

KONSEP DESAIN KAWASAN PERTANIAN HIDROPONIK GUNA MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN KOTA JAKARTA DI PENGADEGAN, JAKARTA SELATAN

Alit Maulana Dwi Putra, Tri Joko Daryanto, Musyawaroh Musyawaroh
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
alitmaulana2601@student.uns.ac.id

Abstrak

Ketertarikan pangan yang tinggi di kota-kota metropolitan seperti Jakarta menimbulkan tantangan serius dalam memastikan ketahanan pangan lokal. Artikel ini membahas konsep desain kawasan pertanian hidroponik sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan ketahanan pangan di Kota Jakarta. Melalui integrasi teknologi pertanian modern dan konsep desain perkotaan berkelanjutan, kawasan pertanian hidroponik diharapkan dapat memberikan solusi yang efisien dan berkelanjutan terhadap kebutuhan pangan kota. Pendekatan ini mencakup analisis terhadap kondisi lingkungan, sosial, dan ekonomi kota Jakarta untuk merancang kawasan pertanian hidroponik yang dapat beroperasi secara optimal. Pemanfaatan lahan terbatas, efisiensi penggunaan air, dan peningkatan produksi tanaman menjadi fokus utama dalam perancangan ini. Selain itu, artikel ini juga menggambarkan potensi pengembangan ekonomi lokal dan peningkatan kemandirian pangan melalui penerapan model pertanian ini. Penelitian ini menunjukkan bahwa desain kawasan pertanian hidroponik memiliki potensi besar untuk mengurangi ketertarikan pangan kota, meningkatkan ketahanan pangan, dan merangsang pertumbuhan ekonomi di tingkat lokal. Hasil dari pembahasan ini menghasilkan desain kawasan yang menggabungkan kegiatan pertanian, pemasaran, wisata, dan edukasi untuk berbagai pengguna dengan mengintegrasikan semua aktivitas menjadi sistem yang harmonis guna menciptakan kawasan yang mandiri dalam penyediaan pangan dan mempromosikan nilai keberlanjutan untuk masyarakat secara luas.

Kata kunci: Ketahanan Pangan, Desain Kawasan, Pertanian Hidroponik, Kota Jakarta.

1. PENDAHULUAN

Keterbatasan lahan untuk kegiatan pertanian dan makin terpinggirkannya kegiatan pertanian di perkotaan, telah menempatkan ketertarikan kota besar terhadap pasokan pangan dari luar. Kondisi itu menjadi masalah klasik di sebagian kota besar dunia. Dalam kondisi seperti ini masalah ketersediaan stok dan persoalan distribusi bahan pangan menjadi perhatian banyak pihak.

Untuk kasus Indonesia, Jakarta merupakan pusat industri dan pemerintahan sehingga terjadi kecenderungan makin besarnya jumlah penduduk yang ingin tinggal di Jakarta, sementara lahan pertanian produktif di Jakarta juga makin terbatas. Kondisi tersebut telah menempatkan upaya pemenuhan kebutuhan pangan penduduk Jakarta menjadi masalah serius dari waktu ke waktu.

Ada dua hal pokok yang dapat perhatian dalam hal ini. Pertama, terkait dengan kontinuitas pasokan. Dengan bergantungnya kota besar terhadap daerah pemasok, maka ketika ada permasalahan produksi di daerah pemasok seperti gagal panen atau terjadi bencana alam, kota besar akan kekurangan bahan pangannya hingga dapat merusak harga pasar karena ketersediaan yang menipis. Kedua, terkait dengan kualitas bahan pangan itu sendiri. Salah satu ciri dari produk pertanian adalah bulky dan cepat rusak, sehingga biaya distribusi menjadi mahal karena diharuskan memiliki mobilitas yang cepat dari daerah pemasok menuju kota. Pendistribusian pangan dengan jumlah

banyak secara terus menerus juga menghasilkan jejak karbon yang tinggi pada makanan dan hal ini tentu tidak ramah lingkungan.

Konsep pertanian yang sudah populer dilakukan di kota – kota besar di dunia untuk menyelesaikan permasalahan pangan adalah urban farming. Urban farming merupakan kegiatan pertanian atau peternakan yang dilakukan di dalam kawasan perkotaan atau sekitar pusat kota dengan tujuan untuk menghasilkan pendapatan (Thoreau,2010). Variasi pertanian urban farming meliputi pertanian atau pertanian dengan skala kecil, produksi pangan di rumah tinggal, kebun atap, restoran yang terintegrasi dengan kebun, produksi makanan di ruang publik, dan produksi sayuran di ruang vertikal (Hou,2009).

