

URBAN FARMING CENTRE DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR PERMAKULTUR DI JAKARTA

Nabil Fikri Hakim , Ana Hardiana

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
nabilfikri729@student.uns.ac.id

Abstrak

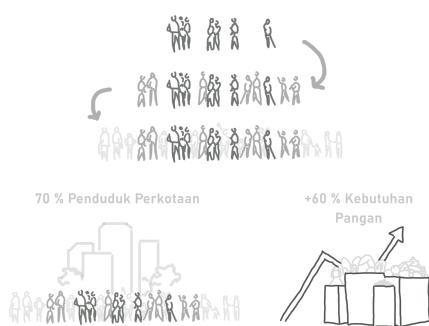
Pertumbuhan populasi di Jakarta yang pesat dan urbanisasi yang masif menimbulkan berbagai tantangan, khususnya dalam hal ketahanan pangan. Ketergantungan terhadap pasokan pangan dari luar kota sebesar 98% menimbulkan risiko ketidakpastian pasokan dan fluktuasi harga pangan. Urban Farming Centre yang dirancang dengan pendekatan arsitektur permakultur diusulkan sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan ini dengan mengintegrasikan produksi pangan, edukasi, dan rekreasi dalam satu sistem berkelanjutan. Metode penelitian meliputi analisis tapak untuk memahami kondisi lingkungan, penerapan prinsip permakultur untuk efisiensi sumber daya, dan pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) diterapkan dalam sistem pertanian ini, seperti penggunaan sensor untuk memantau kelembapan tanah, suhu, dan tingkat pencahayaan, serta sistem irigasi otomatis berbasis data real-time untuk meningkatkan produktivitas. Hasil penelitian menunjukkan desain yang mendukung produksi pangan lokal secara efisien, pemberdayaan masyarakat melalui edukasi, serta keberlanjutan melalui daur ulang sumber daya dan energi terbarukan. Urban Farming Centre ini diharapkan menjadi model solusi ketahanan pangan perkotaan di masa depan.

Kata kunci: *Urban farming, Arsitektur permakultur, Jakarta*

1. PENDAHULUAN

Saat ini, kota-kota di seluruh dunia tumbuh dan mengalami urbanisasi yang pesat. Data dari BPS tahun 2020 menunjukkan proporsi penduduk Indonesia tinggal di perkotaan sebanyak 56,7% dan diprediksi dapat mencapai 70% di tahun 2035 (BPS, 2020). Besarnya proporsi jumlah penduduk perkotaan akan menuntut permintaan pangan di perkotaan juga meningkat (FAO, 2017), sementara lahan yang dapat digunakan untuk memproduksi pertanian sangat terbatas dan tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk perkotaan. Alhasil, suplai pangan perkotaan banyak didukung dari wilayah pedesaan sekitar kota (Kementerian Pertanian, 2018).

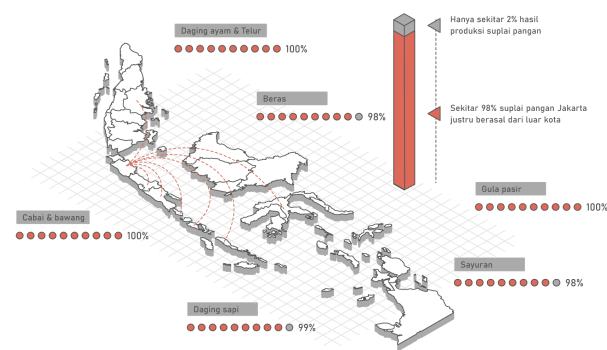
Jakarta mengalami pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat dengan kepadatan penduduk dengan lebih dari 11 juta jiwa (BPS, 2018). Kondisi ini menimbulkan berbagai tantangan, terutama dalam hal ketahanan pangan. Keterbatasan lahan untuk kegiatan pertanian dan makin terpinggirkannya kegiatan pertanian di perkotaan, telah menempatkan ketergantungan kota besar terhadap pasokan pangan dari luar dengan 98% suplai pangan berasal dari luar daerah (Kementerian Pertanian).



Gambar 1

Gambar Pengolahan Massa Bangunan

Sumber : Kementerian Pertanian, 2018



Gambar 2

Suplai Pangan Jakarta

Sumber : Dinas Perdagangan DKI Jakarta, 2017

Terdapat beberapa faktor luar yang dapat menyebabkan kelangkaan pangan, di antaranya kerusakan lingkungan, konversi lahan, tingginya harga bahan bakar fosil, pemanasan iklim dan lain-lain. Perubahan iklim dapat mengancam produksi lahan pertanian seluas 2.256 hektar sawah akibat kekeringan. Belum lagi berbagai kegagalan panen lain pada komoditas sayuran maupun buah-buahan (Bappenas, 2023). Kondisi itu mengakibatkan daerah produsen pangan akan mengamankan produksinya untuk kebutuhan daerahnya (Kementerian Pertanian, 2018).

Berkurangnya minat masyarakat kota terhadap pertanian telah mendorong penurunan kemandirian pangan di kota-kota. Hal ini menyebabkan banyak masyarakat perkotaan kehilangan keterhubungan dengan proses produksi pangan dan bergantung sepenuhnya pada pasar tanpa memahami asal pangan yang mereka konsumsi. Masyarakat kota perlu meningkatkan pengetahuan tentang produksi pangan sekaligus menumbuhkan kemandirian dalam memproduksi pangan, karena kemajuan teknologi telah memungkinkan pertanian di perkotaan dilakukan secara efisien tanpa memerlukan lahan yang besar (Hillgarth, 2022).

