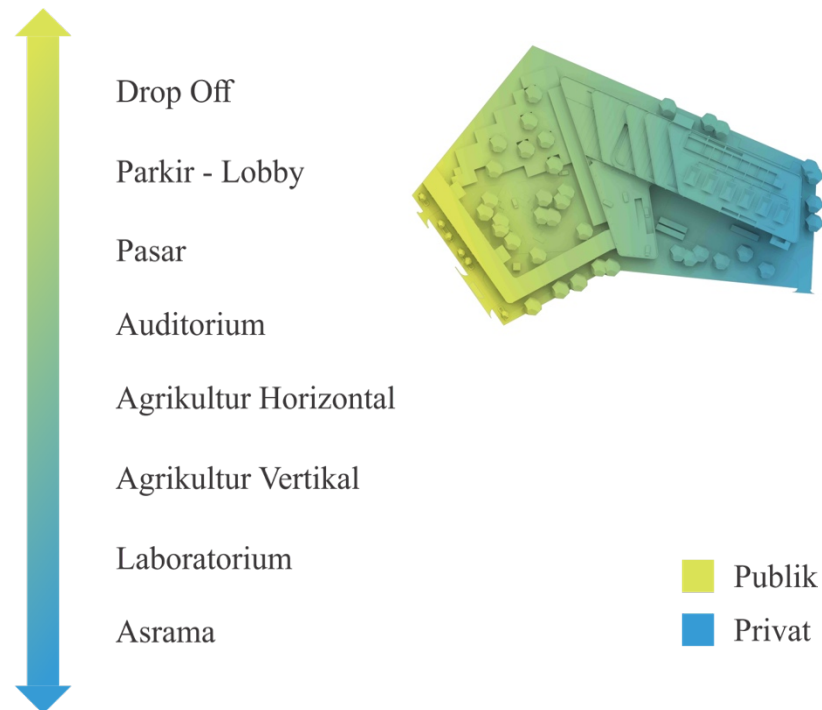


Gambar 4. 8 Suasana ruang interior | Sumber : Archdaily

Pada beberapa area juga disisipkan tanaman produktif selain sebagai sarana edukasi namun hal ini juga menambah estetika interior.

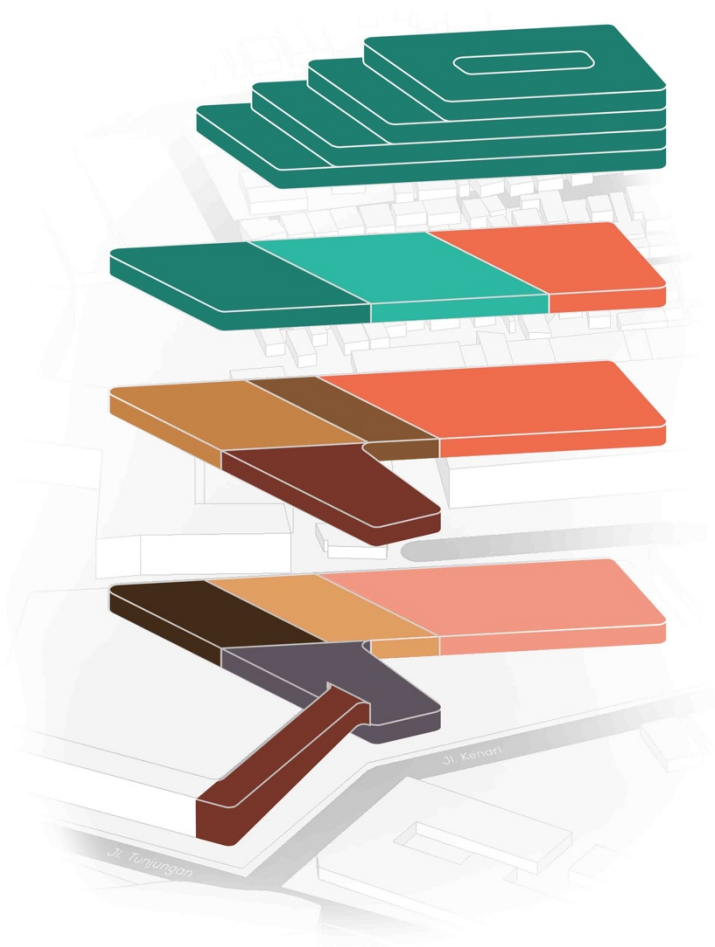
4.1.5 Konsep Zonasi

Berikut adalah zonasi dari publik ke area yang lebih privat :



Gambar 4. 9 Okupansi | Sumber : Ilustrasi pribadi

Zonasi pada bangunan semakin ke arah timur (menjauhi jalan utama) maka semakin privat. Pada area privat dihindarkan dari jalan utama untuk menghindari kebisingan yang diakibatkan oleh kendaraan yang lalu lalang didepan site.



Gambar 4. 10 Zonasi Area | Sumber : Ilustrasi pribadi

Dari zonasi diatas maka ditemukan peletakan area sesuai dengan okupansinya masing-masing.

4.1.6 Konsep Sirkulasi



Gambar 4. 11 Sirkulasi | Sumber : Ilustrasi pribadi

Kendaraan bermotor diparkir pada suatu tempat agar tidak membahayakan pengguna yang berada dalam objek rancang dan memiliki sirkulasi yang berbeda. Agar pengguna tidak merasa lelah, maka disediakan transportasi dalam bangunan tersendiri sebagai pilihan dari berjalan kaki.

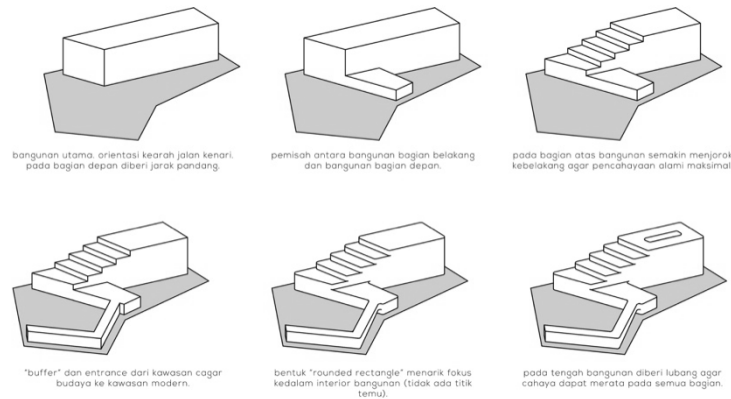


Gambar 4. 12 Jalur Sepeda | Sumber : Archdaily

Sirkulasi dalam bangunan selain dengan berjalan kaki namun juga dapat menggunakan sepeda. Dengan rambu-rambu sepeda dalam objek rancang yang

mempunyai warna khusus akan menghasilkan sebuah suasana dari pola rambu tersebut.

