

## **PENERAPAN PRINSIP HI-TECH ARCHITECTURE PADA PUSAT PELATIHAN DAN PENELITIAN PERTANIAN URBAN VERTIKAL DI JAKARTA**

**Khairunnisa Fifthariski, Hari Yuliarso, Ana Hardiana**  
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta  
fiftha.riski@gmail.com

### **Abstrak**

Sektor pertanian Indonesia sedang mengalami beberapa permasalahan yang dapat mengganggu kelangsungan produksi pertanian. Permasalahan yang terjadi diantaranya peralihan fungsi lahan dari pertanian ke lahan perumahan dan industri, jumlah tenaga penyuluh yang tidak sesuai dengan norma indeks yang dibutuhkan dan minimnya pengetahuan masyarakat khususnya petani mengenai teknologi pertanian modern yang faktanya memiliki keuntungan yang jauh lebih banyak dari pertanian konvensional. Pembentukan kelompok tani yang diusulkan oleh pemerintah dalam perkembangannya tidak diikuti oleh peningkatan kualitas kelompok tani, sehingga banyak kelompok tani yang menjadi pasif dan mati. Dari permasalahan tersebut, perancangan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal di Jakarta memiliki tujuan untuk memberikan sebuah fasilitas pelatihan dan penelitian bagi masyarakat terutama kelompok tani urban untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pada teknologi pertanian modern. Dalam perancangannya, dibutuhkan sebuah strategi desain yang dapat mendukung proses pembelajaran yang berlangsung dalam bangunan tinggi dengan menggunakan elemen bangunan berupa elemen utilitas dari sistem pertanian urban yang diajarkan. Oleh karena itu, prinsip desain Hi-Tech Architecture akan diterapkan pada perancangan bangunan. Metode perancangan yang digunakan yaitu penentuan gagasan awal, pengumpulan data, analisis data dan penyusunan konsep desain. Analisis yang dilakukan menghasilkan penerapan prinsip Hi-Tech Architecture pada bangunan yang dimunculkan dalam pengolahan peruangan, struktur, material dan utilitas bangunan.

**Kata kunci:** Pusat Pelatihan dan Penelitian, Pertanian Urban Vertikal, Hi-Tech Architecture

### **1. PENDAHULUAN**

Sektor pertanian di Indonesia sedang mengalami beberapa permasalahan yaitu salah satunya jumlah produksi pertanian yang menurun. Menurut Bambang Budi Waluyo selaku Sekretaris Jenderal Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) dan Totok Imam Santoso, S.I.P., S.Sos., M.Tr (Han) selaku Komandan Korem 083 Baladhika Jaya, permasalahan tersebut meliputi peralihan fungsi lahan pertanian, jumlah tenaga penyuluh yang tidak sesuai dengan norma indeks yang dibutuhkan dan minimnya pengetahuan masyarakat khususnya petani mengenai teknologi pertanian modern. Respon pemerintah terhadap permasalahan tersebut yaitu dengan membentuk kelompok tani.

Kelompok tani merupakan sebuah perkumpulan petani-petani atau kelembagaan di tingkat petani yang didirikan dengan tujuan untuk mengorganisir para petani dalam usaha bertani. Menurut Kementerian Pertanian (Kementan), kelompok tani adalah sebuah perkumpulan petani maupun peternak yang dibentuk karena tiap orang dalam kumpulan tersebut memiliki kesamaan kepentingan, kesamaan lingkungan, dan kedekatan satu sama lain dalam meningkatkan dan mengembangkan usaha. Sesuai dengan teori dari Mosher (1987) bahwa salah satu syarat yang membuat pembangunan pertanian berjalan lancar yaitu dengan terbentuknya kelompok tani.

Hingga tahun 2018 menurut Data Statistik Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian, jumlah gabungan kelompok tani di Indonesia sudah mencapai kisaran jumlah 63.392 kelompok yang diperkirakan akan terus bertambah seiring berjalannya waktu. Salah satu kota di Indonesia yang mengalami peningkatan jumlah kelompok tani urban yaitu Kota Jakarta.

Jakarta merupakan salah satu daerah di Indonesia yang sedang mengalami krisis lahan pertanian. Berdasarkan data dari Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian

Pertanian tahun 2017, luas lahan pertanian di Jakarta mengalami penurunan yang cukup drastis di tiap tahunnya yaitu dengan total penurunan 522,17 hektar dari tahun 2012 hingga 2016. Penurunan lahan pertanian tersebut disebabkan oleh perkembangan pesat dibidang ekonomi, bisnis dan industri di Jakarta. Lahan-lahan pertanian tersebut terus berkurang seiring dengan perkembangan jumlah penduduk yang membutuhkan lahan tempat tinggal. Hal tersebut menyebabkan Jakarta harus mengimpor bahan pangan dari luar kota maupun luar negeri untuk memenuhi kebutuhan pangan daerah. Permasalahan tersebut mendorong warga Jakarta untuk membentuk kelompok tani perkotaan yang menggunakan sistem urban farming, landed maupun vertical. Teknik pertanian urban yang digunakan yaitu berupa budidaya tanaman (sayuran dan buah), budidaya peternakan, komposting dan peningkatan ilmu agribisnis (pengolahan produk pasca panen, packaging hingga marketing).