Ketergantungan Jakarta terhadap pasokan pangan dari luar kota menciptakan risiko ketidakpastian yang mengancam stabilitas ketahanan pangan akibat berbagai faktor eksternal. Selain itu, ketergantungan ini mengakibatkan hilangnya kemampuan produksi pangan lokal, yang mengurangi ketersediaan pangan mengingat meningkatnya kebutuhan akibat urbanisasi di Jakarta. Fluktuasi harga pangan yang disebabkan oleh ketidakpastian pasokan memperburuk aksesibilitas pangan, terutama bagi masyarakat berpenghasilan rendah. Secara keseluruhan, ketahanan pangan Jakarta terancam dalam aspek stabilitas, ketersediaan, dan aksesibilitas, yang memerlukan solusi terpadu.

Selain itu, kurangnya kesadaran masyarakat Jakarta tentang teknologi pertanian modern, seperti pertanian vertikal dan hidroponik, menghambat upaya kemandirian produksi pangan di perkotaan. Dengan meningkatkan pengetahuan dan pemanfaatan teknologi ini, Jakarta dapat memperkuat kemandirian pangan serta mengurangi ketergantungan pada pasokan luar.

Permasalahan yang muncul mengenai tingkat ketahanan pangan Kota Jakarta yang terancam serta perlunya edukasi masyarakat agar menumbuhkan kemandirian pangan, Urban Farming Center dinilai dapat menjadi solusi efektif untuk permasalahan ini sebagai sarana produksi dan distribusi pangan, edukasi, dan rekreasi. Pendekatan yang dipilih untuk Urban Farming Center adalah Arsitektur Permakultur, yang dirancang untuk merespon kebutuhan efisiensi penggunaan lahan, adaptasi terhadap perubahan iklim, dan peningkatan kemandirian dalam produksi pangan sesuai dengan latar belakang permasalahan yang dihadapi. Permakultur adalah pendekatan desain ekologis yang bertujuan untuk menciptakan sistem yang berkelanjutan dan berdaya tahan tinggi dengan memanfaatkan prinsip-prinsip alami dalam pengelolaan lahan (Mollison & Holmgren, 1978). Dalam konteks ini, prinsip-prinsip permakultur diterapkan secara arsitektur, yang melibatkan desain bangunan dan sistem yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan, berorientasi kepada proses, dan memanfaatkan sumber daya alam secara efisien. Urban Farming Centre dengan pendekatan arsitektur permakultur di Jakarta diusulkan sebagai solusi untuk mendukung ketahanan pangan Kota Jakarta.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan adalah kualitatif deskriptif, yang mencakup identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis data, dan perumusan konsep (Creswell, 2018). Metode ini bertujuan untuk memahami permasalahan secara mendalam serta memberikan solusi berbasis analisis data yang terstruktur. Identifikasi masalah utama berfokus pada ketergantungan pangan Jakarta terhadap pasokan dari luar kota serta minimnya lahan pertanian urban yang berkelanjutan.

Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahap, yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi tapak terpilih sebagai lokasi penelitian. Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi literatur dan studi preseden. Studi literatur digunakan untuk mengkaji teori, prinsip, serta aspek-aspek yang relevan dengan urban farming dan arsitektur permakultur. Kajian ini menjadi dasar dalam merancang desain Urban Farming Centre yang integratif.

Data yang terkumpul dianalisis secara menyeluruh untuk menghasilkan berbagai analisis, seperti analisis kebutuhan ruang, tapak, zoning, bentuk, tampilan, struktur, dan utilitas. Analisis ini ditujukan untuk menjawab kriteria desain yang telah ditetapkan.

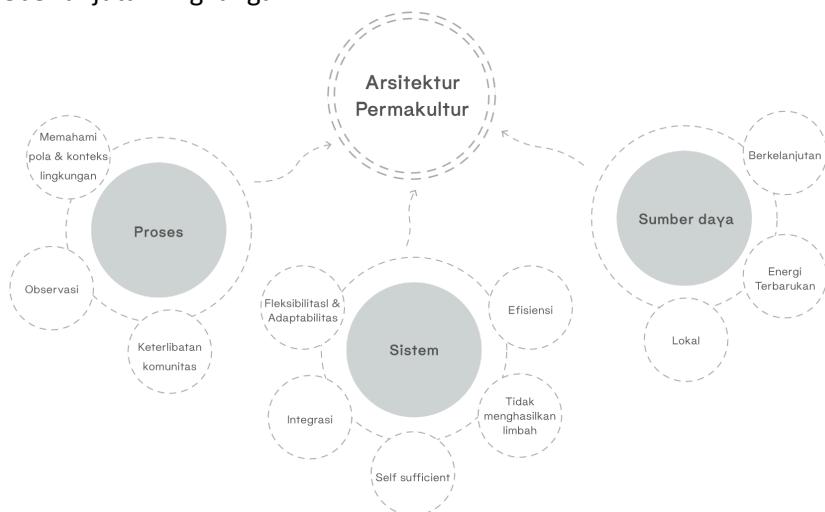
Tahap akhir adalah perumusan konsep, yang bertujuan menyediakan solusi berdasarkan hasil analisis. Konsep yang dirumuskan mencakup konsep tapak, ruang, sirkulasi, bentuk, tampilan bangunan, struktur bangunan, dan utilitas bangunan. Konsep-konsep ini dirancang untuk menciptakan desain yang efektif, fungsional, dan mendukung keberlanjutan ketahanan pangan di Jakarta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permakultur adalah pendekatan desain ekologis yang bertujuan menciptakan sistem yang berkelanjutan dengan memanfaatkan prinsip-prinsip alam untuk mengelola sumber daya secara efisien (Mollison & Holmgren, 1978). Terdapat 12 prinsip dalam permakultur yang mencakup berbagai aspek, di antaranya efisiensi energi, daur ulang sumber daya, integrasi ekosistem, dan