4.1.7 Konsep Fasad dan Bentuk



Gambar 4. 13 Ide Bentuk | Sumber : Ilustrasi pribadi

Bangunan mengikuti bentuk lahan dengan lansekap yang juga digunakan untuk menanam tanaman dengan media tanam tanah. Tanaman yang digunakan adalah tanaman produktif dan dapat membentuk lansekap pada objek rancang.

Pada bagian pertanian (bagian high rise) pada bagian tengah dilubangi agar sirkulasi udara didalam terjaga dengan baik. Selain itu udara panas akan naik melalui heat chimney sehingga suhu dalam bangunan nyaman untuk digunakan beraktifitas.



Gambar 4. 14 Fasad | Sumber : dezeen

Pada bagian fasad memiliki langgam arsitektur kolonial sehingga tidak mengganggu suasana pada eksisting sekitar yang ada. Namun memiliki elemen transparan sehingga bangunan lebih menonjol dan terlihat baru ketimbang bangunan disekitarnya



Gambar 4. 15 Fasad Pertanian Vertikal | Sumber : Archdaily

Transparansi digunakan dengan tujuan memasukkan cahaya sebanyak-banyaknya kedalam bangunan.

4.2 Aspek Teknis

4.2.1 Agrikultur

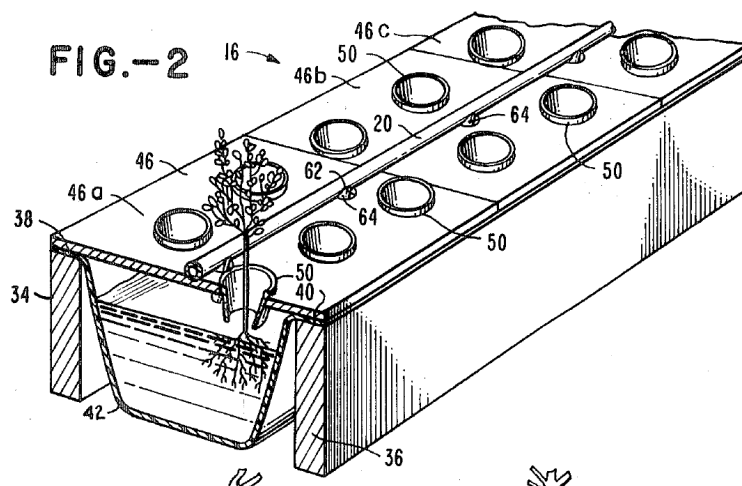
A. Media Tanam

Tanaman yang digunakan beragam. Dari tanaman karbohidrat hingga sayuran. Media tanam yang digunakan juga bermacam-macam menyesuaikan dengan jenis tanaman dan bagaimana tanaman itu dapat tumbuh optimal. Selain menyesuaikan jenis, opsi media tanam yang lain juga ditawarkan. Hal ini bertujuan agar media tanam yang digunakan tidak hanya mudah dan ekonomis namun juga berkelanjutan.

Media tanam yang dipilih antara lain hidroponik, aeroponik, dan tanah.

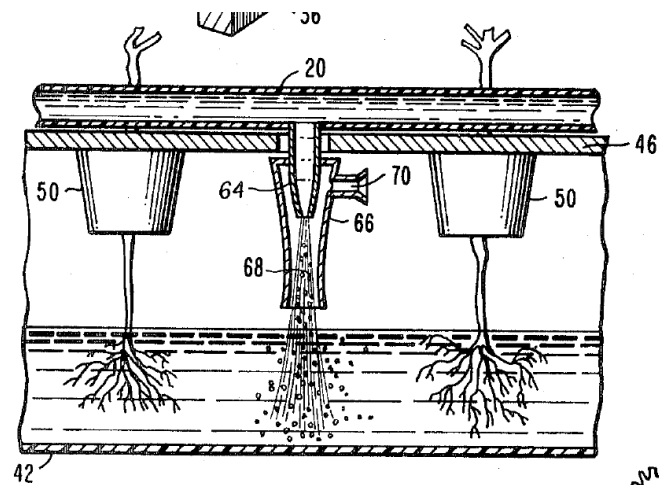
1. Hidroponik

Hidroponik adalah metode menanam menggunakan media air yang mengandung nutrisi untuk tanaman tersebut dapat hidup dan tumbuh. Hidroponik mempunyai banyak manfaat beberapa diantaranya adalah memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat, membutuhkan sekitar 80% air yang lebih sedikit dibandingkan dengan media tanah konvensional, tidak adanya gulma dan lebih sedikit hama karena lingkungan yang lebih mudah dikontrol karena tidak ada tanah yang terlibat, dan efisiensi nutrisi yang lebih baik.



Gambar 4. 16 Media Tanam Hidroponik | sumber : United States Patent

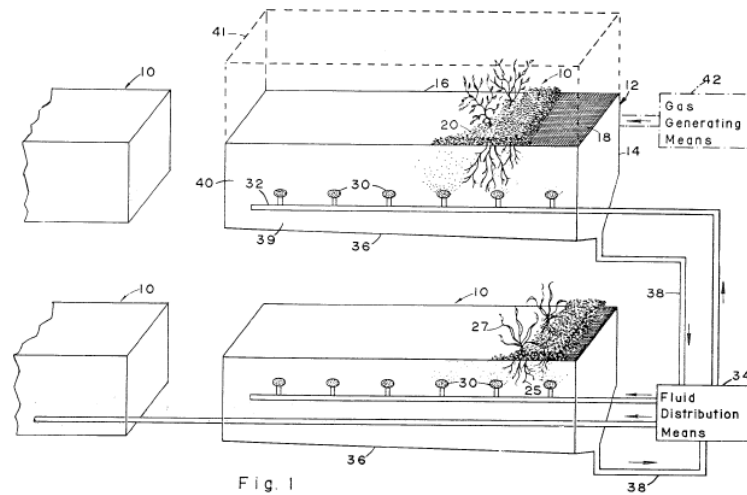
Cara kerja hidroponik adalah dengan menggunakan wadah yang dibawahnya memiliki celah agar akar tanaman dapat masuk kedalam air yang sudah diberi nutrisi. Tanaman dapat disusun seperti pada gambar diatas dengan jarak sesuai dengan diameter tanaman.