Keberhasilan urban farming bergantung pada banyak faktor, salah satu yang terpenting adalah persepsi dan partisipasi masyarakat setempat. Partisipasi aktif masyarakat dalam kegiatan urban farming dapat berperan penting dalam pengambilan keputusan berkaitan dengan prioritas bahan pangan yang dibutuhkan, dan pelestarian lingkungan sekitar pemukiman penduduk (Trutko,2014). Urban farming yang dilakukan langsung oleh masyarakat akan meningkatkan kepekaan masyarakat perkotaan terhadap permasalahan ketersediaan pangan yang terjadi, dan membuat masyarakat terlepas dari ketergantungan terhadap pasar. Akses terhadap makanan juga akan semakin dekat dengan masyarakat, sehingga berdampak pada kesehatan masyarakat karena bahan pangan yang didapat akan lebih segar dan kualitasnya mudah dikontrol.

Kondisi Kota Jakarta yang didominasi oleh bangunan perkotaan dan pemukiman padat penduduk membuat metode pertanian konvensional yang membutuhkan lahan luas untuk bercocok tanam tidak lagi relevan bagi Kota Jakarta. Oleh sebab itu, memerlukan opsi lain metode bertani yang sesuai dengan kondisi Kota Jakarta, salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu sistem pertanian Hidroponik. Hidroponik menjadi opsi yang dapat dilakukan untuk tetap menambah produktifitas pertanian terutama pada lahan yang sempit (Siswandi,2013). Hidroponik merupakan budidaya bercocok tanam dengan media tanam tanpa menggunakan tanah, melainkan seperti batu apung, kerikil, potongan kayu atau busa yang digunakan karena fungsi tanah sebagai penyokong akar tanaman serta penyalur nutrisi dapat dialihkan dengan mengalirkan atau menambah nutrisi, air dan oksigen melalui media tersebut (Roidah,2014). Adapun keunggulan dan kelemahan sistem pertanian hidroponik (Masduki,2018).

TABEL 1
KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN SISTEM PERTANIAN HIDROPONIK

Keunggulan	Pertumbuhan serta kualitas panen tanaman dapat diatur
	Hasil panen akan bersih dan higienis
	Hemat dalam penggunaan air dan pupuk sehingga aman untuk kelestarian lingkungan
	Jangka waktu tanam lebih singkat dari pada sistem pertanian pada umumnya
	Tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak dalam pemeliharaan
Kelemahan	Biaya investasi di awal lebih mahal
	Sangat bergantung pada konsentrasi dan komposisi pupuk, PH air serta suhu

Sumber : Masduki, 2018

Lokasi objek yang dipilih adalah wilayah RT 01, 02, 03, dan 04 RW 01 Pengadegan, Jakarta Selatan. Kawasan RW 01 Pengadegan dipilih sebagai tapak karena beberapa masyarakat disana sudah menerapkan pertanian hidroponik, kegiatan tersebut berawal dari program PMI dalam upaya swasembada ketahanan pangan untuk daerah terdampak banjir. Maka konsep desain kawasan

pertanian perkotaan ini diharapkan dapat memaksimalkan program yang sudah ada, sehingga kawasan RW 01 Pengadegan dapat menjadi percontohan kampung pertanian di Jakarta.



Gambar 1

Kunjungan PMI Internasional dan Wakil Ketua MPR RI di Kampung Hidroponik Pangadega

Sumber : *Dok. MPR RI 2018*

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini melibatkan pendekatan multidisiplin untuk menggali pemahaman yang mendalam tentang desain kawasan pertanian di pemukiman padat penduduk. Pertama, sebuah studi literatur dilakukan untuk merinci konsep desain kawasan pertanian, ketahanan pangan perkotaan, dan aspek-aspek kritis terkait pemukiman padat penduduk.

