

Fasilitas Budidaya dan Edukasi Pertanian Vertikal di Surabaya

Catherine Meilia Gunawan dan Ir. Riduan Sukardi, M.T.
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
 Jl. Sivalankerto 121-131, Surabaya
 catherinemeilia16@gmail.com; riduan@petra.ac.id



Gambar. 1. Perspektif bangunan (*bird-eye view*) Fasilitas Budidaya dan Edukasi Pertanian, di Surabaya

ABSTRAK

Fasilitas Budidaya dan Edukasi Pertanian Vertikal di Surabaya yang dirancang dengan pendekatan sains arsitektur ini merupakan sebuah fasilitas publik yang bertujuan untuk memperkenalkan kepada masyarakat mengenai macam-macam pertanian vertikal beserta tanaman yang sesuai dengan pencahayaan alami di Surabaya. Fasilitas ini memiliki fungsi utama sebagai tempat bertanam secara vertikultur, hidroponik dan akuaponik, dilengkapi dengan berbagai fasilitas penunjang seperti ruang serbaguna, *food court*, area komersil, *communal space* dan *farming outdoor*. Bangunan 5 lantai dan kebutuhan sinar matahari pada jam – jam tertentu mempengaruhi jenis tanaman yang ditanam sehingga pendalaman *daylighting* diperlukan agar hasil tanaman menjadi tidak layu dan produktif.

Kata Kunci: Pertanian Vertikal, Sains Arsitektur, Vertikultur, Hidroponik, Akuaponik, *Daylighting*, Kota Surabaya

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semakin berkembangnya zaman semakin banyak infrastruktur sehingga lahan hijau menjadi semakin berkurang. Dalam empat tahun terakhir ini bahkan disebut terjadi penyusutan hingga 300 hektar. Menurut Kepala Dinas Pertanian Kota Surabaya Djustamadji, pihaknya mengkhawatirkan 20 tahun ke depan sudah

tidak ada lagi areal pertanian di Surabaya karena sudah banyak terhimpit dengan banyaknya pemukiman dan sentra niaga. Seperti di kawasan Ketintang, Kecamatan Lakarsantri dan Kecamatan Sambikerep, sawah dan ladang yang produktif tersebut sekarang dibangun kompleks perumahan mewah. Setiap tahunnya penyusutan lahan mencapai 75 hektar, untuk kebutuhan pembangunan perumahan maupun apartemen dan hotel karena Surabaya terus memperkuat sebagai kota dagang dan kota jasa. Lahan pertanian di Surabaya tinggal 1.400 hektar dan setiap tahun terjadi penyusutan 75 hektar, apabila tidak dipertahankan, maka 15 hingga 20 tahun ke depan akan habis.

Selain itu, masyarakat pada umumnya kurang berminat terhadap pertanian karena menganggap bertani / menanam sudah tidak modern. Pengenalan akan pertanian vertikal merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan sisa lahan yang ada, disertai dengan pembelajaran sehingga masyarakat umum dapat menambah wawasan mengenai macam – macam pertanian vertikal (vertikultur, hidroponik dan akuaponik) dan cara mengolahnya dengan benar sehingga diharapkan dapat dilakukan di lingkungan masing – masing.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam desain proyek ini adalah bagaimana merancang sebuah fasilitas yang mampu memanfaatkan potensi alam sekitar tapak untuk mempertahankan keadaan tanaman menjadi tumbuh optimal

Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan proyek ini adalah untuk mengenalkan dan memberi edukasi mengenai macam – macam pertanian vertikal dan jenis tanaman yang sesuai dengan kebutuhan sinar matahari

Data dan Lokasi Tapak



Gambar 1. 1. Lokasi tapak

Lokasi tapak terletak di Wonorejo Timur, Kec. Kuta Selatan, Surabaya, dan merupakan lahan kosong. Tapak berada dekat dengan apartemen Gunawangsa, sekolah, STIKOM, mangrove yang mengelilingi tapak, sehingga berpotensi membuat tapak ramai dikunjungi oleh wisatawan.