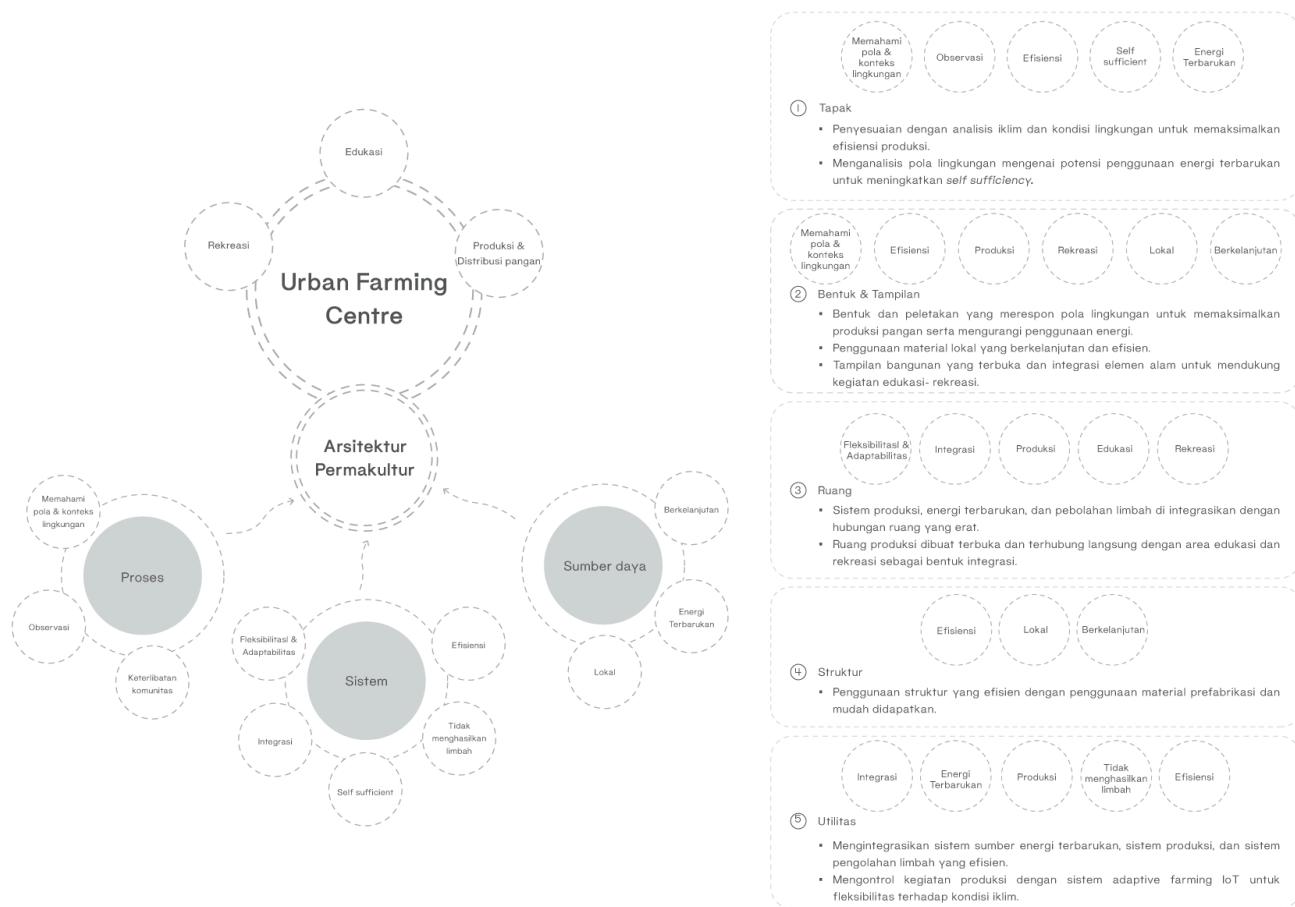
keberlanjutan. Prinsip-prinsip tersbebut diantaranya : *Observe and Interact, Catch and Store Energy, Obtain a Yield, Apply Self-Regulation and Accept Feedback, Use and Value Renewable Resources and Services, Produce No Waste, Design From Patterns to Details, Integrate Rather Than Segregate, Use Small and Slow Solutions, Use and Value Diversity, Use Edges and Value the Marginal, dan Creatively Use and Respond to Change*. Pendekatan ini memberikan panduan praktis dalam merancang sistem pertanian yang tidak hanya produktif, tetapi juga harmonis dengan lingkungan.

Prinsip permakultur tersebut dikembangkan dan diinterpretasi ke dalam ranah arsitektur berdasarkan teori permakultur yang telah disesuaikan dengan tujuan dan sasaran desain. Pendekatan ini mengutamakan pengintegrasian prinsip-prinsip permakultur ke dalam elemen bangunan dan lanskap, dengan fokus pada penciptaan lingkungan yang berkelanjutan, fungsional, dan harmonis. Interpretasi tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan fungsi masing-masing prinsip dalam konteks arsitektur, sehingga menghasilkan adaptasi yang relevan dan aplikatif untuk mendukung keberlanjutan lingkungan.