Survei lapangan kemudian dilakukan untuk mengidentifikasi lokasi pemukiman yang menjadi fokus, dengan tujuan memahami karakteristik lingkungan dan potensi lahan yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian. Wawancara dengan pemangku kepentingan lokal, termasuk pelaku pertanian hidroponik dan penduduk setempat, dilakukan bersamaan dengan pengumpulan data terkait lokasi site untuk mendapatkan wawasan kualitatif dan kuantitatif.

Analisis menyeluruh dilakukan pada data kualitatif dan kuantitatif yang terkumpul untuk merancang model konseptual desain kawasan pertanian dengan memfokuskan pada efisiensi lahan, efisiensi produksi pangan, dan dampak lingkungan dari desain kawasan. Melalui metode ini, didapatkan gagasan desain kawasan pertanian perkotaan yang mengedepankan prinsip keberlanjutan dengan mengintegrasikan ruang produksi pertanian, pemasaran produk, dan wisata edukasi.

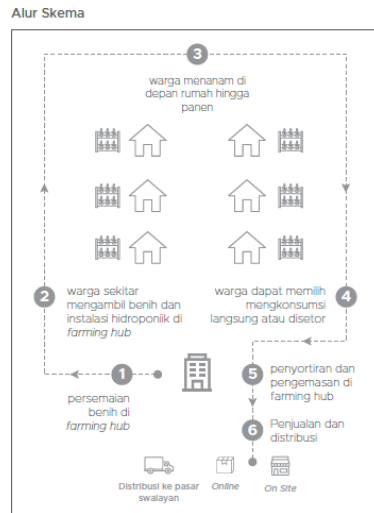
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, desain kawasan pertanian yang dirancang berlandaskan pada delapan prinsip perancangan kawasan Urban Farming menurut McPherson & Landman (2022) yaitu, Desain Kawasan yang Terintegrasi, Desain yang Atraktif, Merepresentasikan Lingkungan Sekitar, Keragaman Produk, Edukasi dan Aplikasi Langsung, Membangun Interaksi Pada Makanan, Mewujudkan Iklim Mikro, dan Hubungan Ruang dan Lingkungan Sekitar. Kedelapan prinsip tersebut akan diterapkan pada beberapa poin analisis, yang meliputi analisis perancangan, analisis tapak, analisis bentuk, dan analisis utilitas kawasan.

a. Analisis Perancangan

Pada analisis perancangan terdapat beberapa aspek yang harus dianalisis sebagai tahap awal dalam mendesain kawasan pertanian yang pertama yaitu menganalisis aktivitas pada kawasan untuk mengetahui aktivitas apa saja yang nantinya akan diwadahi dalam kawasan tersebut, sehingga akan berpengaruh pada banyaknya ruang yang dibutuhkan pada kawasan. Pada desain kawasan pertanian ini terdapat beberapa aktivitas yang akan diwadahi, dari aktivitas utama yaitu aktivitas pertanian dan pemasaran, terdapat juga aktivitas penunjang yaitu aktivitas wisata dan edukasi. Yang kedua analisis

pengguna, yaitu menganalisis siapa saja yang akan menjalankan aktivitas pada kawasan. Pada desain kawasan pertanian pengguna yang nantinya direncanakan terdiri dari pengunjung, pengelola, staff petani, dan komunitas. Selanjutnya untuk mengintegrasikan aktivitas dan pengguna diperlukan analisis skema kawasan, yaitu bagaimana nantinya suatu kawasan pertanian akan berjalan sebagai suatu sistem untuk mewujudkan tujuannya sebagai ruang produksi pertanian sekaligus pemasaran, juga sebagai edukasi dan wisata bagi masyarakat dan pengunjung. Berikut merupakan analisis skema pada kawasan.



Gambar 2
Analisis Alur Skema Kawasan

Analisis perancangan yang meliputi analisis aktivitas, pengguna, dan skema kawasan menghasilkan konsep perancangan kawasan dengan menerapkan prinsip urban farming yaitu desain kawasan yang terintegrasi. Untuk mewujudkan prinsip tersebut maka konsep perancangan diimplementasikan melalui delapan elemen perancangan yang akan direncanakan pada kawasan. Elemen tersebut dibagi menjadi 3 bagian yaitu sistem energi, sistem pertanian, dan ruang pemasaran.