Gambar 1. 2. Lokasi tapak eksisting.

Data Tapak

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| Nama jalan | : Jl. Wonorejo Timur |
| Status lahan | : Tanah kosong |
| Luas lahan | : 6242 M ² |
| Tata gun lahan | : Perdagangan |
| Garis sepadan sungai (GSS) | : 10 meter |
| Garis sepadan bangunan (GSB) | : 6 – 10 meter |
| Koefisien dasar bangunan (KDB) | : 70% |
| Koefisien dasar hijau (KDH) | : 10% |
| Koefisien luas bangunan (KLB) | : 210% |

(Sumber: Bappeko Surabaya)

DESAIN BANGUNAN

Program dan Luas Ruang

Pada bangunan ini terdapat beberapa fasilitas, diantaranya:

- Area penanaman vertikultur
- Area penanaman vertikultur
- Area akuaponik
- Area komersil (Toko Pertanian dan Toko Sayur – Buah)

Terdapat pula fasilitas publik sebagai pelengkap, yaitu: foodcourt dan ruang serbaguna



Gambar 2. 1. Perspektif eksterior

Fasilitas pengelola dan servis meliputi: *head office*, kantin karyawan, dan musholla.

Sedangkan pada area *outdoor* terdapat *farming outdoor* dan *communal space*



Gambar 2. 2. Perspektif suasana ruang luar

Analisa Tapak dan Zoning

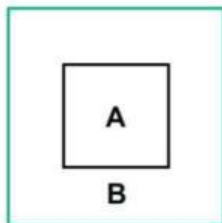


Gambar 2. 3. Analisa tapak

Bangunan memanjang arah Timur – Barat untuk memaksimalkan pencahayaan matahari secara optimal untuk area penanaman. Dan bangunan menggunakan penghawaan alami untuk mengurangi pemakaian energi buatan.

I KONSEP BANGUNAN

MEMAKSIMALKAN CAHAYA MATAHARI MASUK KE DALAM BANGUNAN



- A : AREA NON - CAHAYA ALAMI**
 - > LIFT - TANGGA DARURAT
 - > TOILET
 - > GUDANG
 - > RUANG SERBAGUNA
 - > KANTOR PENGELOLA
- B : AREA CAHAYA ALAMI**
 - > VERTIKULTUR
 - > HIDROPONIK
 - > AKUAPONIK

Gambar 2. 4. Konsep zoning dalam bangunan

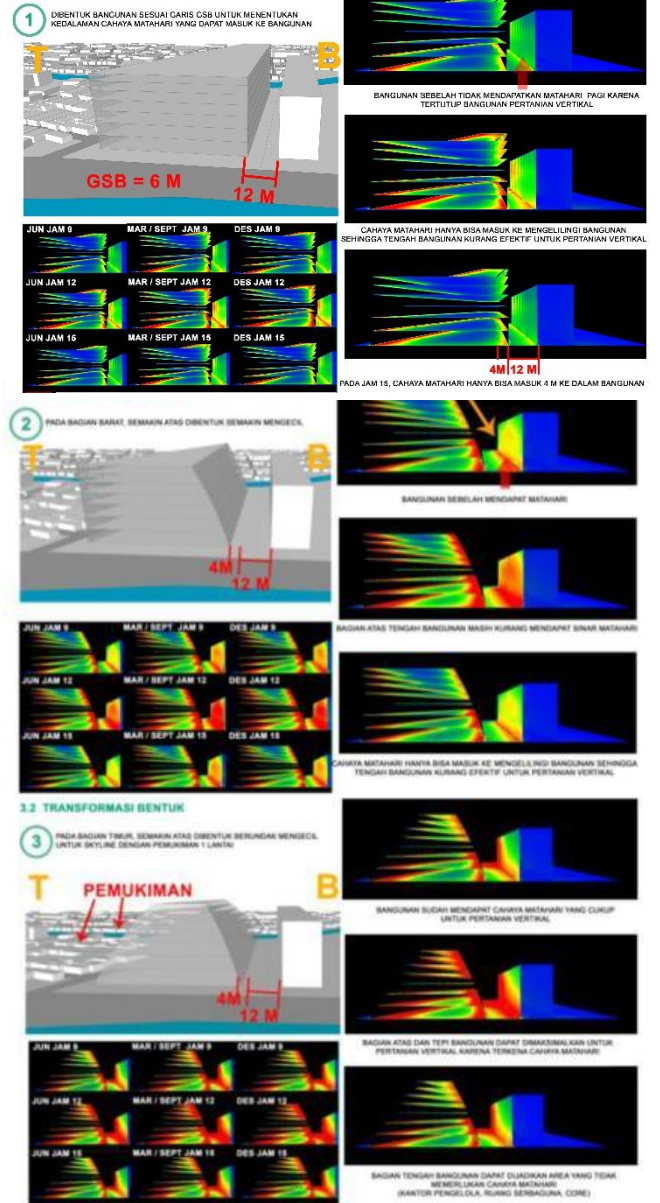
Pembagian zoning dalam bangunan dibedakan menjadi 2 yaitu area non – cahaya alami dan area cahaya alami