Gambar 4. 17 Sirkulasi Air | Sumber : United States Patent

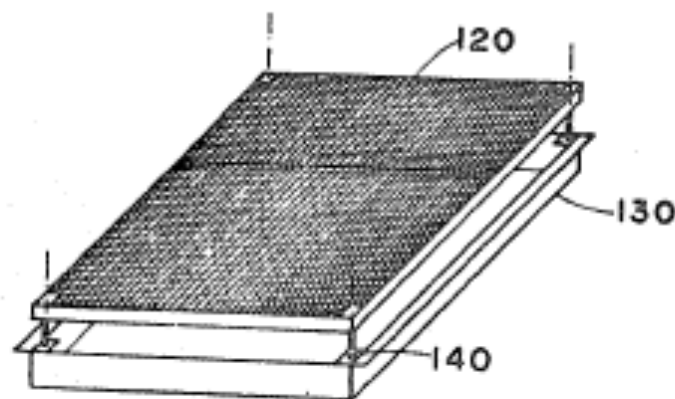
Sirkulasi air harus terjaga agar oksigen yang terkandung didalamnya mencukupi sehingga akar tanaman tidak membusuk. Air dapat disesuaikan dengan panjang akar. Ketika tanaman tersebut masih memiliki akar tanaman yang pendek, volume air relatif tinggi sesuai dengan panjang akar. Air akan berkurang sedikit demi sedikit dan akar akan memanjang sehingga air dapat digunakan terus-menerus selama persediaan nutrisi tercukupi.

2. Aeroponik



Gambar 4. 18 Media Tanam Aeroponik | Sumber : United States Patent

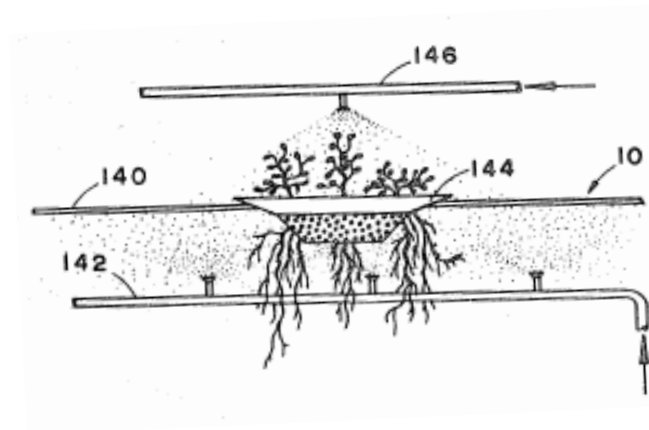
Aeroponik adalah metode bercocok tanam dengan menggunakan uap air. Dengan menguapkan air ke akar tanaman, maka oksigen yang ada akan semakin banyak. Metode aeroponik menggunakan air yang lebih sedikit ketimbang metode hidroponik dan menunjang kualitas tanaman yang lebih baik. Namun kelemahan dari aeroponik ini adalah harga perlengkapan yang lebih mahal ketimbang hidroponik, dan ancaman kekeringan ketika listrik mati.



Gambar 4. 19 Media Tanam Aeroponik | Sumber : United States Patent

Media tanam ini menggunakan kain dengan kerapatan yang sedikit dan dapat digunakan kembali. Tidak diperlukannya pemantauan berkala

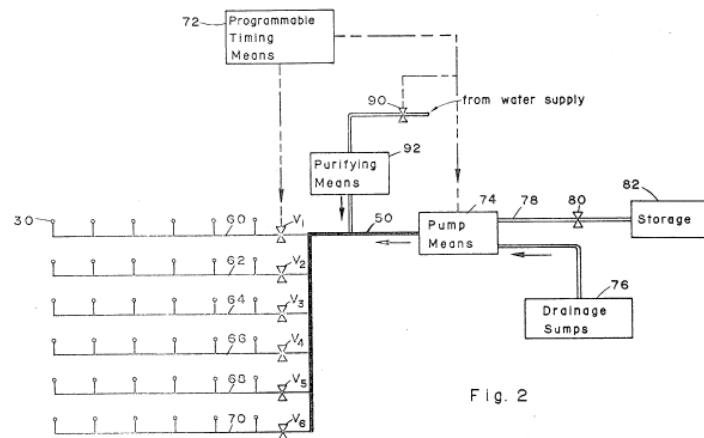
selama listrik menyala karena semua otomatis dan ketinggian akar tidak berpengaruh.



Gambar 4. 20 Mekanisme Penguapan | Sumber : United States Patent

Selama akar terkena uap menyeluruh, ketinggian alat penguap dibebaskan dan jika tanaman aeroponik ditumpuk uap dari atas tanaman tidak diperlukan dan untuk mengganti sinar matahari bila tumpukan terlalu rapat dapat menggunakan lampu khusus.

Media tanam diatas selain dapat menghemat tempat, tanaman juga dapat ditanam didalam ruangan. Kelebihan dari bercocok tanam di dalam ruangan diantaranya bahwa tanaman dapat menanam varietas tanaman apasaja hampir dimana saja, tanaman dapat ditanam sepanjang tahun tanpa terpengaruh oleh musim, seiring berkembangnya teknologi, dan harga untuk membangun agrikultur dalam ruangan juga semakin murah.



Gambar 4. 21 Sirkulasi Air | Sumber : United States Patent

Dengan media tanam diatas, sangat cocok untuk area perkotaan dimana air tanah terbatas. Air dapat digunakan kembali hingga air tersebut habis terserap oleh tanaman diatasnya.