TABEL 2
ELEMEN PERANCANGAN

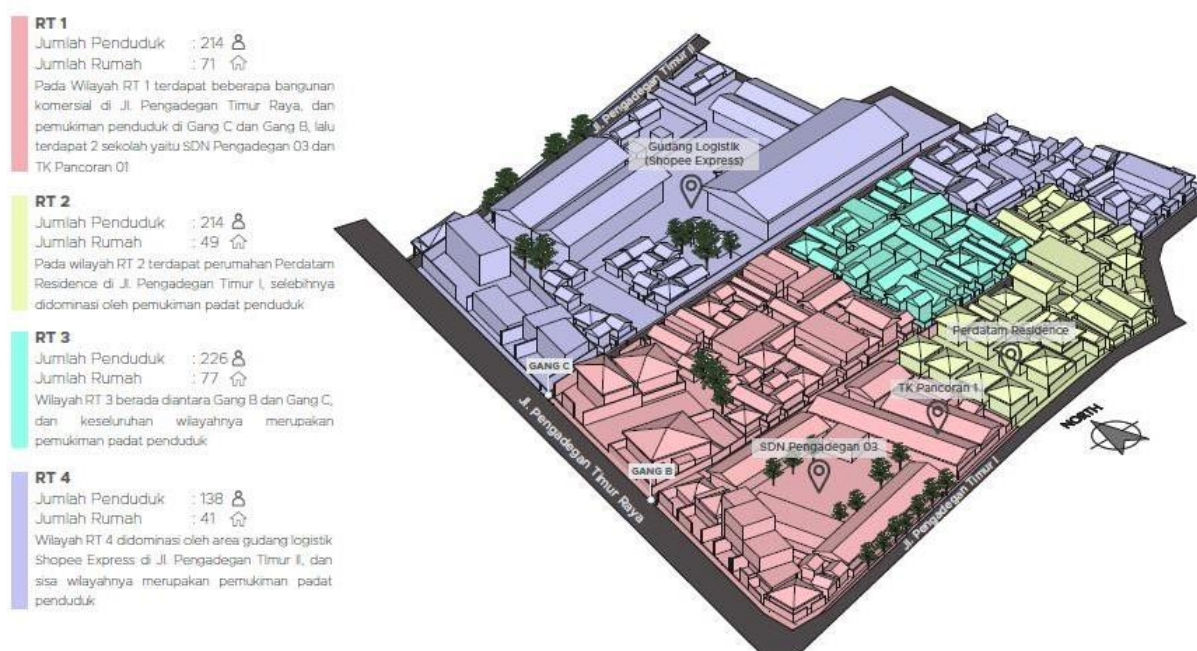
Elemen Perancangan	
Sistem Energi 	<p>Sumber air pada kawasan untuk kegiatan pertanian menggunakan sistem <i>rain water harvesting</i>, dengan menampung air hujan dengan tandon air modular yang dipasang di <i>communal space</i>, dan langsung dialirkan ke sistem pertanian pada kawasan.</p>
	<p>Sumber energi listrik untuk kegiatan pertanian pada kawasan menggunakan panel surya yang dipasang di atap <i>communal space</i>, dan didistribusikan untuk menghidupkan pompa air pada instalasi hidroponik</p>
Sistem Pertanian 	<p>Sistem hidroponik menggunakan sistem <i>A go gro</i>, yaitu rak hidroponik yang dapat berotasi otomatis menggunakan energi dari aliran air, sehingga seluruh rak mendapat pencahayaan maksimal</p>
	<p>Sistem hidroponik lainnya menggunakan sistem aquaponik, dengan modul instalasi yang menyatu dengan kolam ikan, sehingga tanaman mendapat nutrisi dari air kotoran ikan</p>
	<p>Kolam ikan untuk peternakan ikan, dan juga untuk memberikan tambahan nutrisi pada instalasi aquaponik</p>
Ruang Pemasaran & Edukasi 	<p><i>Communal space</i> berfungsi sebagai ruang sosial dan edukasi bagi sesama masyarakat terkait <i>urban farming</i>, area ini juga digunakan untuk meletakkan tandon air dan panel listrik</p>
	<p>Farming Hub merupakan bangunan pengontrol seluruh kegiatan pertanian pada kawasan, berfungsi sebagai pusat pengumpulan hasil pertanian, dan pemasaran produk, terdapat juga ruang - ruang edukasi bagi pengunjung.</p>
	<p>Ruang kompos untuk menghasilkan pupuk cair organik dari sampah sayuran rumah tangga, pupuk ini digunakan untuk menutrisi tanaman hidroponik</p>