Pendekatan Perancangan

Berdasarkan masalah desain, untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman dan pencahayaan alami terus berlangsung maka pendekatan perancangan yang digunakan adalah pendekatan sains arsitektur. Dimulai dengan mencari bentuk yang optimal untuk bentuk site dalam menggunakan program *daylighting* yaitu *velux daylighting visualizer*.

Agar bangunan terus berlangsung pencahayaan alami meski ada bangunan tinggi di bersebelahan dengan fasilitas maka diasumsikan di sebelah Barat (site kosong) terdapat bangunan tinggi 25 meter.

3.2 TRANSFORMASI BENTUK



Gambar 2. 5. Transformasi bentuk (1), (2), (3)

Proses transformasi bentuk rancangan adalah sebagai berikut :

1. Diasumsikan di sebelah Barat terdapat bangunan tinggi 25 meter. Bentuk bangunan mengambil bentuk site untuk mengetahui kedalaman cahaya yang dapat masuk ke dalam bangunan
Hasil : cahaya yang masuk sejauh 4 meter, tengah bangunan tidak mendapat cahaya dan bangunan sebelah tidak mendapat cahaya Timur matahari
2. Bagian Barat dibentuk makin lantai ke atas makin kecil (berundak)
Hasil : tengah atas bangunan kurang mendapat cahaya dan bangunan sebelah mendapat cahaya Timur matahari
3. Bagian Timur dibentuk makin lantai ke atas makin kecil (berundak) untuk skyline pada pemukiman dan fasilitas tidak terlalu mencolok

Hasil : bangunan sudah mendapatkan cahaya, bagian tengah bangunan dan lantai bawah untuk area non cahaya alami sedangkan bagian luar bangunan untuk area cahaya alami