Media tanah juga diperlukan untuk beberapa tanaman rambat dan menjalar. Selain dapat menunjang lansekap, tanaman tersebut dapat menambah estetika bangunan dan dapat berfungsi sebagai pembayang.

B. Tanaman

Tanaman yang digunakan beragam, mulai dari sayuran, rempah, karbohidrat, hingga buah-buahan. Hal ini selain menambah varietas produk yang ditawarkan namun juga dapat mengedukasi masyarakat sekitar tentang bagaimana cara menanam tanaman tertentu sesuai keinginan masyarakat.

Tanaman yang ditanam menggunakan media hidroponik maupun aeroponik dapat meningkatkan hasil tanam dikarenakan hidroponik dan aeroponik dapat membuat suatu tanaman mencapai potensi maksimal dari genetik tanaman tersebut. Pada tabel dibawah, dijelaskan perbandingan hasil panen per are melalui hidroponik dan aeroponik menurut Howard M. Resh.

Tanaman	Tanah	Hidroponik dan Aeroponik
Kedelai	600 lbs	1550 lbs

Kacang	5 ton	21 ton
Kacang Polong	1 ton	9 ton
Gandum	600 lbs	4100 lbs
Beras	1000 lbs	5000 lbs
Oat	1000 lbs	2500 lbs
Beet	4 ton	12 ton
Kentang	8 ton	70 ton
Selada	9000 lbs	21000 lbs
Tomat	5-10 ton	60-300 ton
Timun	7000 lbs	28000 lbs

Dari data diatas dapat dilihat bahwa semua tanaman yang ditanam pada media hidroponik dan aeroponik dapat menghasilkan panen yang jauh lebih banyak ketimbang bercocok tanam dengan media tanah.

Tidak hanya menambah jumlah panen namun juga dapat menambah kecepatan panen. Selada dapat tumbuh menjadi siap panen dalam tiga hingga empat minggu dan repah-rempah menjadi 25 persen lebih cepat. Dan berikut adalah usia tanaman yang ditanam dengan media tanah konvensional.

No	Nama Tanaman	Cara Penanaman	Masa Panen
1	Caisim/Sawi Hijau, sawi pahit dan pak choy	Disemai setelah tumbuh 3-4 daun sejati kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu) /Tanam langsung dengan disebar di media tanam	- 40-60 hari dari biji atau 25-30 hari setelah tanam dari bibit.
2	Petsai /Sawi Putih	Disemai setelah tumbuh 3-4 daun sejati kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	- 30-60 hari setelah tanam dari bibit (tergantung varietas)

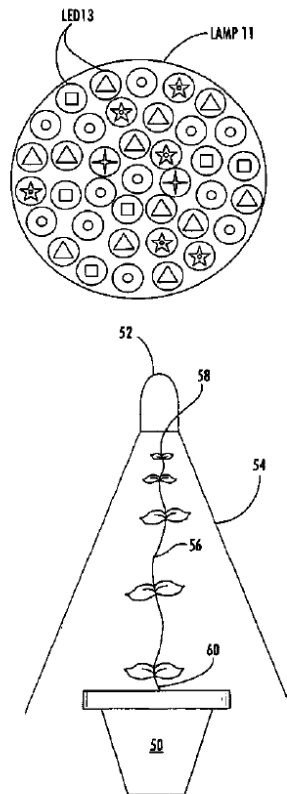
3	Kol hijau , kol merah	Disemai setelah tumbuh 3-4 daun sejati kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	3-4 bulan dari penyemaian biji
4	Kembang Kol dan Brokoli	Disemai setelah tumbuh 3-4 daun sejati kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	55- 100 hari (tergantung varietas)
5	Selada Keriting, Selada krop	Disemai setelah tumbuh 3-4 daun sejati kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	2-3 bulan setelah semai
6	Bayam (hijau/merah)	Tanam langsung dengan disebar di media tanam tutup dengan tanah halus setengah cm	Mulai umur 25 hari, bertahap setiap 5 hari sekali.
7	Kangkung	Tanam langsung dengan disebar di media tanam tutup dengan tanah halus setengah cm	Mulai umur 27 hari bertahap setiap 5 hari
8	Bawang daun	Disemai setelah tinggi 10-15 cm kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	3 bulan setelah tanam
9	Terong	Disemai setelah tumbuh 4 daun sejati kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	Panen dimulai pada 70-80 hari setelah semai selanjutnya setiap 5 hari.
10	Tomat	Disemai setelah tumbuh 4 daun sejati kemudian	Panen dimulai usia 9 minggu setelah tanam selanjutnya setiap 5 hari

		ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	
11	Cabe	Disemai setelah tumbuh 4 daun sejati kemudian ditanam (dijadikan bibit terlebih dahulu)	Panen dimulai usia 9 minggu setelah tanam selanjutnya setiap 5 hari
12	Pare	Tanam langsung dengan memasukan 2 biji kedalam lubang sedalam 1- 2 cm kemudian ditimbun tanah	Panen mulai usia 2 bulan dan diulangi setiap seminggu sekali
13	Gambas/oyong	Tanam langsung dengan memasukan 2 biji kedalam lubang sedalam 1- 2 cm kemudian ditimbun tanah	Panen mulai usia 3 bulan dan diulangi setiap seminggu sekali
14	Timun	Tanam langsung dengan memasukan 2-3 biji kedalam lubang sedalam 1- 2 cm kemudian ditimbun tanah	Panen mulai usia 2 bulan dan diulangi setiap seminggu sekali
15	Kacang Panjang	Tanam langsung dengan memasukan 2-3 biji kedalam lubang sedalam 1- 2 cm kemudian ditimbun tanah	berbunga pada umur 30 hari dan mulai panen umur 45 hari
16	Kacang Buncis	Tanam langsung dengan memasukan 2-3 biji kedalam lubang sedalam 1- 2 cm kemudian ditimbun tanah	panen biasanya sudah bisa dilakukan setelah 60 hari atau polong kacang sudah cocok disayur.