Kedelapan elemen tersebut didesain untuk saling berhubungan sehingga membentuk loop tertutup yang akan terjadi dalam kawasan, dengan loop tertutup ini diharapkan kawasan dapat menghasilkan air dan energi secara mandiri untuk menjalankan sistem pertanian di dalamnya. Sirkulasi nutrisi juga diharapkan dapat terjadi di dalam kawasan dengan memanfaatkan nutrisi dari kotoran ikan dan pupuk organik cair dari sampah sayuran rumah tangga, sehingga dapat menghemat biaya produksi dan memaksimalkan menjaga hasil produksi tetap organik.

b. Analisis Tapak

Analisis tapak merupakan langkah kritis dalam merancang kawasan pertanian hidroponik di Kota Jakarta. Pada tahap ini, penelitian memfokuskan pada evaluasi kondisi lingkungan, sosial, dan ekonomi tapak yang dipilih, dengan tujuan memastikan bahwa desain dapat berintegrasi secara optimal dengan konteks lokal. Dalam membuka analisis tapak, aspek-aspek penting seperti ketersediaan lahan, keberlanjutan sumber daya alam, dan potensi dampak positif terhadap komunitas sekitar menjadi fokus utama eksplorasi.

Lokasi tapak pada penelitian ini terletak di Jalan Pengadegan Timur Raya, Pengadegan, Kota Jakarta Selatan, dengan luas wilayah 38,000 m2. Tapak yang dipilih adalah wilayah RT 01, 02, 03 dan 04 RW 01 Pengadegan, kawasan RW 01 Pengadegan dipilih sebagai tapak karena beberapa masyarakat disana sudah menerapkan pertanian hidroponik, kegiatan tersebut berawal dari program dari PMI dalam upaya swasembada ketahanan pangan untuk daerah terdampak banjir. Maka desain kampung pertanian ini diharapkan dapat memaksimalkan program yang sudah ada agar kampung pengadegan dapat menjadi percontohan kampung pertanian di Jakarta. Berikut merupakan analisis kondisi sosial pada tapak.



Gambar 3
Kondisi Sosial Pada Tapak

Pada gambar di atas dapat dilihat kondisi sosial dari setiap RT yang terdapat pada kawasan. Mulai dari jumlah penduduk dan mayoritas bangunan yang terdapat di setiap RT, untuk pertimbangan tata letak objek perancangan yang akan dirancang pada kawasan. Sebagai respon dari analisis diatas kawasan dibagi menjadi beberapa grid berdasarkan jalan yang terdapat pada kawasan. Pembagian kawasan menjadi beberapa grid ditujukan untuk memudahkan pengaplikasian elemen perancangan yang dijelaskan pada poin analisis perancangan. Setiap grid pada kawasan memiliki sistemnya sendiri

untuk memudahkan distribusi air dan energi, juga untuk memudahkan perawatan dari sistem tersebut, sehingga ketika ada salah satu sistem pada grid kawasan yang terkendala, area lain pada kawasan dapat tetap berjalan.

Kawasan tapak dibagi menjadi beberapa grid berdasarkan jalan dan gang yang terdapat pada kawasan, pembagian area ini digunakan untuk membagi sistem energi dan pertanian pada kawasan.



Kawasan dibagi menjadi 11 grid. Setiap grid pada kawasan memiliki sistem energi dan sistem pertanian yang terpisah dengan grid lain, sehingga memudahkan distribusi air dan energi.