Pertanian urban atau urban farming merupakan salah satu bentuk teknologi pertanian modern yang tengah dilakukan oleh beberapa negara di dunia untuk mengatasi permasalahan pertanian. Pertanian urban merupakan sebuah sistem pertanian modern yang dilakukan di daerah perkotaan, di kota besar maupun kota kecil, yang dalam budidaya sayuran memanfaatkan lahan terbatas guna memenuhi kebutuhan sayuran dan buah maupun tambahan pemasukan dari penanaman, pemanenan hingga distribusi (Bareja, 2010). Sistem pertanian ini juga tidak mengharuskan petani atau masyarakat memiliki lahan pertanian yang luas sehingga lebih fleksibel dan bahkan bisa hanya dengan memanfaatkan lahan pekarangan rumah maupun lahan tidur yang dimiliki karena dapat dilakukan secara bersusun (vertikal).

*Urban farming* menjadikan masyarakat lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan pangan mereka sehingga dapat membantu pemerintah daerah dalam menekan angka harga pangan. Pertanian urban juga lebih terjamin kualitas produk yang dihasilkannya karena dalam proses pembibitan hingga panen menggunakan bahan-bahan organik untuk menjaga kualitas produk aman dikonsumsi, seperti penggunaan pupuk organik dan pestisida alami.

Salah satu teknologi pertanian urban yang mulai diterapkan yaitu pertanian urban vertikal atau *Controlled Environment Agriculture* (CEA). CEA, atau Lingkungan pertanian yang terkendali adalah kombinasi teknik hortikultura dan teknologi yang dapat mengoptimalkan produksi tanaman, kualitas tanaman, dan efisiensi produksi (Albright, 1990). Produksi terjadi dalam struktur tumbuh tertutup seperti rumah kaca atau dalam bangunan tinggi. Tanaman ditanam menggunakan metode hidroponik untuk memenuhi kebutuhan air dan nutrisi yang tepat ke bagian akar. CEA mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air, energi, ruang, modal, dan tenaga kerja. Fasilitas CEA dapat berkisar dari rumah kaca yang sepenuhnya otomatis dengan kontrol komputer untuk penyiraman, penerangan dan ventilasi, hingga solusi berteknologi rendah seperti selubung atau film plastik pada tanaman lapangan dan terowongan yang tertutup plastik.

Namun peningkatan jumlah kelompok tani tersebut belum diikuti dengan peningkatan kualitas didalamnya, sehingga tidak sedikit kelompok tani yang belum mampu berdiri mandiri. Kinerja kelompok tani yang ada terhitung rendah yang disebabkan oleh rendahnya peran pengurus kelompok tani dan kurangnya pembinaan dari aparat penyuluh. Perlu adanya pelatihan dan pembinaan kelompok tani maupun calon tenaga penyuluh dalam teknologi pertanian modern yaitu mulai dari penanaman, perawatan, pemanenan, pasca panen hingga pemasaran. Dengan jumlah kelompok tani yang cukup banyak tersebut akan membuat pelatihan ini menjadi efektif dalam pembinaannya. Pelatihan pertanian urban vertikal juga dapat menjadi salah satu persiapan untuk menghadapi kondisi pertanian di masa depan dan dapat meningkatkan jumlah produksi dalam satu kali panen. Hal tersebut cocok dengan kondisi Kota Jakarta yang memiliki tingkat kebutuhan pangan yang tinggi dengan lahan yang minim. Lokasi tapak terpilih yaitu berada di Kota Jakarta, tepatnya di Jalan Kuningan Madya, RT.1/ RW.6, Menteng Atas, Setiabudi, Jakarta Selatan, DKI Jakarta, dengan luas lahan sebesar 19.900m<sup>2</sup>.

Berdasarkan tuntutan kebutuhan pelatihan dan pembinaan tersebut, maka dibutuhkan sebuah strategi perancangan desain yang dapat mendukung proses pembelajaran yang berlangsung dalam

bangunan tinggi dengan menggunakan elemen bangunan berupa elemen utilitas dari sistem pertanian urban yang diajarkan. Oleh karena itu, prinsip desain Hi-Tech Architecture akan diterapkan sebagai strategi perancangan pada bangunan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal di Jakarta.

Prinsip-prinsip Hi-Tech Architecture akan diterapkan pada elemen-elemen bangunan yang akan dijadikan sebagai media pembelajaran maupun pendukungnya. Hi-Tech Architecture merupakan suatu gaya arsitektur yang menekankan kesan struktur dan teknologi bangunan dengan karakter bangunan yang menggunakan material sintesis seperti logam, kaca dan plastik (Collin Davies, dalam bukunya *High Tech Architecture*, 1988). Eksterior pada gaya arsitektur ini hampir selalu menunjukkan elemen-elemen servis dan struktural sebagai suatu pendukung estetika seperti ornamen dan ukiran pada tampilannya. Penggunaan kaca transparan, memperlihatkan pemipaan pada ceiling, sirkulasi vertikal seperti tangga, eskalator dan lift, juga penggunaan warna-warna cerah menjadi ciri dari bangunan Hi-Tech Architecture (Charles Jenks, dalam bukunya *High Tech Maniera*, 1990).