Perancangan Tapak dan Bangunan



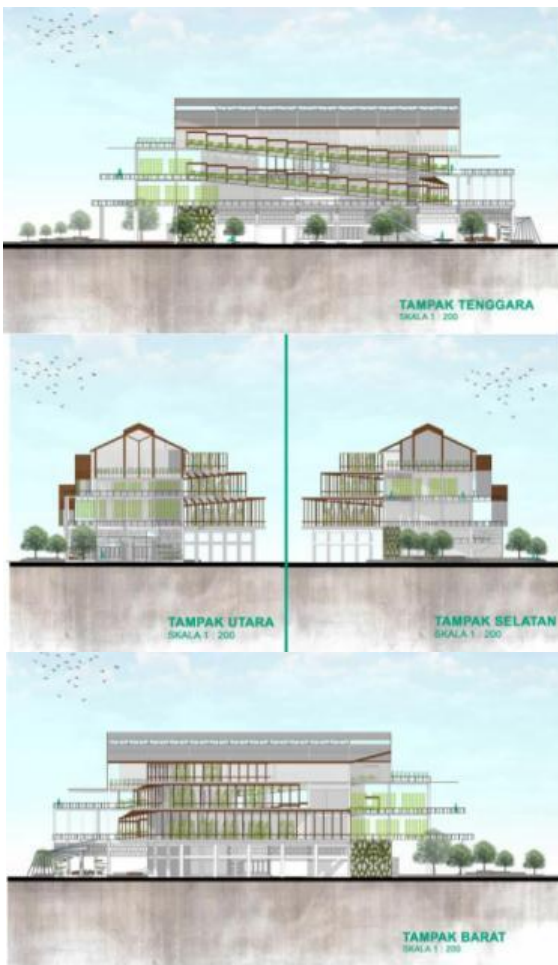
Gambar 2. 6. Site plan



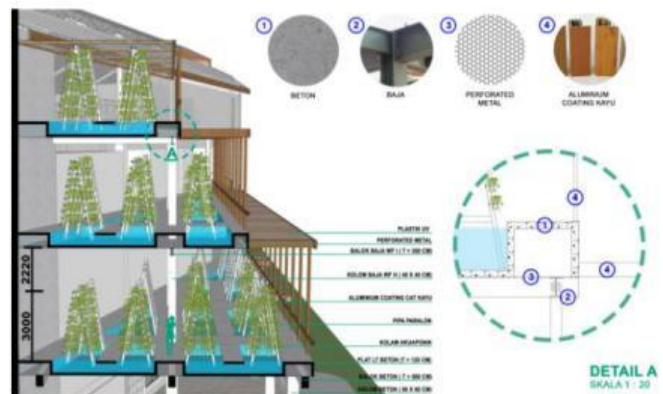
Gambar 2.8. Greenhouse pada lantai 4



Gambar 2.9. Area akuaponik



Gambar 2. 7. Tampak keseluruhan



Gambar 2.10. Detail akuaponik

Fasilitas ini tidak menggunakan tangga tetapi menggunakan ramp untuk mencapai lantai selanjutnya dengan kemiringan 10°, panjang 52.5 meter dan lebar 2.5 meter. Selain sebagai transportasi vertikal, ramp dapat digunakan sebagai area penanaman tomat sehingga pengunjung dapat menikmati perjalanan sambil menanam atau memetik tomat.



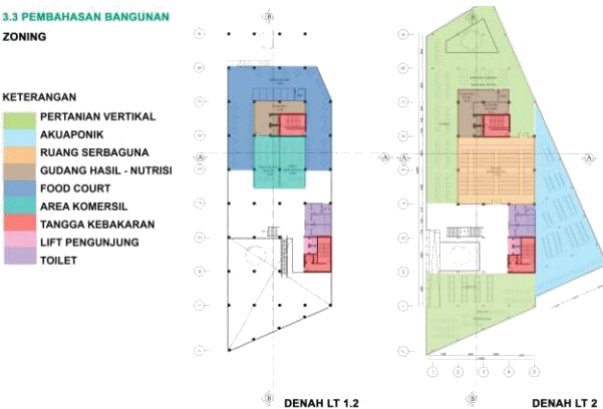
Gambar 2.11. Ramp pada bangunan

Area penanaman dibagi menjadi 2 zoning yaitu, bagian Timur yaitu area vertikultur dan hidroponik sedangkan bagian Barat yaitu area akuaponik.