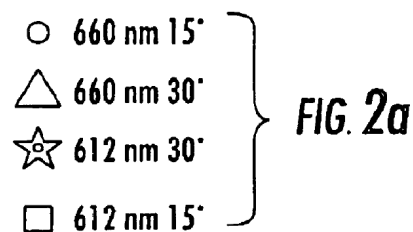
17	Kacang Kapri	Tanam langsung dengan memasukan 2-3 biji kedalam lubang sedalam 1- 2 cm kemudian ditimbun tanah	Umur 70-90 hari
18	Lobak	Langsung Tanam sedalam 1 cm	Umur 60-80 hari
29	Wortel	Tanam langsung dengan disebar di media tanam tutup dengan tanah halus setengah cm	Panen 3-4 bulan

C. Elemen Pendukung

Media tanam lampu dengan gelombang tertentu jika matahari tidak bisa didapatkan. Yakni disaat mendung maupun di malam hari. Ketika malam tumbuhan tidak dapat berfotosintesis dan hanya melakukan respirasi yang dapat berbaya di dalam ruangan khususnya jika ada manusia didalamnya. Lampu ini akan menyebabkan tanaman dapat berfotosintesis dan tanaman tetap menghasilkan oksigen ketimbang gas karbon yang dapat berbahaya.



Gambar 4. 22 Lampu LED Tanaman | Sumber : United States Patent



Gambar 4. 23 Keterangan | Sumber : United States Patent

Menjelaskan kembali bagaimana pendekatan memiliki prioritas dalam keenam prinsip arsitektur hijau. Faktor-faktor tertentu membuat alasan mengapa hanya beberapa poin yang diprioritaskan diantaranya adalah konteks perkotaan yang membuat prinsip meminimalisir penggunaan sumber daya yang baru. Lokasi desain akan berada di tengah kota sehingga air tanah yang tersedia terbatas. Selain itu bekerja merespon iklim adalah salah satu cara untuk menghemat energi. Memanfaatkan momen etika siang hari ketika tanaman dapat berfotosintesis secara

alami tanpa bantuan cahaya buatan di hampir semua tempat. Dan arsitektur ini mempunyai unsur holism karena elemen-elemen yang sudah disebutkan diatas menjadi sebuah kesatuan dari keseluruhan bangunan.

BAB 5

DESAIN

5.1 Eksplorasi Formal



Gambar 5. 1 Tampak 1 | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 2 Tampak 2 | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 3 Tampak 3 | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 4 Layout | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 5 Siteplan | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 6 Eksterior | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 7 Interior | Sumber : Ilustrasi pribadi



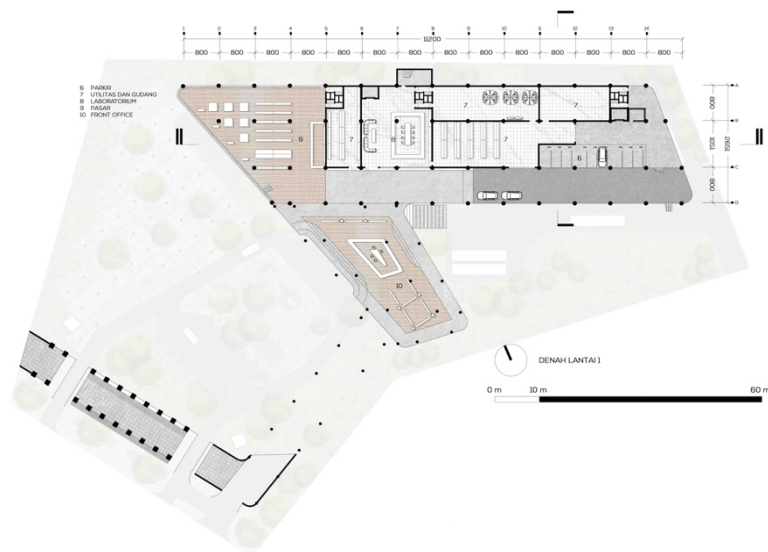
Gambar 5. 8 Bird Eye Perspective | Sumber : Ilustrasi pribadi



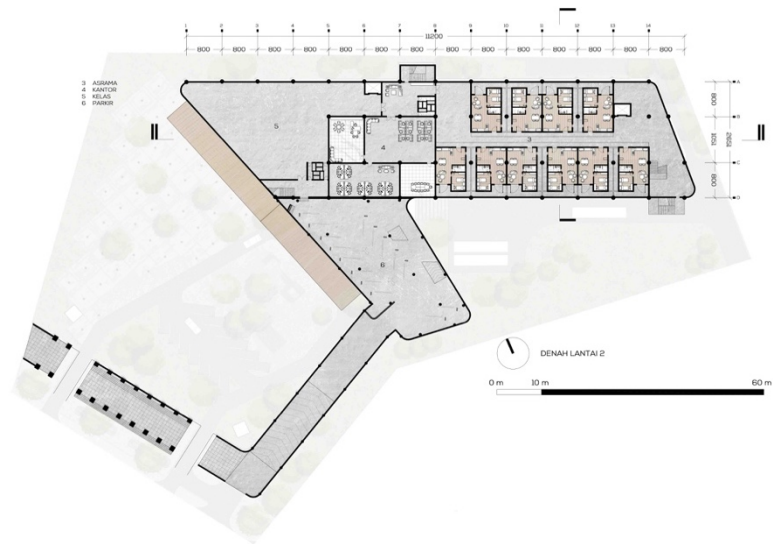
Gambar 5. 9 Potongan 2 | Sumber : Ilustrasi pribadi



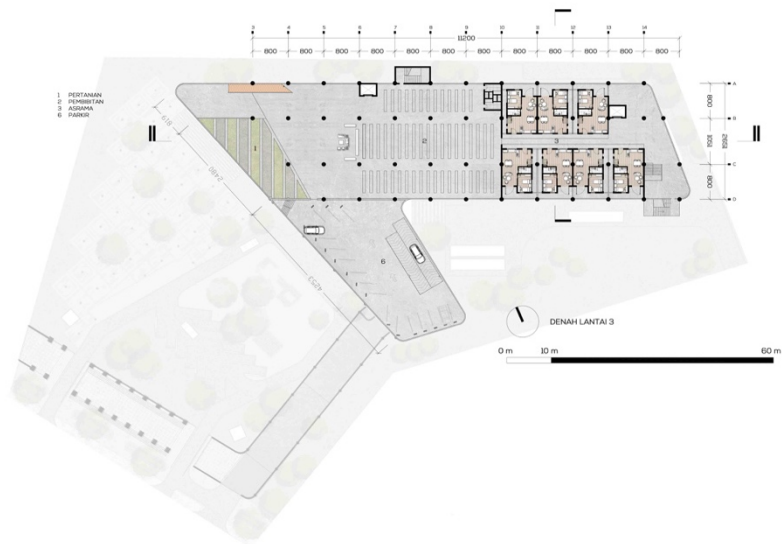
Gambar 5. 10 Potongan 1 | Sumber : Ilustrasi pribadi