Charles Jenks dalam bukunya yang berjudul "The Battle of High-tech" dan "Great Building with Great Fault", menjelaskan bahwa terdapat 6 karakteristik atau prinsip dari *Hi-Tech Architecture* sebagai berikut:

a. *Inside Out*

Elemen pada bangunan yang umumnya disembunyikan dari pandangan pengguna, seperti struktur, pemipaan, transportasi vertikal, akan diletakkan pada bagian yang terlihat oleh orang yang melintas diluar bangunn atau pada fasad bangunan sehingga dijadikan sebagai ornamen yang menjadi daya tarik dari fasad bangunan.

b. *Celebration of Process*

Dengan mengekspos struktur dan sistem utilitas pada bangunan, *Hi-Tech Architecture* mengajak pengguna maupun pengunjung bangunan untuk dapat memahami material konstruksi dari suatu bangunan tersebut.

c. *Transparent, Layering and Movement*

Karakter *Hi-Tech Architecture* sangat terlihat pada prinsip ini, sehingga pada penerapannya pun dilakukan dengan maksimal. *Transparent* dan tembus cahaya (transparan); penggunaan material kaca pada fasad bangunan semaksimal mungkin, *Layering*; penumpukan atau lapisan dari pipa-pipa jaringan utilitas, dan *Movement*; pergerakan yang terjadi pada alat transportasi bangunnan seperti tangga, *escalator* atau *lift*.

d. *Flat Bright Coloring*

Pemberian warna cerah yang berbeda pada sistem struktur dan utilitas ditujukan untuk memberikan informasi yang jelas mengenai jenis struktur dan utilitas yang terlihat oleh pengguna dan mempermudah teknisi dalam penggunaan dan perawatan secara efektif.

e. *A Light Weight Filigree of Tensile Members*

Penggunaan baja-baja tipis sebagai penyokong membuat proses penyaluran gaya-gaya pada struktur terlihat lebih ekspresif.

f. *Optimistic Confidence in A Scientific Cultural*

Bangunan *Hi-Tech Architecture* dapat menjadi salah satu produk masa depan yang scientific, sehingga di masa depan bangunan tersebut masih dapat difungsikan dan tidak ketinggalan zaman. Hal yang difokuskan untuk menghasilkan prinsip tersebut yaitu pada metode kerja, material, dan warna-warna.

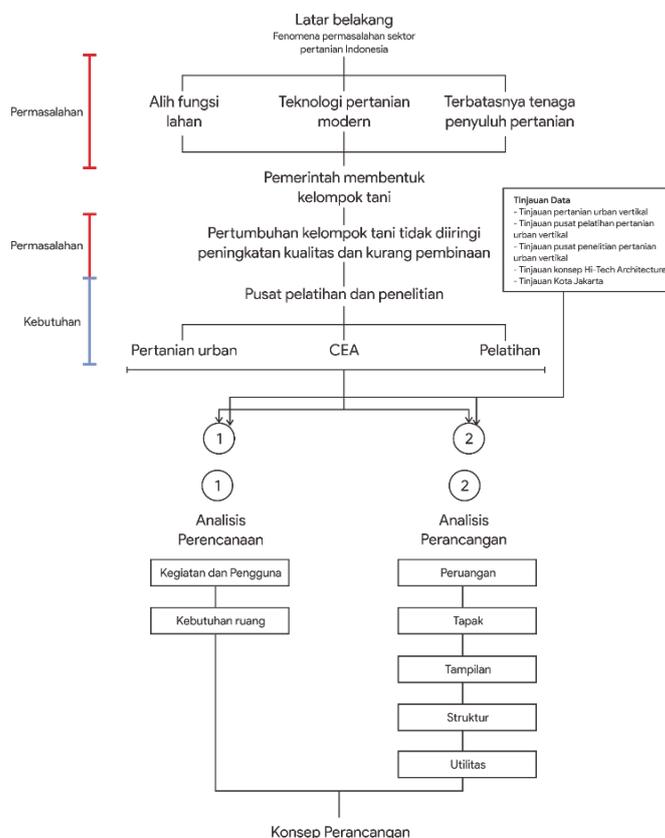
Berdasarkan kebutuhan dari perancangan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal serta prinsip-prinsip dari *Hi-Tech Architecture*, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan prinsip-prinsip dari *Hi-Tech Architecture* pada bangunan perlu memenuhi kriteria sebagai berikut.

- a. *Transparent*, transparansi media pembelajaran pada bagian pelatihan dan budidaya melalui utilitas secara visual. Diterapkan melalui prinsip *Inside Out*, *Celebration of Process*, *Flat Bright Coloring* dan *Transparent, Layering & Movement*.

- b. *Point of Interest*, bangunan dapat menampilkan apa yang ada didalam bangunan sebagai salah satu warna atau pola pada fasad maupun interior bangunan dengan penerapan prinsip tampilan *Hi-Tech Architecture* yang memiliki bentuk yang tidak biasa. Diterapkan melalui prinsip *Inside Out, Flat Bright Coloring, Transparant, Layering & Movement, A Light Weight Filigree of Tensile Member, dan Optimistic Confidence in A Scientific Cultural*
- c. *Fleksibilitas ruang*, bangunan memiliki ruang-ruang luas yang dapat digunakan oleh banyak orang yang tidak terbatas oleh struktur bangunan (ruangan bebas kolom). Diterapkan melalui prinsip *A Light Weight Filigree of Tensile Member dan Optimistic Confidence in A Scientific Cultural*.
- d. *Sustainable*, bangunan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama dan dalam penggunaan energi dapat memanfaatkan energi terbarukan sehingga bangunan lebih adapif terhadap lingkungan. Diterapkan melalui prinsip *A Light Weight Filigree of Tensile Member*.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode penelitian deskriptif kualitatif. Data dari penelitian jenis deskriptif kualitatif ini didapatkan dari hasil studi literatur yaitu data dan teori mengenai prinsip-prinsip *Hi-Tech Architecture* melalui buku, jurnal, artikel, laporan penelitian dan data-data dari internet, serta melakukan observasi lapangan untuk mendapatkan data-data tapak yang dibutuhkan. Data dan teori tersebut yang akan dimasukkan ke dalam tinjauan data. Pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini akan berfokus pada penerapan prinsip-prinsip *Hi-Tech Architecture* pada perancangan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal. Berikut skema urutan penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Skema Penelitian pada Konsep Perancangan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal dengan Pendekatan *Hi-Tech Architecture* di Jakarta

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian terhadap teori *Hi-Tech Architecture* yang dilakukan, maka prinsip-prinsip *Hi-Tech Architecture* yang dapat diterapkan pada konsep perancangan bangunan yaitu.