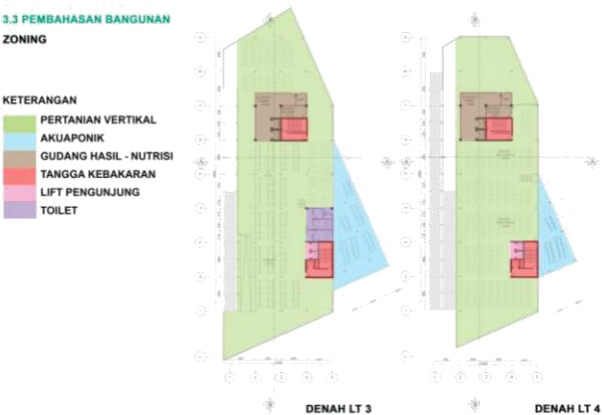
Zoning pada Bangunan



Gambar 2.12. Zoning layout plan



Gambar 2.13. Zoning lantai 1.2 dan lantai 2



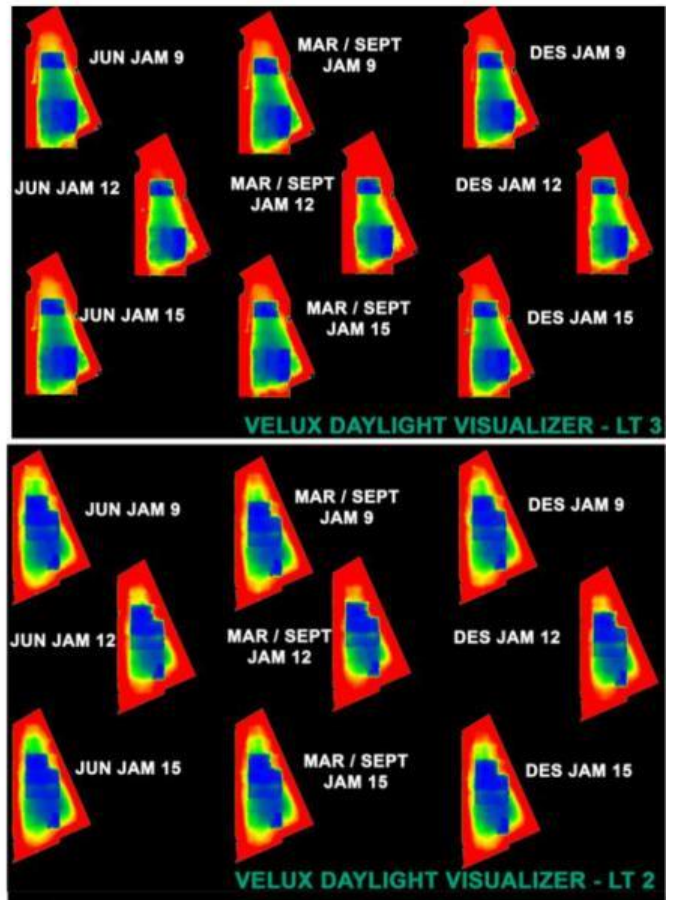
Gambar 2.14. Zoning lantai 3 dan lantai 4 (greenhouse)

Area non cahaya alami diletakkan di tengah bangunan seperti ruang serbaguna, gudang, tangga kebakaran, lift, toilet dan kantor pengelola

Area cahaya alami diletakkan di pinggir bangunan untuk mendapatkan cahaya matahari tergantung dengan kebutuhan cahaya matahari yang diperlukan oleh tanaman

Pendalaman Desain

Pendalaman yang dipilih adalah *daylighting*, untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman dan pencahayaan alami terus berlangsung



Gambar 2. 15. Hasil Velux pada bangunan

KEBUTUHAN SINAR MATAHARI TERHADAP TANAMAN

SINAR MATAHARI PENUH (FULL SUN) 6 - 8 JAM / HARI



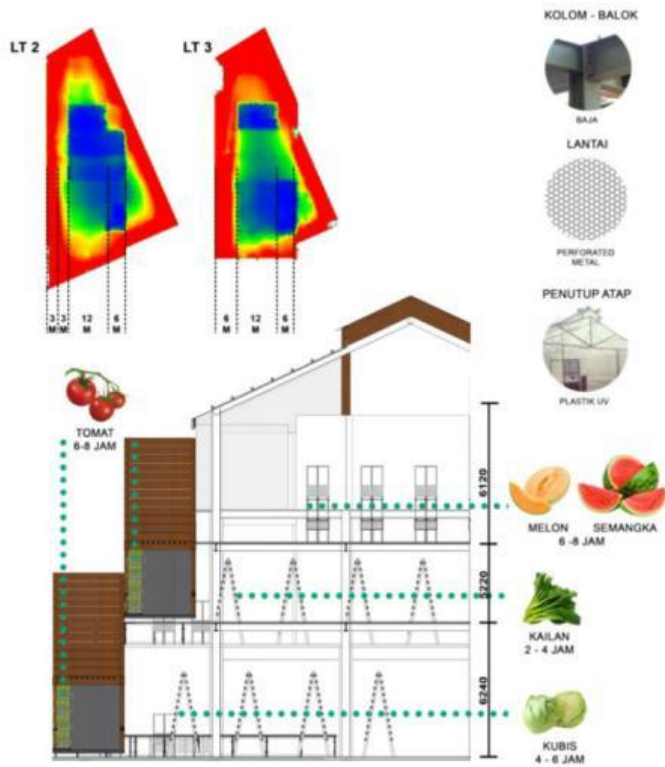
SETENGAH SINAR MATAHARI PENUH (PARTIAL SUN) 4 - 6 JAM / HARI