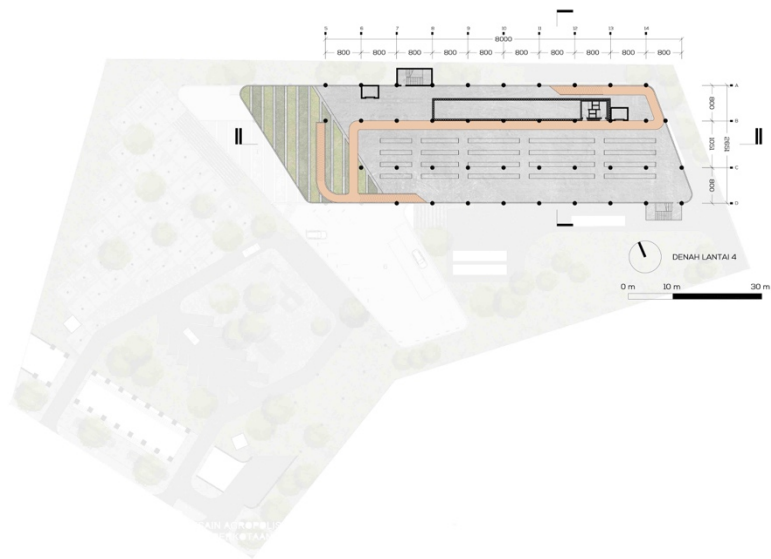
Gambar 5. 11 Denah Lantai 1 | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 12 Denah Lantai 2 | Sumber : Ilustrasi pribadi



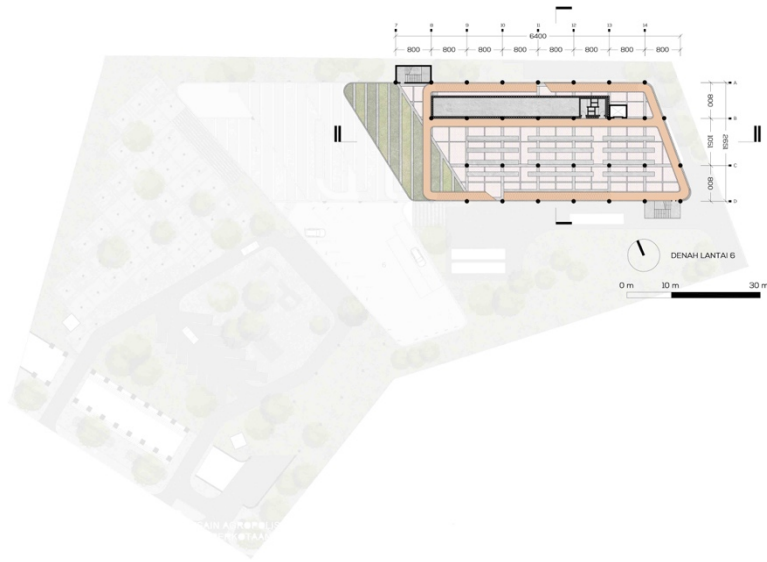
Gambar 5. 13 Denah Lantai 3 | Sumber : Ilustrasi pribadi



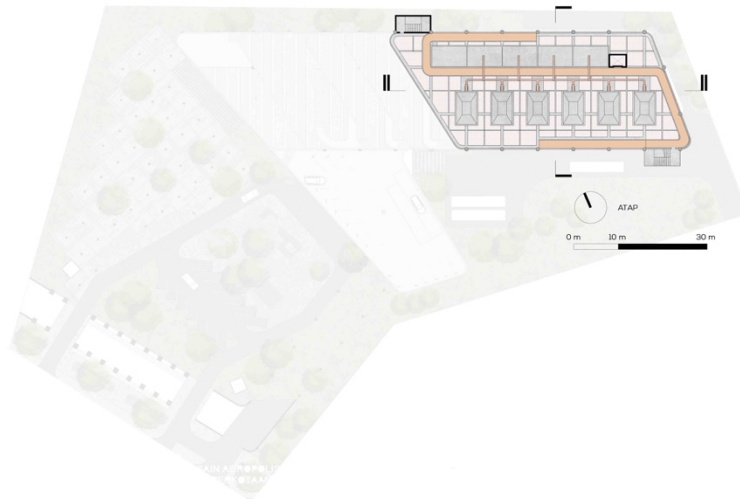
Gambar 5. 14 Denah Lantai 4 | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 15 Denah Lantai 5 | Sumber : Ilustrasi pribadi