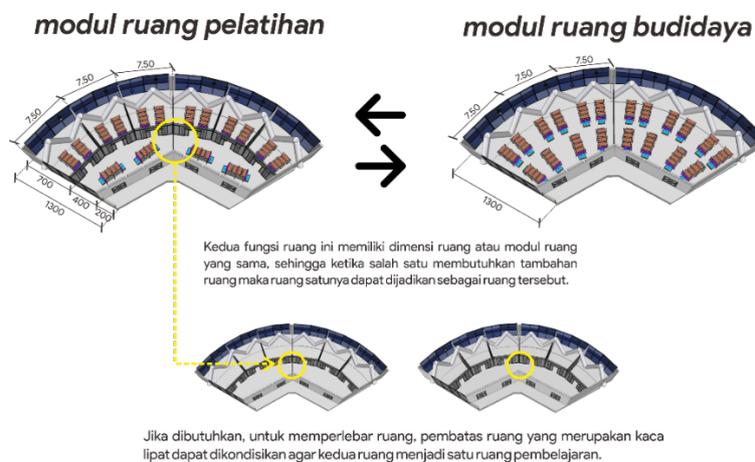
**TABEL 1**  
**PENERAPAN PRINSIP HI-TECH ARCHITECTURE PADA BANGUNAN**

No.	Kriteria utama	Prinsip	Penerapan
1.	<i>Transparent</i>	<i>Inside Out</i>	Utilitas pertanian
		<i>Celebration of Process</i>	
		<i>Flat Bright Coloring</i>	
2.	<i>Point of Interest</i>	<i>Inside Out</i>	Tampilan
		<i>Flat Bright Coloring</i>	
		<i>Transparent, Layering and Movement</i>	
		<i>A Light Weight Filigree of Tensile Member</i>	
		<i>Optimistic Confidence in A Scientific Cultural</i>	
3.	Fleksibilitas ruang	<i>A Light Weight Filigree of Tensile Member</i>	Struktur
		<i>Optimistic Confidence in A Scientific Cultural</i>	Peruangan
4.	<i>Sustainable</i>	<i>A Light Weight Filigree of Tensile Member</i>	Struktur

Penerapan prinsip *Hi-Tech Architecture* pada perancangan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal yaitu pada pengolahan peruangan, struktur bangunan, pengolahan utilitas pertanian dan pengolahan tampilan. Berikut penjabaran dari penerapan prinsip *Hi-Tech Architecture* pada tiap poin perancangan.

#### a. Peruangan

Peruangan pada Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal menerapkan prinsip *Optimistic Confidence in A Scientific Cultural* untuk mencapai kriteria Fleksibilitas Ruang, yaitu pada ruang-ruang di zona pelatihan dan budidaya. Ruang-ruang tersebut berupa ruang materi, ruang auditorium, ruang pelatihan dan ruang budidaya. Ruang-ruang tersebut mewadahi kegiatan yang membutuhkan dimensi ruang yg besar dan bebas dari unsur struktural seperti kolom.

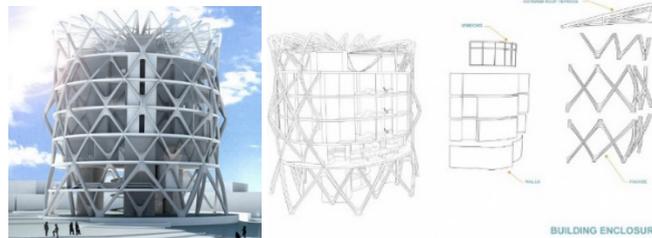


**Gambar 2. Detail modul ruang pelatihan dan budidaya**

Material pemisah pada ruang pelatihan menggunakan material partisi kaca yang dapat dilipat jika membutuhkan ruang yang lebih besar pada proses kegiatan pelatihan. Pada ruang budidaya tidak terdapat sekat namun memiliki dimensi ruang yang sama dengan ruang pelatihan, sehingga dimungkinkan jika suatu saat ruang pelatihan maupun ruang budidaya membutuhkan ruang tambahan, maka ruang-ruang tersebut dapat dikondisikan menjadi ruang yang dibutuhkan.

**b. Struktur**

Struktur pada Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal ini menerapkan prinsip *A Light Weight Filigree of Tensile Member* untuk mencapai kriteria Fleksibilitas Ruang dan *Sustainable*, yaitu pada pemilihan struktur bangunan. Kedua kriteria tersebut dicapai dengan penerapan Sistem Struktur *Diagrid* sebagai struktur utama bangunan pada masa bagian pelatihan dan budidaya.