SEDIKIT SINAR MATAHARI PENUH (LIGHT SUN) 2 - 4 JAM / HARI



Gambar 2.16. Kebutuhan sinar matahari terhadap tanaman



Gambar 2.17. Potongan bangunan dan jenis tanaman

Bedasarkan hasil velux daylight visualizer dapat disimpulkan bahwa:

1. Area Merah - Jingga dapat ditanami tomat, melon dan semangka
2. Area Kuning – Hijau Muda dapat ditanami kubis
3. Area Hijau Tua dapat ditanami kailan

Sistem Struktur

Sistem struktur yang digunakan pada bangunan ini menggunakan 2 material utama yaitu struktur beton bertulang dan struktur baja IWF. Struktur beton bertulang digunakan pada lantai dasar dan lantai 1.2 untuk menopang beban. Struktur baja IWF digunakan pada lantai 2, 3 dan 4 untuk mengurangi beban dan memperkecil tinggi balok induk. Untuk struktur atap menggunakan baja monobeam jangkauan bentang bisa lebih luas.



Gambar 2.18. Sistem struktur bangunan

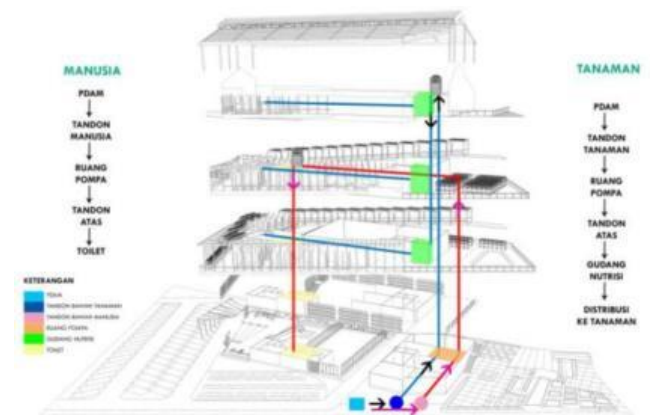
Pada konstruksi beton, modul kolom yang digunakan adalah 6 x 8 meter, dengan dimensi balok adalah 35 x 70cm. Sedangkan dimensi kolom beton adalah 40 x 40 cm.

Pada konstruksi baja IWF, modul kolom yang digunakan adalah 6 x 8 meter, dengan dimensi balok IWF I adalah 20 x 35 cm. Sedangkan dimensi kolom IWF H adalah 40 x 40cm.

Pada konstruksi atap menggunakan baja monobeam dan truss baja.

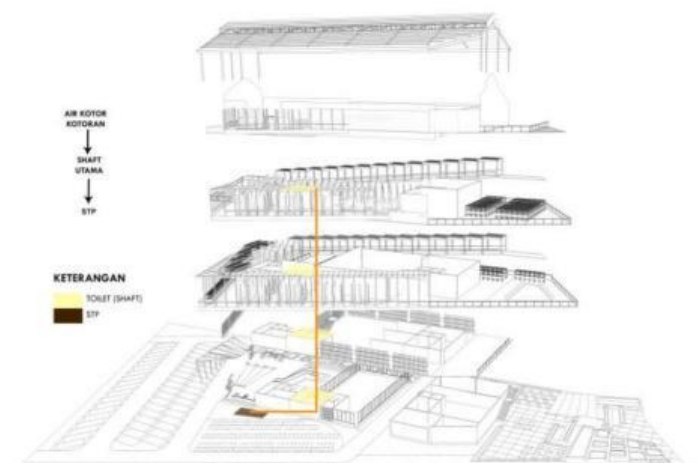
Sistem Utilitas

1. Sistem Utilitas Air Bersih, Air Kotor dan Kotoran
Sistem utilitas air bersih menggunakan sistem *downfeed* dengan dua sistem yaitu untuk manusia dan tanaman.