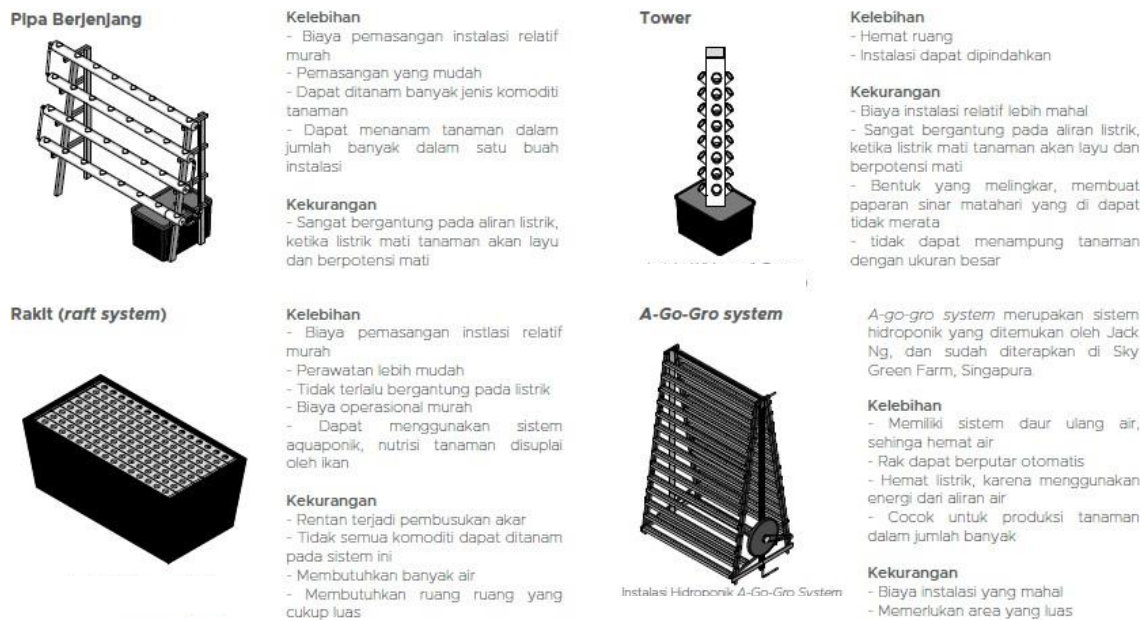


Gambar 4
Pembagian Grid Kawasan

c. Analisis Bentuk dan Tata Massa

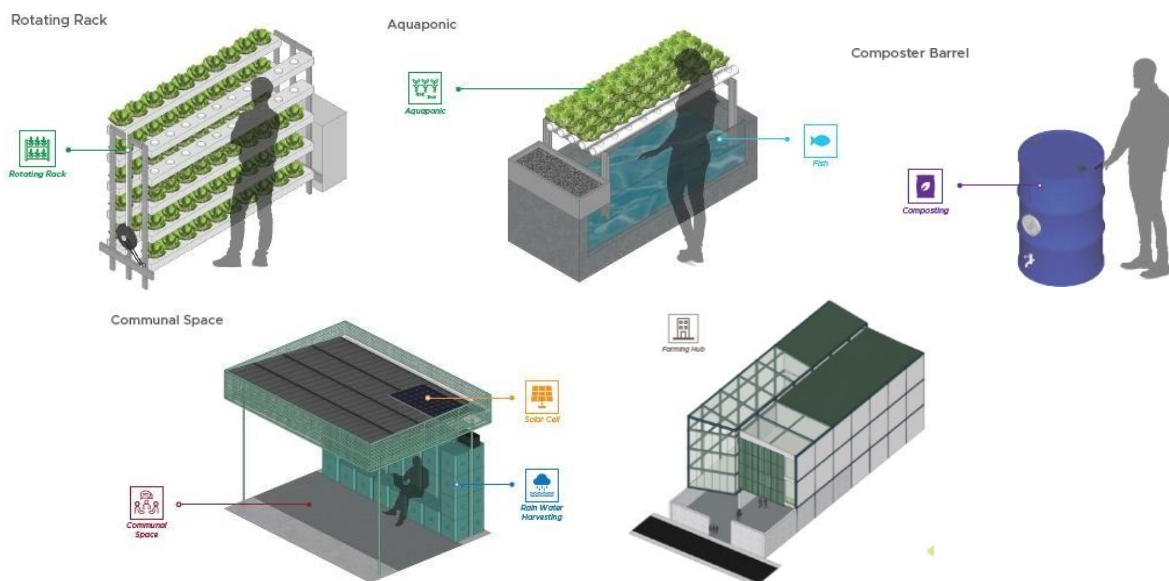
Pada bagian analisis bentuk dan tata massa, analisis ini mendalam pada aspek-aspek desain fisik kawasan pertanian hidroponik di Kota Jakarta. Fokus utama adalah memahami dan mengevaluasi elemen-elemen bentuk, penataan ruang, dan distribusi fasilitas untuk memastikan efisiensi optimal dalam pemanfaatan lahan terbatas. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan desain yang tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis pertanian hidroponik, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap estetika perkotaan dan kenyamanan bagi pengguna kawasan.