**Gambar 3. Struktur Diagrid**

Sumber: <https://zulfikri.wordpress.com/category/arsitektur-konstruksi/>



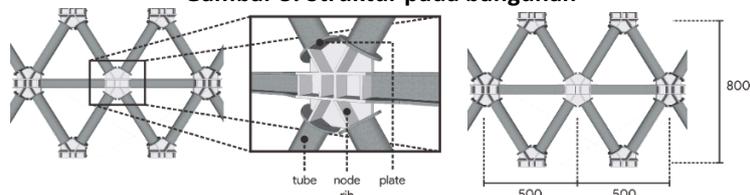
**Gambar 4. Contoh pengeksposan struktur dalam bangunan**

Sumber: <https://interiorzine.com/2014/02/11/industrial-aesthetic-office-space-in-empire-state-building-2/>

Sistem struktural pada struktur *diagrid* memiliki peranan dalam menahan momen dan menjaga kekakuan bangunan. Struktur diagrid merupakan sistem turunan dari struktur *braced-tube*. Perbedaan struktur *diagrid* dengan struktur *braced-tube* yaitu terletak pada penggunaan material struktur. Struktur *diagrid* dapat menghemat penggunaan material struktur hingga 20% dari struktur *braced-tube* (Charnish & McDonnell, 2008), karena struktur diagrid dapat menghilangkan penggunaan kolom pada ruang. Struktur *diagrid* diterapkan pada bangunan ini karena dapat membebaskan pembebanan pada kolom dan memindahkannya pada rangka baja yang berada di fasad bangunan. Hal tersebut membuat pengolahan ruang dalam bangunan menjadi lebih optimal dan fleksibel pada ruang-ruang yang bebas kolom.

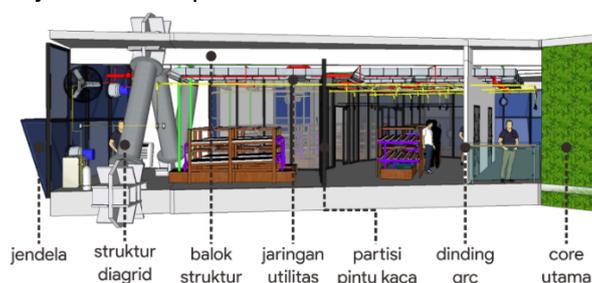


**Gambar 5. Struktur pada bangunan**



**Gambar 6. Detail struktur diagrid pada bangunan**

Ruang-ruang dalam bagian pelatihan dan budidaya pertanian urban membutuhkan keeluasaan dalam pengolahan ruang agar kegiatan yang berlangsung dapat lebih fleksibel dan tidak terbatas oleh keberadaan kolom, sehingga struktur ini cocok digunakan sebagai struktur utama dari bangunan. Oleh karena itu, penggunaan sistem struktur tersebut dapat mencapai kriteria Fleksibilitas Ruang. Selain itu, susunan balok pada plat yang menyebar dari *core* (menjari) mempermudah penyusunan instalasi jaringan utilitas untuk melayani kebutuhan tanaman, sehingga dapat menghemat penggunaan pipa atau kabel penyusun jaringan instalasi. Pola struktur yang dihasilkan oleh struktur diagrid ini yaitu bentuk-bentuk diamond atau wajik membuat penyaluran beban pada bangunan menjadi lebih ekspresif dan estetis.



Gambar 7. Detail potongan ruang pelatihan

Struktur diagrid merupakan salah satu sistem struktur bangunan tinggi yang belum banyak digunakan oleh masyarakat di Indonesia karena kerumitan sistemnya. Oleh karena itu, bangun ini bisa menjadi salah satu objek pembelajaran bagi masyarakat Indonesia untuk mendapatkan informasi mengenai sistem struktur ini. Material utama dari struktur ini yaitu baja, yang termasuk dalam jenis material modern yang memiliki desain struktural yang memegang peranan dalam menahan momen dan menjaga kekakuan bangunan, sehingga dapat bertahan lama.

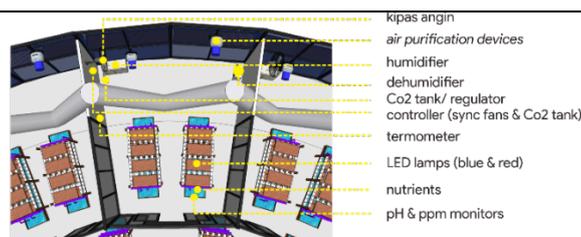
### c. Utilitas

Fokus dari konsep utilitas dengan penerapan prinsip *Hi-Tech Architecture* yaitu pada sistem utilitas pada bagian pelatihan dan budidaya. Pada bagian ini, sistem utilitas yang berhubungan dengan proses pembelajaran dan budidaya tanaman hidroponik akan diekspos lebih detail. Hal tersebut dikarenakan, sistem utilitas budidaya pada bagian pelatihan akan digunakan sebagai media pembelajaran oleh para peserta pelatihan dengan cara diperlihatkan langsung bagaimana sistem utilitas budidaya dapat bekerja dalam satu modul pembelajaran penanaman hidroponik.