Gambar 3
Arsitektur Permakultur

Arsitektur permakultur mencakup tiga aspek utama, yaitu proses, sistem, dan sumber daya. Aspek proses melibatkan keseluruhan tahapan, dari perancangan hingga keberlangsungan operasional bangunan, memastikan bahwa setiap langkah mendukung prinsip keberlanjutan. Secara sistem, pendekatan ini mengintegrasikan pengoperasian bangunan, termasuk pengelolaan limbah, distribusi air, dan penggunaan energi terbarukan. Sementara itu, aspek sumber daya menitikberatkan pada penggunaan material lokal dan terbarukan untuk meminimalkan dampak lingkungan.

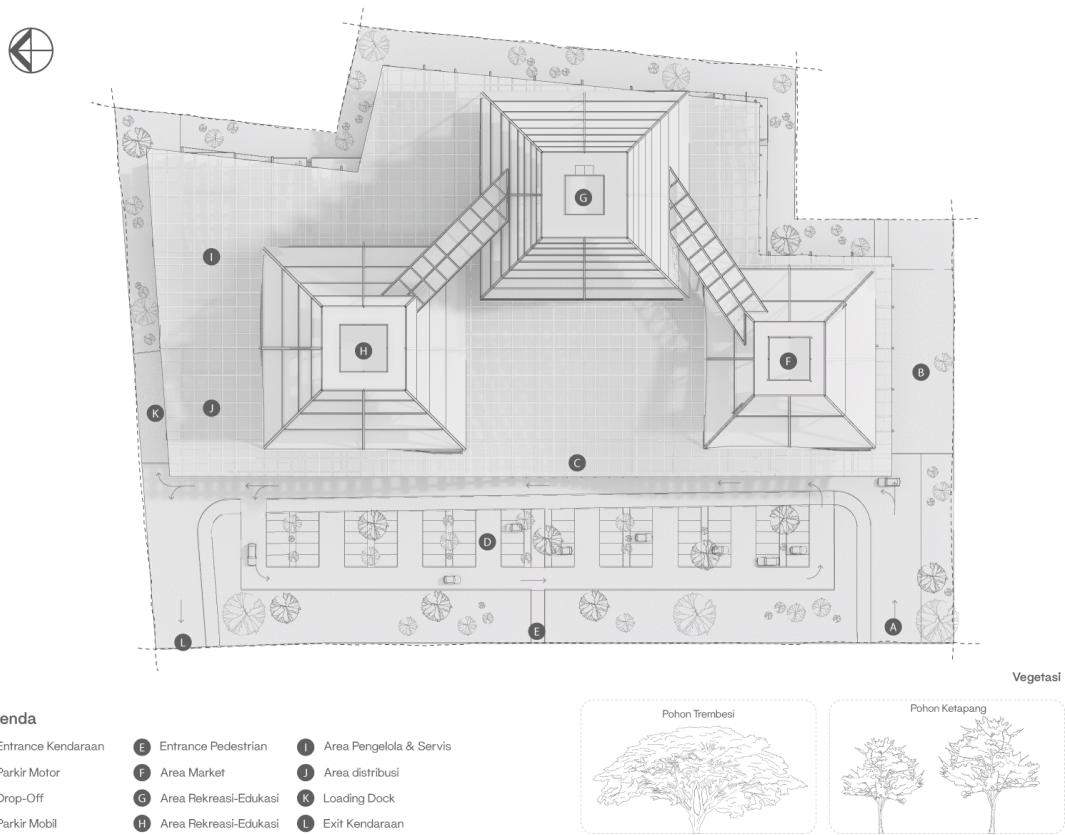


Gambar 4
Kriteria Desain

Kriteria desain dirumuskan berdasarkan hasil studi mengenai urban farming centre dan arsitektur permakultur, kamudian dari beberapa kriteria tersebut diterapkan ke dalam ke lima aspek bangunan dengan melihat relevansinya. Konsep ini menjadi pedoman utama dalam menciptakan solusi untuk ketahanan dan kemandirian pangan jakarta dalam konteks proyek berupa:

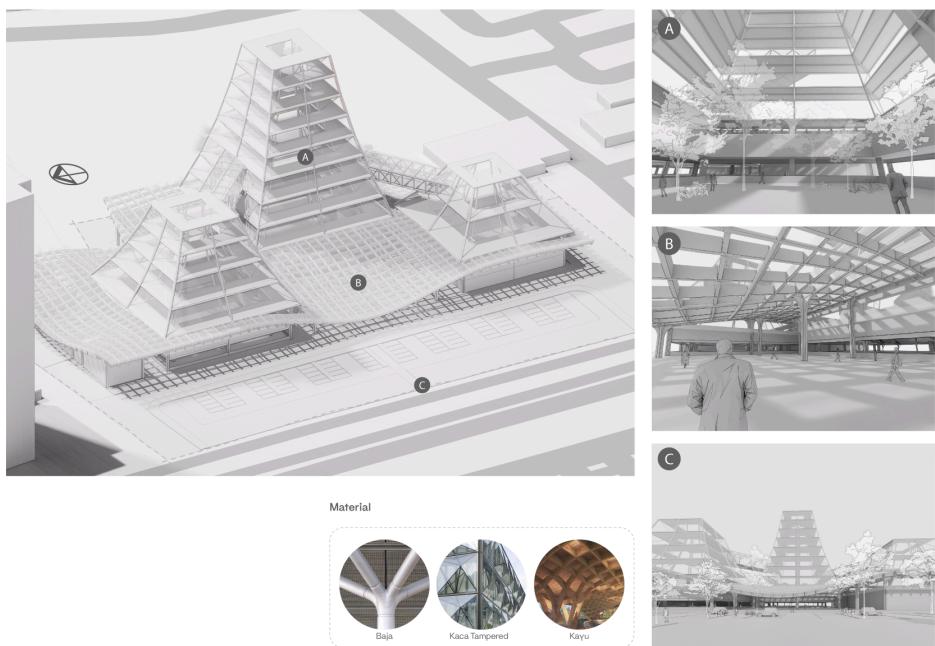
3.1 Konsep Tapak

Konsep Pengolahan tapak berfokus pada perletakan massa bangunan yang efisien dan sesuai dengan analisis pola lingkungan serta kondisi iklim. Massa bangunan diletakkan sedemikian rupa untuk memaksimalkan pemanfaatan lahan terbatas, memperhatikan orientasi matahari, angin, dan aksesibilitas, sehingga mendukung efisiensi energi dan kenyamanan termal. Sementara itu, sirkulasi dirancang untuk menciptakan koneksi yang jelas dan interaktif antara zona produksi, edukasi, dan rekreasi. Jalur sirkulasi dirancang untuk mempermudah aliran aktivitas pengunjung dan pekerja tanpa mengganggu proses produksi. Hal ini diwujudkan dengan peletakan area produksi yang terbuka dan mengelilingi area edukasi-rekreasi serta penunjang yang menjadi kegiatan utama para pengunjung.