Gambar 2.19. Isometri utilitas air bersih

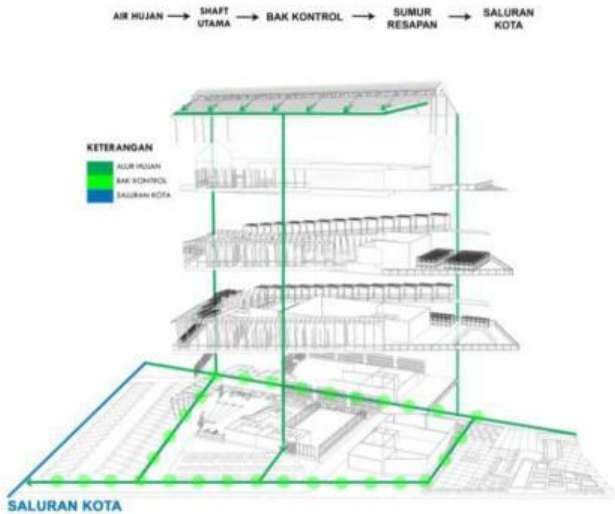
Sedangkan sistem utilitas air kotor dan kotoran disalurkan ke shaft dan distribusikan ke *septic tank* dan sumur resapan.



Gambar 2. 20. Isometri utilitas air kotor - kotoran

2. Sistem Utilitas Air Hujan

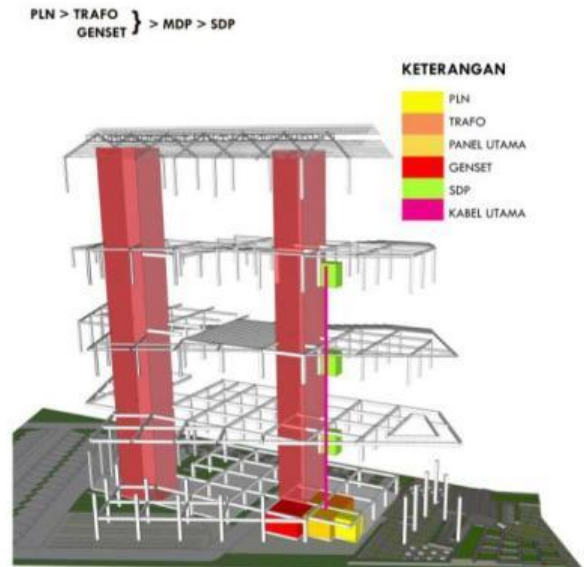
Sistem utilitas air hujan menggunakan bak kontrol kemudian menuju sumur resapan dan akan dibuang ke sungai dan saluran kota.



Gambar 2. 21. Isometri utilitas air hujan

4. Sistem Listrik

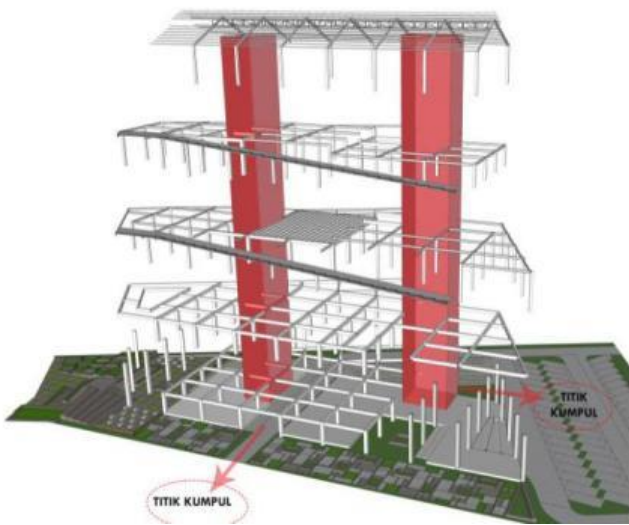
Untuk distribusi listrik terdapat ruang PLN, MDP, Trafo dan genset di lantai 1 kemudian didistribusikan melalui SDP yang ada pada tiap lantai.