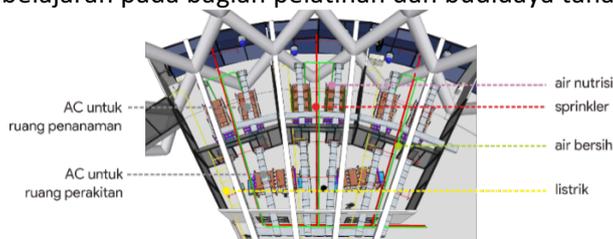
Gambar 8. Jaringan utilitas pada ruang pelatihan

Sistem khusus yang digunakan pada bagian pelatihan dan budidaya yaitu Sistem Otomatis Pengkondisian Ruang Budidaya dengan teknologi *Controlled Environment Agriculture (CEA)*. Lingkungan yang terkendali memungkinkan petani untuk mempertahankan cahaya yang tepat, karbon dioksida, suhu, kelembaban, air, tingkat pH, dan nutrisi untuk menghasilkan tanaman sepanjang tahun. Dalam banyak kasus, sistem penanaman hidroponik dengan teknologi CEA digunakan untuk memastikan bahwa tanaman menerima nutrisi optimal dan air yang dibutuhkan untuk menghasilkan tanaman yang cukup. Seluruh proses pertanian lingkungan terkontrol berfokus pada memanfaatkan ruang, tenaga kerja, air, energi, nutrisi, dan modal sebaik mungkin untuk beroperasi sambil tetap menghasilkan panen yang melimpah. Beberapa parameter yang harus dikondisikan dalam ruang-ruang budidaya yaitu suhu (suhu udara, suhu larutan nutrisi, suhu ruang akar dan daun), kelembaban udara (%RH), kadar karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), cahaya (intensitas, spectrum, durasi dan interval), konsentrasi nutrisi (PPM, EC), dan pH nutrisi.



Gambar 9. Detail jaringan utilitas pertanian

Dalam mendukung proses pembelajaran tersebut, maka prinsip *Hi-Tech Architecture* akan diterapkan yaitu prinsip *Inside Out*, *Celebration of Process*, dan *Flat Bright Coloring*. Ketiga prinsip tersebut diimplementasikan secara berhubungan pada sistem utilitas budidaya untuk mencapai kriteria Transparansi media pembelajaran pada bagian pelatihan dan budidaya tanaman hidroponik.

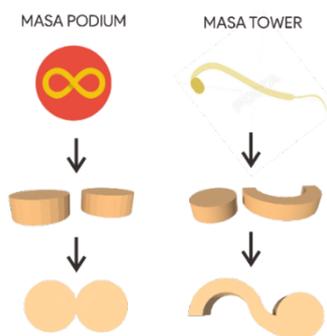


Gambar 10. Detail jaringan utilitas pada ruang pelatihan

Dengan memperlihatkan sistem utilitas secara detail maka dapat dijadikan sebagai pembelajaran bagi peserta dalam pelatihan melalui ekspos dan pewarnaan pada pipa-pipa utilitas untuk mempermudah peserta dalam memahami jenis-jenis cairan maupun udara atau angin yang berada dalam pipa-pipa tersebut.

**d. Tampilan**

Tampilan masa terdiri dari penentuan bentuk masa dan tampilan fasad bangunan. Bentuk masa bangunan berasal dari bentuk-bentuk dasar yang mengalami penambahan dan pengurangan masa yang disesuaikan dengan filosofi bangunan, sedangkan fasad bangunan akan disesuaikan dengan karakteristik atau prinsip *Hi-Tech Architecture*.



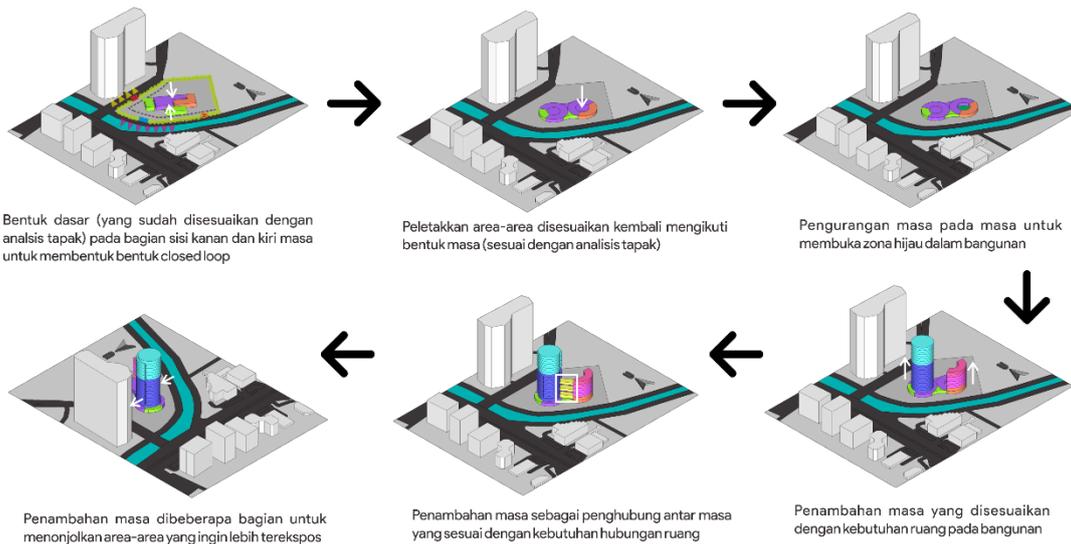
Gambar 11. Bentuk Masa

Bangunan terdiri dari 2 masa bangunan yaitu masa podium dan masa tower. Masa podium menggunakan 2 masa silinder yang disatukan membentuk *“closed loop”* yang diadopsi dari jenis sistem hidroponik yang digunakan yaitu *closed loop system*. Masa tower menggunakan masa silinder dan masa setengah lingkaran yang mengalami pengurangan pada bagian tengah masa hingga membentuk huruf C, yang diadopsi dari bentuk kecambah yang melambangkan benih tanaman. Filosofi yang diambil memiliki makna bahwa pembelajaran hidroponik pada bangunan ini menanam benih-benih tanaman menggunakan *closed loop system* yang lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan teknologi konvensional. Bentuk ini juga disesuaikan dengan bentuk tapak yang digunakan.