Gambar 5
Konsep Tapak

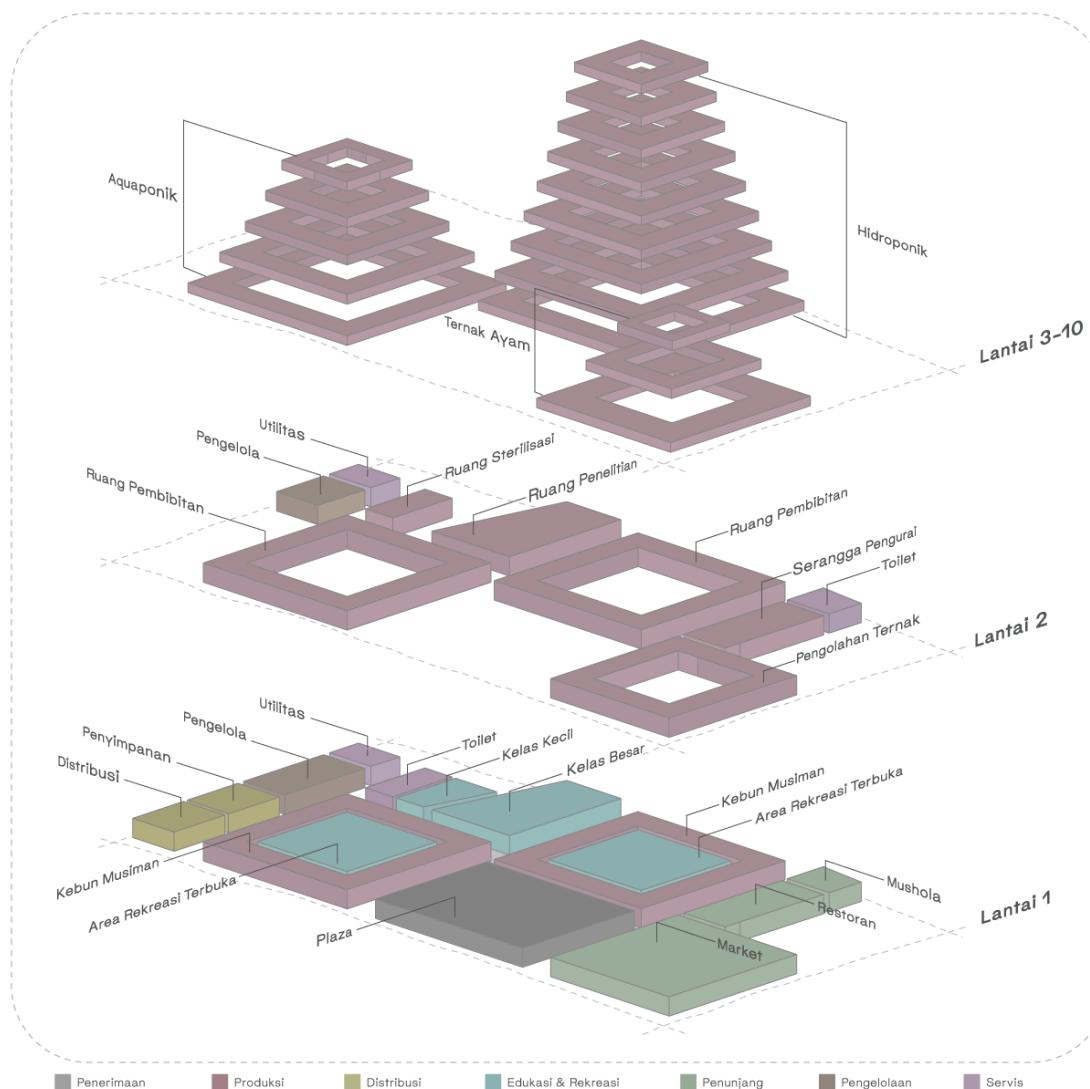
3.2 Konsep Bentuk dan Tampilan



Gambar 6
Konsep Bentuk dan Tampilan

Bentuk dan tampilan bangunan dirancang dengan memanfaatkan material *tempered scattering glass* untuk memaksimalkan penggunaan pencahayaan alami, yang mendukung efisiensi energi dan produksi. Elemen alam diintegrasikan ke dalam desain untuk menciptakan lingkungan yang mendukung kegiatan rekreasi. Transparansi dan void digunakan untuk memberikan koneksi visual yang kuat antara area produksi dengan area edukasi-rekreasi, menciptakan hubungan yang harmonis antara fungsi-fungsi tersebut. Desain ruang yang menerapkan konsep *split level* dan terbuka dirancang untuk meningkatkan sirkulasi udara di dalam bangunan, menciptakan suasana yang lebih nyaman dan terbuka bagi pengunjung. Selain itu, bentuk bangunan yang unik dan tampilan yang terbuka tidak hanya meningkatkan estetika, tetapi juga mengekspos aktivitas produksi kepada pengunjung, sehingga mampu menarik perhatian lebih terhadap kegiatan yang berlangsung di dalamnya.

3.3 Konsep Ruang

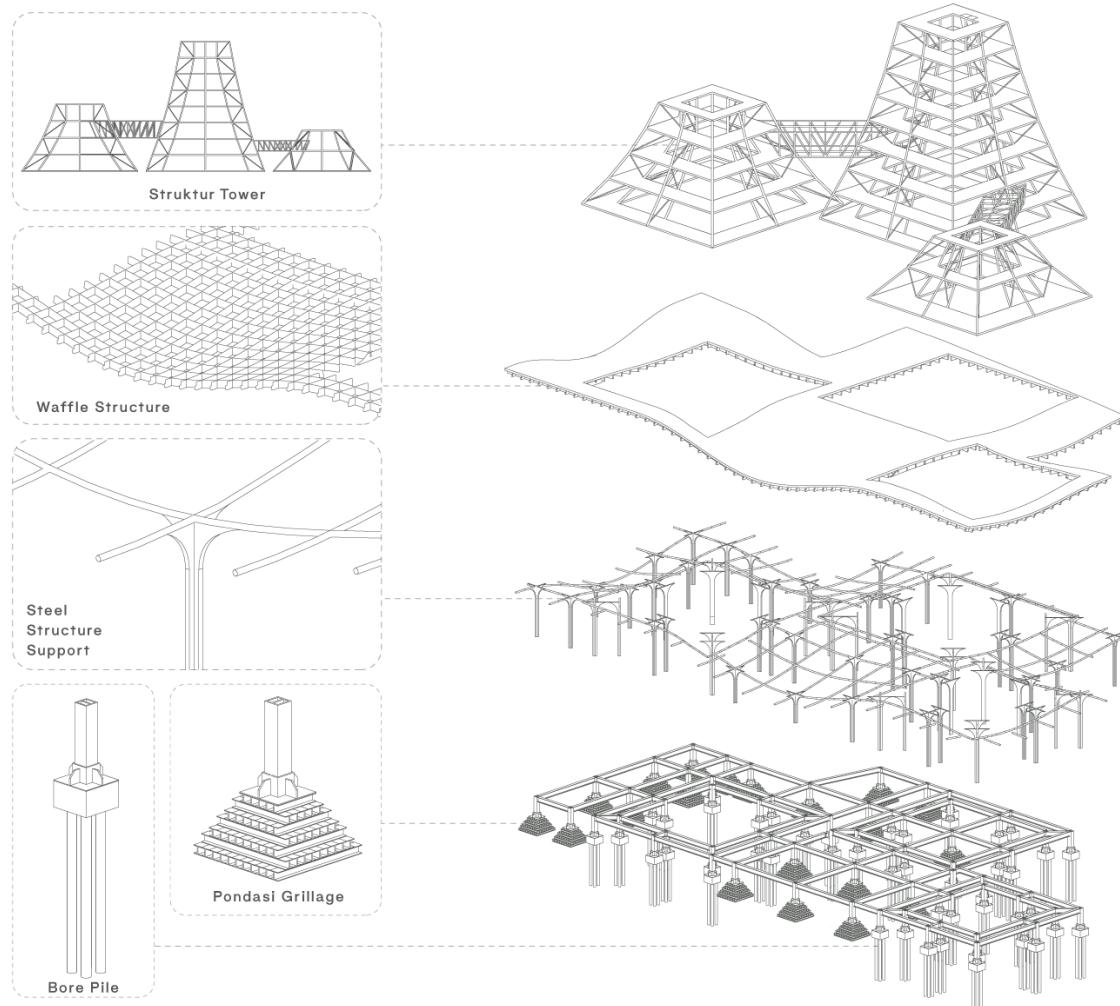


Gambar 7
Konsep Ruang

Penataan ruang dirancang dengan fokus integrasi antara fungsi produksi, edukasi, dan rekreasi dalam satu kesatuan yang harmonis. Area produksi diatur untuk terhubung langsung dengan area edukasi dan rekreasi, menciptakan hubungan yang erat antara aktivitas pertanian dan kegiatan publik. Area edukasi dan rekreasi dirancang sebagai ruang terbuka yang ramah bagi pengunjung, memungkinkan interaksi langsung dengan elemen pertanian.