Pemilihan modul instalasi hidroponik menjadi tahap krusial dalam merancang kawasan pertanian hidroponik di Jakarta. Keberhasilan implementasi modul ini tidak hanya mempengaruhi produktivitas pertanian, tetapi juga berdampak pada efisiensi penggunaan sumber daya dan keberlanjutan sistem secara keseluruhan. Dalam konteks ini, pemilihan modul diarahkan pada teknologi hidroponik yang dapat memberikan kontrol optimal terhadap nutrisi tanaman, sistem drainase yang efisien, dan penggunaan ruang yang hemat. Faktor-faktor seperti keberlanjutan sumber daya air dan kemudahan pemeliharaan juga menjadi pertimbangan utama dalam memilih modul instalasi. Dengan demikian, pemilihan modul instalasi hidroponik ini tidak hanya ditujukan untuk memaksimalkan hasil panen, tetapi juga untuk menciptakan sistem pertanian yang efisien, berkelanjutan, dan dapat diadopsi secara luas dalam konteks urban Jakarta. Berikut merupakan beberapa contoh modul instalasi hidroponik yang telah banyak digunakan pada kegiatan pertanian hidroponik di perkotaan dan mudah dalam pengaplikasian dan perawatan untuk konteks kawasan pertanian di daerah padat penduduk..



Gambar 5
Contoh Modul Hidroponik

Berikut merupakan bentuk massa yang terpilih pada penelitian ini yang dihasilkan melalui serangkaian analisis yang mencakup efisiensi ruang, estetika, dan fungsionalitas. Terdapat 5 massa yaitu rotating rack, aquaponic, composting barrel, communal space, dan farming hub. Desain massa ini secara khusus mempertimbangkan karakteristik lahan terbatas di lingkungan perkotaan, dengan tujuan menciptakan penataan ruang yang optimal. Melalui integrasi elemen-elemen seperti penempatan fasilitas, aksesibilitas, dan struktur pendukung, bentuk massa yang dipilih tidak hanya memungkinkan pemanfaatan lahan secara maksimal, tetapi juga menciptakan pengalaman visual yang menyatu dengan konteks perkotaan. Selain itu, keberlanjutan dan efisiensi energi menjadi pijakan dalam pengembangan bentuk massa ini. Hasilnya adalah bentuk massa yang harmonis, sesuai dengan kebutuhan pertanian hidroponik, serta berkontribusi positif terhadap estetika dan keberlanjutan lingkungan di Kota Jakarta.



Gambar 6
Bentuk Massa Pada Kawasan

Kelima jenis massa tersebut akan diletakkan menyeluruh pada kawasan menyatu dengan pemukiman penduduk, sehingga masyarakat dapat mengaplikasikan secara langsung proses pertanian hidroponik. Setiap satu grid kawasan memiliki satu Communal Space, lima Rotating Rack, tiga Aquaponic, dan satu Composting Barrel. Untuk massa Farming Hub hanya terdapat satu untuk keseluruhan kawasan yang akan ditempatkan di jalan utama yang merupakan akses masuk menuju kawasan.