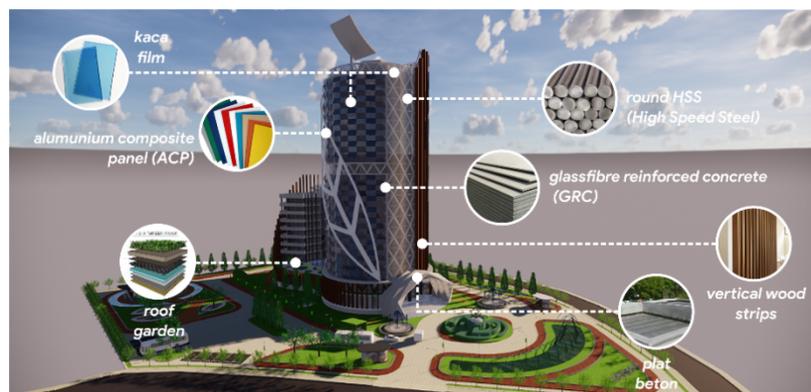


Gambar 12. Bentuk Tapak

Berdasarkan analisis tampilan masa yang telah dilakukan, berikut konsep tampilan yang terbentuk.



Gambar 13. Gubahan masa

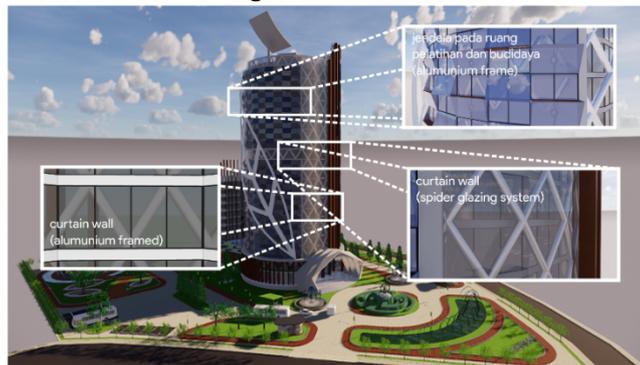


Gambar 14. Material yang digunakan pada bangunan

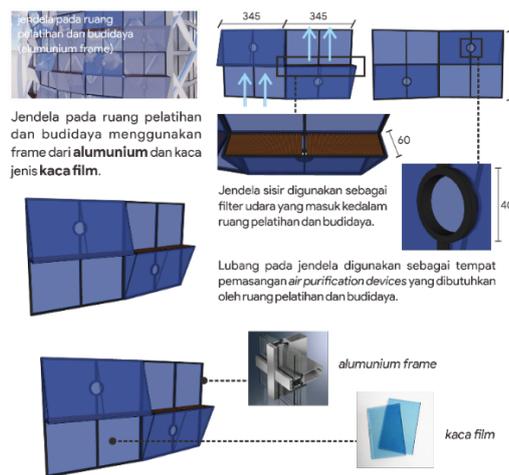
Tampilan pada bangunan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal menerapkan prinsip *Inside Out*, *Flat Bright Coloring*, *Transparant*, *Layering*, and *Movement*, *A Light Weight Filigree of Tensile Member* dan *Optimistic Confidence in A Scientific Cultural* untuk mencapai kriteria *Point of Interest*. Berikut penerapan dari tiap prinsip-prinsip tersebut.

- 1) Prinsip *Inside Out* diterapkan dengan penggunaan kaca pada fasad. Dengan memperlihatkan bagian dalam bangunan sebagai salah satu unsur yang memberi warna pada fasad akan lebih menarik perhatian masyarakat ketika dapat melihat apa yang ada di dalam bangunan dari luar. Penggunaan kaca juga membantu mentransferkan cahaya matahari yang dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis pada ruang-ruang pelatihan dan budidaya. Selain itu, pada ruang-

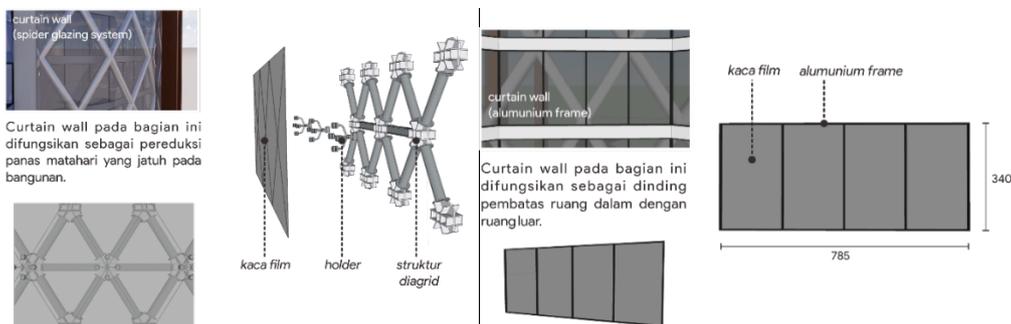
ruang pelatihan dan budidaya terdapat bentuk jendela khusus yang dapat mengalirkan dan memfilter udara yang masuk ke dalam ruang-ruang tersebut untuk memenuhi kadar CO<sub>2</sub> yang dibutuhkan tanaman dalam ruang.