Gambar 2.23. Isometri sistem listrik

3. Sistem Kebakaran

Terdapat 2 tangga kebakaran di tengah bangunan dengan material beton tahan api (tebal = 30 cm)



Gambar 2. 22. Isometri sistem kebakaran

KESIMPULAN

Perancangan Fasilitas Budidaya dan Edukasi Pertanian Vertikal di Surabaya ini diharapkan membawa dampak positif bagi perkembangan sektor pertanian di Surabaya dan negara Indonesia, Fasilitas ini juga diharapkan dapat membantu masyarakat akan pedulinya lingkungan sekitar dan menarik minat dan edukasi bagi masyarakat mengenai macam – macam pertanian vertikal di lahan yang terbatas dengan jenis tanaman yang berbeda sesuai kebutuhan sinar matahari sehingga hasil tanaman menjadi optimal. Fasilitas ini mengenai bangunan macam – macam pertanian vertikal dan jenis tanaman, agar semakin dikenal dan mendapatkan minat yang lebih luas. Diharapkan dengan adanya bangunan pertanian vertikal, dapat memperbaiki paradigma masyarakat mengenai pertanian vertikal sebagai sesuatu yang lebih modern.. Perancangan ini telah mencoba menjawab permasalahan perancangan, yaitu bagaimana merancang sebuah fasilitas pertanian vertikal yang mampu memperkenalkan macam – macam pertanian vertikal melalui bentuk bangunan, sirkulasi, dan suasana ruang pada pengunjung. Konsep perancangan fasilitas ini diharapkan dapat memperkenalkan lebih dalam dan memberikan wawasan kepada pengunjung mengenai jenis tanaman yang berbeda berdasarkan kebutuhan sinar matahari sehingga masyarakat dapat menerapkan ke dalam lingkungan masing – masing.

DAFTAR PUSTAKA

- ABF-Lab Architects. (2016, Februari 19). *Food - farm tower*. Retrieved Desember 28, 2018, from : <https://www.world-architects.com/en/architecture-news/works/food-farm-tower/>
- Apriyanti, N. A. (2015). *Hidroponik perkotaan*. Jakarta : BPP2TP
- Grozdanic, L. (2011, Juli 26). *The harvest tower is a sustainable vertical farm*. Retrieved Desember 28, 2018, from : <http://www.evolo.us/the-harvest-tower-is-a-sustainable-vertical-farm-romses-architects/>
- Neufert, E. (2001). *Architects' data* (3rd ed.). Oxford: Blackwell Science.
- Putra, Y. D. (2016, Maret 18). *Lahan pertanian di Surabaya menyusut*. *Republika*. Retrieved Desember 23, 2018 from: <https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/16/03/17/>
- Roidah, I. S. (2015). Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Bonorowo*, 1(2), 43-49.
- Rokhmah, N. A., Ammatillah, C. S., & Sastro, Y. (2014). Vertiminaponik, mini akuaponik untuk lahan sempit di perkotaan. *Buletin Pertanian Perkotaan*, 4(2), 14-22.
- Sheyla. (2016, Juni 16). *Kebutuhan sinar matahari pada tanaman*. Retrieved Desember 26, 2018 from: <http://hidropedia.com/>
- Sungkar, M. (2015). *Akuaponik ala Mark Sungkar*. Jakarta : AgroMedia.
- Surjanto, M. L. (2016). Fasilitas pertanian vertikal dan pasar organik di Surabaya. *eDimensi Arsitektur Petra*, 4(2), 777-784.