3.4 Konsep Struktur

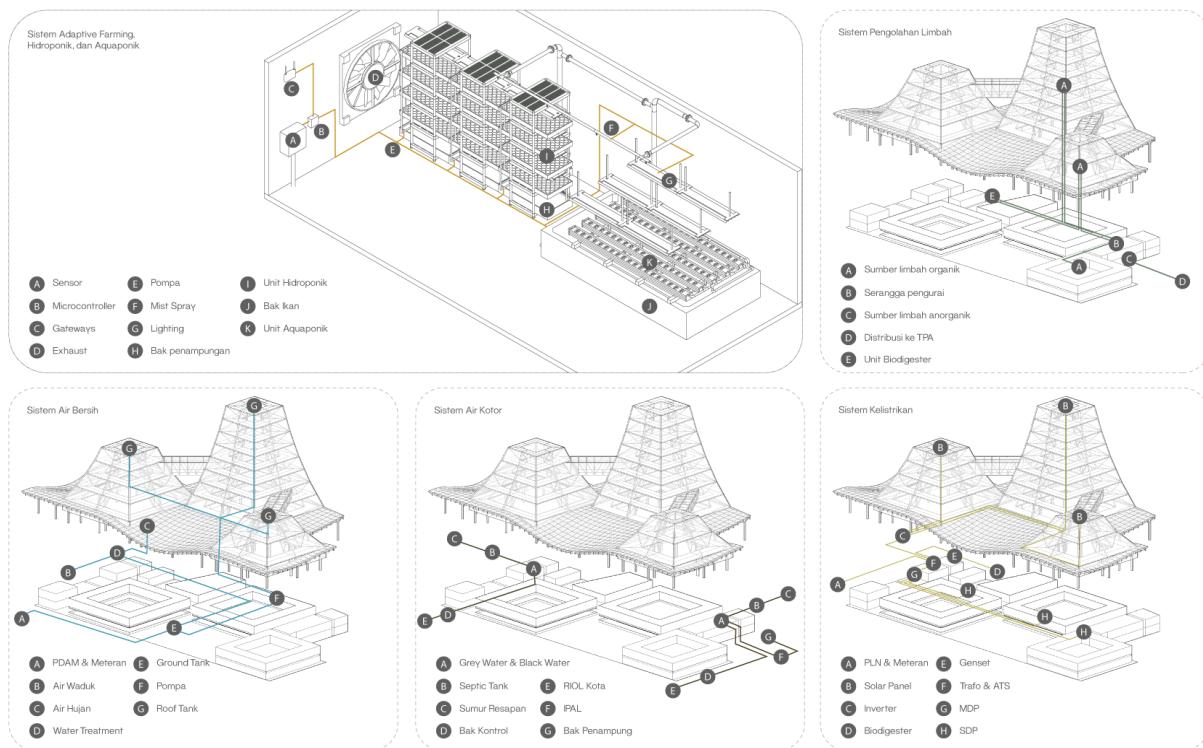
Desain struktur menjawab kebutuhan efisiensi, keberlanjutan, dan kemudahan konstruksi dengan menggunakan material prefabrikasi serta mudah didapatkan. Pendekatan ini memungkinkan proses pembangunan yang lebih cepat dan hemat biaya, sekaligus mengurangi limbah konstruksi. Struktur juga mendukung sirkulasi ruang yang lebih terbuka dengan desain tanpa banyak pembatas fisik, sehingga menciptakan koneksi visual dan fisik yang kuat antar-zona. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pergerakan, tetapi juga memperkuat keterhubungan antaraktivitas,. Dengan pendekatan ini, struktur tidak hanya berperan sebagai penyangga fisik, tetapi juga sebagai elemen aktif yang mendukung efisiensi operasional dan keberlanjutan bangunan.