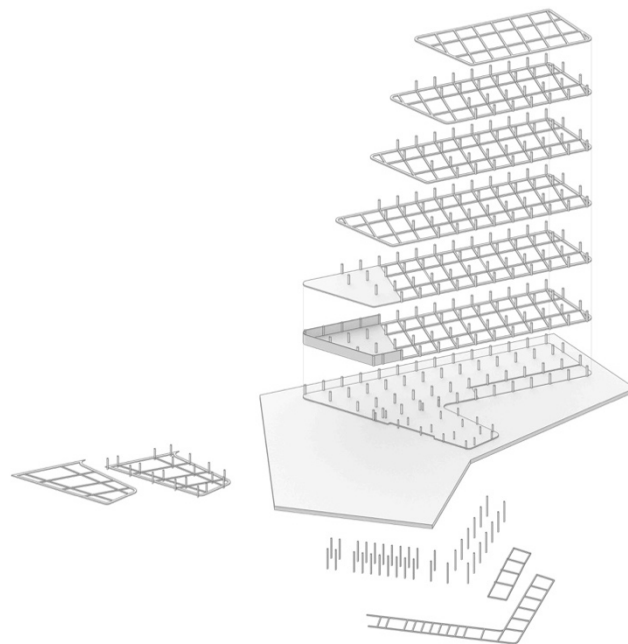


Gambar 5. 16 Denah Lantai 6 | Sumber : Ilustrasi pribadi

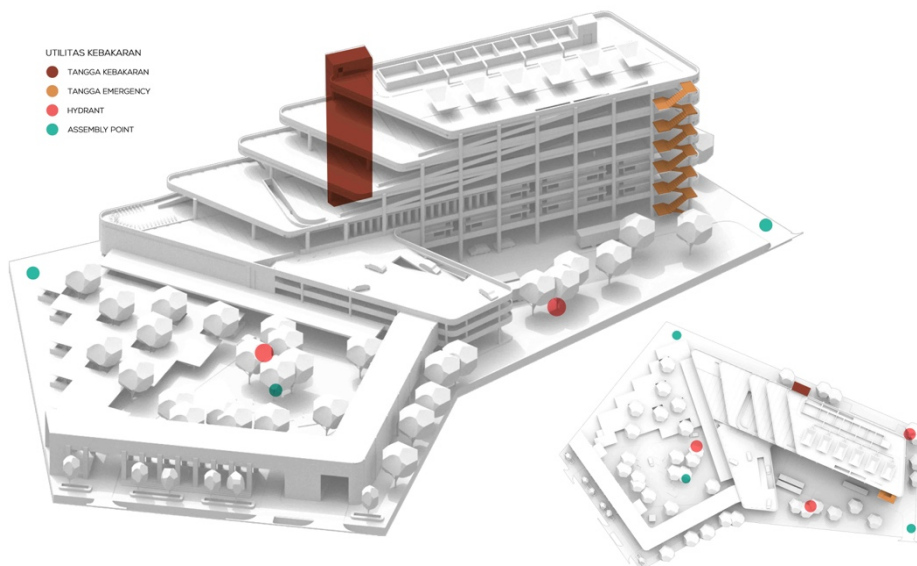


Gambar 5. 17 Denah Lantai 7 | Sumber : Ilustrasi pribadi

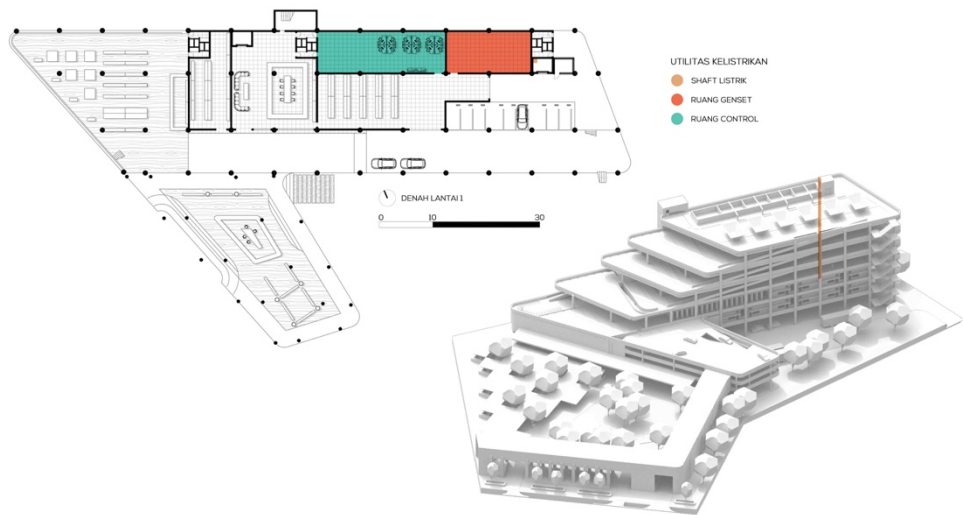
5.2 Eksplorasi Teknis



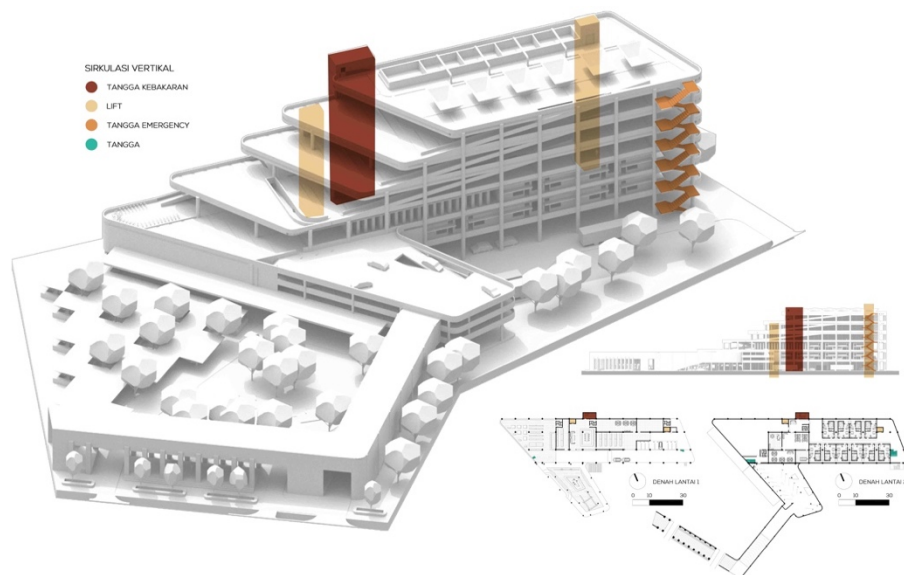
Gambar 5. 18 Struktur | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 19 Utilitas Kebakaran | Sumber : Ilustrasi pribadi