Gambar 15. Jenis bukaan pada bangunan



Gambar 16. Detail jendela pada ruang pelatihan dan budidaya



Gambar 17. Detail curtain wall pada bangunan

- 2) Prinsip *Flat Bright Coloring* dan *Transparent, Layering and Movement* diterapkan dengan pengeksposan pengeksposan penumpukan jaringan utilitas, pewarnaan cerah pada jaringan utilitas dan penggunaan material kaca pada lift. Selain berguna dari segi fungsionalnya, pewarnaan cerah pada jaringan utilitas dapat menjadi hal yang menarik dari *ceiling* bangunan dan menambah estetika. Pewarnaan pada pipa-pipa utilitas yang ditonjolkan tetap didasari oleh peraturan atau standar yang berlaku. Sistem utilitas pertanian tersebut berupa pipa-pipa yang berisi air bersih, air nutrisi, udara dan listrik sebagai pemenuh kebutuhan pengkondisian ruang dari tanaman-tanaman yang dikembangkan.

**TABEL 2**  
**PEWARNAAN PIPA UTILITAS BANGUNAN**

Warna	Keterangan
Merah	Pemadam Kebakaran
Hijau	Air Bersih
Hitam	Air Kotor
Abu-Abu	Air Bekas
Biru	Udara
Kuning	Listrik

**TABEL 3**  
**PEWARNAAN PIPA UTILITAS PERTANIAN**

Warna	Keterangan
Hijau	Air Bersih
Ungu	Air Nutrisi
Biru	Udara
Kuning	Listrik



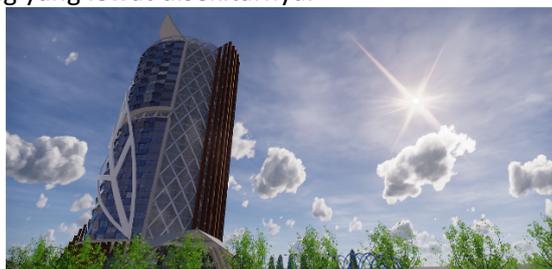
**Gambar 18. Tampilan pada ruang pelatihan**

Prinsip *Layering* akan terlihat pada penumpukan sistem utilitas yang diperlihatkan pada ceiling ruang-ruang, sedangkan prinsip *Movement* akan terlihat pada penggunaan glass lift di core utama.



**Gambar 19. Glass lift pada bangunan**

- Prinsip *A Light Weight Filigree of Tensile Member* dan *Optimistic Confidence in A Scientific Cultural* diterapkan dengan penggunaan struktur diagrid untuk penyaluran gaya yang lebih ekspresif. Tampilan struktur diagrid yang diekspos pada fasad maupun interior bangunan membuat kesan yang berbeda dengan bangunan-bangunan disekitarnya sehingga membuat bangunan ini terlihat menonjol pada skyline didaerah tersebut. Walaupun ketinggian bangunan tidak dapat menyaingi bangunan disekitarnya, bangunan ini dapat menarik perhatian orang-orang yang lewat disekitarnya.



**Gambar 20. Tampilan masa**

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dari pengkajian teori dan penerapan dari beberapa prinsip-prinsip *Hi-Tech Architecture*, maka penerapan prinsip-prinsip *Hi-tech Architecture* pada Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal sebagai berikut.

- a. Prinsip *Inside Out* diterapkan pada utilitas pertanian untuk mencapai kriteria transparansi dan tampilan bangunan untuk mencapai kriteria *point of interest*, serta untuk memberikan sinar matahari untuk fotosintesis dan bukaan sebagai penyaluran udara dari luar bangunan yang mengandung CO<sub>2</sub> yang dibutuhkan oleh tanaman.
- b. Prinsip *Celebration of Process, Flat Bright Coloring, dan Transparent, Layering and Movement* diterapkan pada utilitas pertanian untuk mencapai kriteria transparansi dan tampilan bangunan untuk mencapai *point of interest*, serta untuk menyalurkan air bersih, nutrisi, CO<sub>2</sub> dan sinar matahari yang dibutuhkan oleh tanaman.
- c. Prinsip *A Light Weight Filigree of Tensile Member* diterapkan pada tampilan bangunan dan struktur untuk mencapai kriteria *point of interest*, fleksibilitas ruang dan *sustainable*.
- d. Prinsip *Optimistic Confidence in A Scientific Cultural* diterapkan pada tampilan bangunan dan peruangan untuk mencapai kriteria *point of interest*.

Penerapan prinsip *Hi-Tech Architecture* pada bangunan Pusat Pelatihan dan Penelitian Pertanian Urban Vertikal diharapkan dapat mendukung tujuan dari perancangan yaitu dapat memberikan pelatihan dan pembelajaran mengenai teknologi pertanian urban vertikal dengan teknologi CEA kepada masyarakat yang memenuhi kriteria transparansi media pembelajaran, kriteria *point of interest*, kriteria fleksibilitas ruang dan kriteria *sustainable* untuk menghasilkan pusat pelatihan dan penelitian yang ideal di Indonesia.

#### REFERENSI

- Albright, L. (1990). *Environment Control for Animals and Plants*. ASAE Textbook Number 4.
- Bareja, B. (2010). *Intensify Urban Farming, Grow Crops in the City*. Retrieved from <http://journals.itb.ac.id/index.php/sostek/article/view/2246/2491>
- Boake, T. (2013). *Diagrid Structures: Innovation and Detailing*. School of Architecture, University of Waterloo, Canada.
- Charnish, B., & McDonnell, T. (2008). *The Bow: Unique Diagrid Structural System for a Sustainable Tall Building*. CTBUH. 8th World Congress.
- Davies, C. (1988). *High Tech Architecture*. London: Thames and Hudson.
- Jencks, C. (1998). *The Battle of High Tech, Great Building with Great Fault*. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/viewFile/328/253>