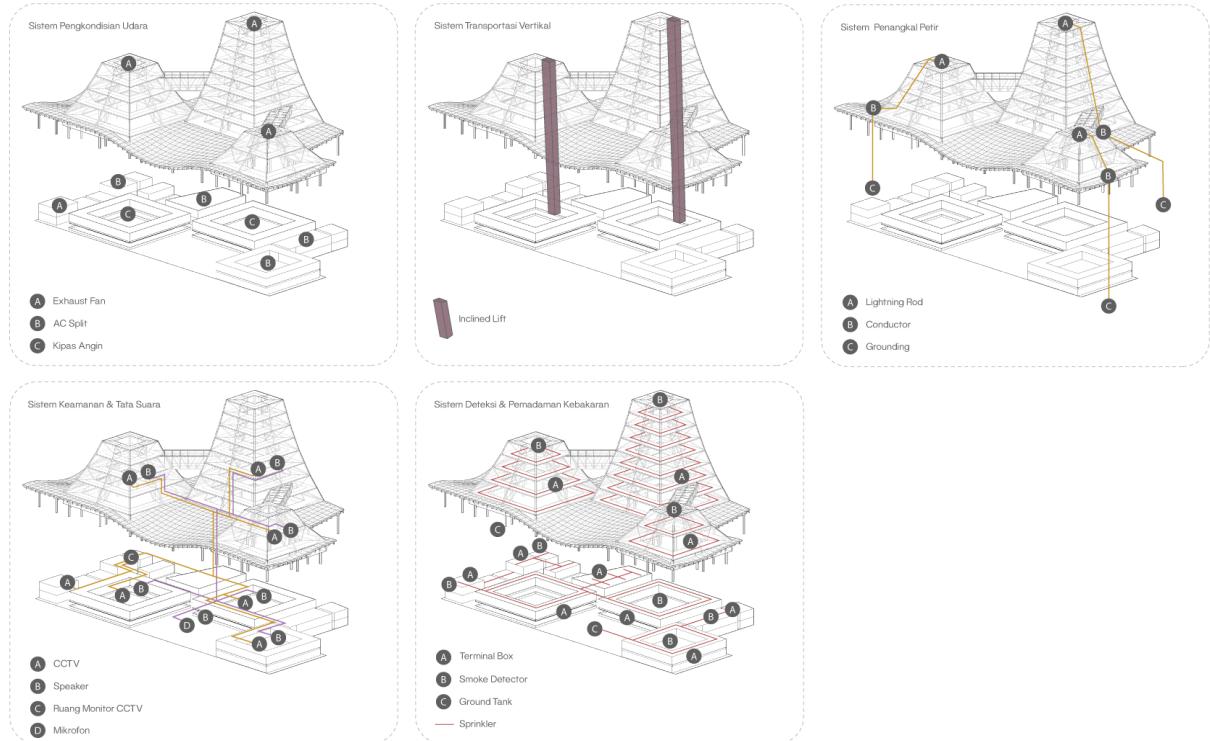
Gambar 8
Konsep Struktur

3.5 Konsep Utilitas

Sistem utilitas dirancang untuk menjawab kebutuhan pertanian yang adaptif, fleksibel, dan efisien, sekaligus mendukung seluruh kegiatan produksi, edukasi, dan rekreasi. Pendekatan ini berfokus pada integrasi prinsip permakultur dengan teknologi modern untuk menciptakan utilitas yang mendukung keberlanjutan operasional. Utilitas pertanian dirancang fleksibel untuk beradaptasi dengan kebutuhan produksi, seperti *smart farming* berbasis sensor yang mampu mendeteksi kebutuhan tanaman secara langsung. Sistem ini memastikan penggunaan sumber daya yang efisien sekaligus memaksimalkan hasil produksi (Tripathi et al. 2020). Energi terbarukan, seperti panel surya, juga diintegrasikan untuk mendukung operasional sistem utilitas secara mandiri, sejalan dengan prinsip *self-sufficiency* dalam permakultur. Semua elemen utilitas ini diatur untuk meminimalkan limbah dan memaksimalkan siklus penggunaan sumber daya, sesuai dengan prinsip keberlanjutan dalam permakultur.



Gambar 9
Konsep Utilitas



Gambar 10
Konsep Utilitas

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Urban Farming Centre dengan pendekatan arsitektur permakultur di Jakarta memberikan solusi praktis untuk mengatasi tantangan ketahanan pangan di wilayah perkotaan. Dengan memanfaatkan lahan terbatas secara efisien, desain ini mengintegrasikan fungsi produksi, edukasi, dan rekreasi dalam satu sistem yang berkelanjutan. Kelebihan dari penelitian ini meliputi penerapan prinsip-prinsip permakultur yang mendukung keberlanjutan dan inovasi teknologi, seperti *smart farming* berbasis sensor dan pemanfaatan energi terbarukan, yang dapat meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi dampak lingkungan.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada aspek implementasi teknologi yang memerlukan biaya awal yang cukup tinggi serta adaptasi sistem untuk berbagai kondisi tanah yang mungkin berbeda. Selain itu, keberhasilan desain ini sangat bergantung pada partisipasi masyarakat dan komitmen pengelolaan yang berkelanjutan.

Saran untuk penelitian lanjutan adalah mengeksplorasi lebih lanjut potensi penerapan teknologi baru dalam pertanian urban, seperti AI untuk manajemen sumber daya, serta studi kelayakan ekonomi untuk memastikan bahwa konsep ini dapat diadaptasi di berbagai kota lain. Penelitian juga dapat fokus pada pengembangan strategi pemberdayaan masyarakat untuk memastikan keberlanjutan operasional *Urban Farming Centre*.

REFERENSI

- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). (2023). Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Padi di Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Persentase penduduk daerah perkotaan hasil proyeksi penduduk menurut provinsi 2015–2035*. Badan Pusat Statistik. Diakses dari <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MTI3NiMx/persentase-penduduk-daerah-perkotaan-hasil-proyeksi-penduduk-menurut-provinsi-2015---2035.html>
- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. (202). *Jumlah penduduk menurut kabupaten/kota di Provinsi DKI Jakarta*. Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. Diakses dari <https://jakarta.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTI3MCMY/jumlah-penduduk-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-dki-jakarta-html>
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2017). *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*. FAO.
- Hillgarth, J. (2022). *Should Cities Aim to be Self-Sufficient in Food Production*. Green Leaf Publishing.
- Mollison, B., & Holmgren, D. (1978). *Permaculture One: A Perennial Agricultural System for Human Settlements*. Tagari Publications.
- Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian RI. (2018). *Menyangga Pangan Jakarta!: Sebuah Konsep Keterkaitan Pangan Kota Besar Dan Wilayah Penyangga*.
- Tripathi, R., Dwivedi, G., & Singh, A. (2020). Application of Internet of Things (IoT) in Agriculture. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 13(1), 1-9.