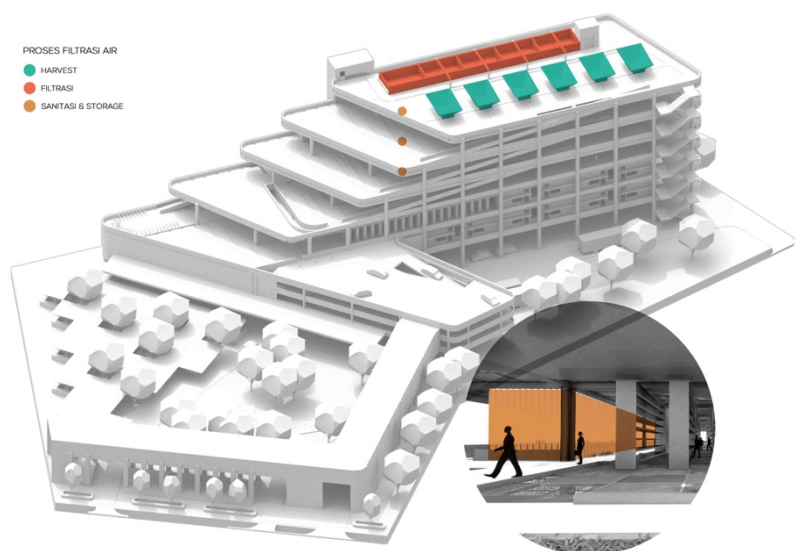
Gambar 5. 20 Utilitas Kelistrikan | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 21 Sirkulasi Vertikal | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 22 Sirkulasi Kendaraan Bermotor | Sumber : Ilustrasi pribadi



Gambar 5. 23 Water Harvesting | Sumber : Ilustrasi pribadi

BAB 6

KESIMPULAN

Bangunan ini sebagai pelopor bangunan agrikultur di perkotaan. Oleh sebab itu diperlukannya fasilitas penunjang bagi para pendatang yang memiliki ilmu lebih tentang pertanian. Bangunan ini ditujukan agar mengedukasi penduduk sekitar betapa pentingnya fungsi agrikultur dan mengurangi ecological footprint. Bangunan hingga lantai tiga mayoritas memiliki fungsi penunjang, karena pada lantai empat keatas sudah tidak lagi dibayangi oleh bangunan sekitar dan cahaya matahari yang masuk menjadi lebih optimal. Pendekatan green architecture memperkuat potensi keberlangsungan dan keberlanjutan bangunan tersebut. Dengan mengutamakan user experience terutama pada bagian kinetik menjadikan masyarakat semakin mudah mempelajari bangunan tersebut. Bagian depan bangunan didedikasikan sebagai ekspansi dari ruang publik yang sudah ada untuk menarik pengunjung yang datang.

DAFTAR PUSTAKA

AeroFarms. "Our Farm". Diakses tanggal 26 September 2018 dari <https://aerofarms.com/farms/>

AeroFarms. "Our Technology". Diakses tanggal 26 September 2018 dari aerofarms.com/technology/

Anwari, Akbar. 19 Mei 2014. "Kondisi Ketahanan Pangan Indonesia saat Ini". Kompasiana

Badan Pusat Statistik. Jumlah Rumah Tangga Usaha Pertanian Menurut Kelompok Umur Dan jenis Kelamin Petani Utama Tahun 2013. bps.go.id Diakses tanggal 25 September 2018

"Climate Tile Designed to Catch and Redirect Excess Rainwater From Climate Change." ArchDaily, 20 Sept. 2018, www.archdaily.com/902399/climate-tile-designed-to-catch-and-redirect-excess-rainwater-from-climate-change.

forum-argomania.blogspot.com/2014/07/tabel-usia-tanam-sayuran.html

Frearson, Amy. "MVRDV Replaces Traditional Facade with Glass Bricks That Are Stronger than Concrete." Dezeen, Dezeen, 9 May 2016, www.dezeen.com/2016/04/20/crystal-houses-amsterdam-chanel-store-mvrdv-glass-facade-technology.

Griffiths, Alyn. "Studio RHE Creates 'London's First Cycle-in Office.'" Dezeen, Dezeen, 16 Sept. 2015, www.dezeen.com/2015/09/16/studio-rhe-alphabeta-london-finsbury-circus-first-cycle-in-office.

Hasan, Akhmad Muawal. 27 April 2017. "Indonesia Krisis Regenerasi Petani Muda". tirta.id diakses tanggal 25 Maret 2018

Hidayat, Rafki. 7 September 2017. "Menjawab sindiran Jokowi: Mengapa banyak lulusan pertanian kerja di bank?". BBC News

Hincks, Joseph. 25 Maret. *"The World Is Headed for a Food Security Crisis. Here's How We Can Avert It"*. Hong Kong: Majalah Time

"Hydroponics Yield [Do Plants Grow Better in Hydroponics or Soil?]." UPONICS, Hydroponics and Aquaponics Information, uponics.com/hydroponics-yield/.

"Ilimelgo Reimagines Future of Urban Agriculture in Romainville." ArchDaily, 4 July 2017, www.archdaily.com/874922/ilimelgo-reimagines-future-of-urban-agriculture-in-romainville.

KonoDesign. Portfolio : Urban Farm. Tokyo, Japan Diakses tanggal 26 September 2018 dari konodesigns.com/portfolio/Pasona-Tokyo-Headquarters/

Plowright, P. D. (2014). *Revealing Architectural Design: Methods, Frameworks and Tools* (1st ed., Ser. 1). Routledge.

Resh, Howard. Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower, Seventh Edition. CRC Press, 2016.

Sukmana, Yoga. 27 Maret 2017. "Sri Mulyani Ungkap "Kegilaan" Urbanisasi di Indonesia". Kompas

Trubus. "Panen Sri 8 Ton per Hektar" diakses pada tanggal 26 September 2018 dari www.trubus-online.co.id/panen-sri-8-ton-per-hektar/

U.S Patent Documents 3,660,933 5/1970 Wong, Jr

U.S Patent Documents 4,332,105 6/1982 Nir

U.S Patent Documents 4,332,105 7/2005 Anderson, Jr. et al.

Vale, Brenda & Vale, Robert J. D. (Robert James Dennis) (1996). Green architecture : design for a sustainable future (1st pbk. ed). Thames and Hudson, London

Verticrop. Diakses pada tanggal 26 September 2018 dari grow.verticrop.com/vertical-farming/

www.instagram.com/p/BqJFZNoBju/?utm_source=ig_share_sheet&igshid=yxz7mlaixj02