Gambar 7
Zonasi Kawasan

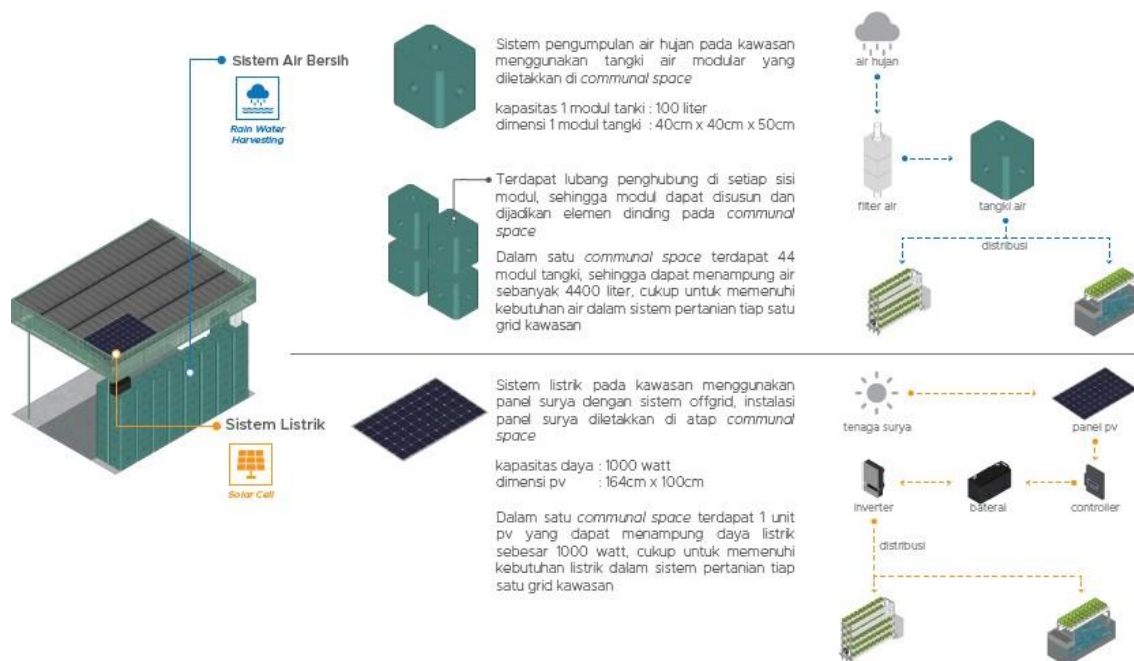
Konsep tata massa pada kawasan pertanian hidroponik ini dirancang dengan mempertimbangkan keseimbangan antara fungsi praktis, estetika, dan keberlanjutan. Penataan ruang didasarkan pada prinsip efisiensi pemanfaatan lahan terbatas, dengan modul hidroponik ditempatkan secara strategis untuk mengoptimalkan ruang tanam. Selain itu, aspek aksesibilitas dan konektivitas antarfasilitas diintegrasikan dengan cermat, memastikan akses yang mudah bagi petani dan pengunjung. Konsep ini juga menitikberatkan pada interaksi visual yang menyenangkan, menciptakan pengalaman estetika yang positif dalam lingkungan urban. Keberlanjutan menjadi landasan konsep tata massa, dengan pemanfaatan teknologi ramah lingkungan, penggunaan material daur ulang, dan pengelolaan air yang efisien sebagai bagian integral dari perencanaan desain. Dengan demikian, konsep tata massa ini diharapkan dapat memberikan solusi holistik yang mendukung pertanian hidroponik yang efisien, berkelanjutan, dan terintegrasi secara harmonis dalam konteks perkotaan Jakarta.

d. Analisis Utilitas Kawasan

Dalam mengamati analisis sistem utilitas kawasan, penelitian ini mengeksplorasi dengan cermat bagaimana sistem utilitas dapat mendukung operasional kawasan pertanian hidroponik. Fokus utama analisis ini adalah memahami dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya seperti air, energi, dan manajemen limbah. Dengan mempertimbangkan keberlanjutan dan optimalisasi, penelitian ini berusaha merinci bagaimana sistem utilitas yang terencana dengan baik dapat memberikan dampak positif terhadap produktivitas pertanian, ketahanan pangan, dan pengurangan jejak lingkungan. Melalui analisis ini, diharapkan dapat diidentifikasi solusi inovatif yang mendukung

pertanian hidroponik menjadi sistem yang berkelanjutan dan efisien dalam konteks kawasan perkotaan.

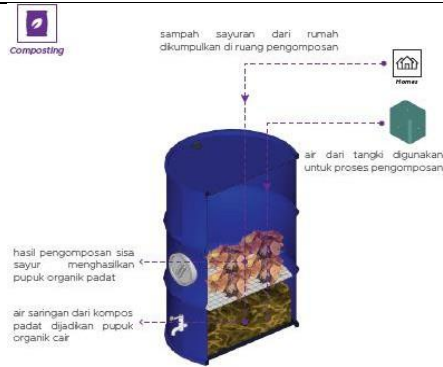
Pada penelitian ini konsep utilitas kawasan berfokus pada tiga elemen yaitu konservasi air, energy, dan pengolahan limbah pada kawasan. Untuk konservasi air dan energi dilakukan di massa communal space dengan mengaplikasikan sistem rain water harvesting sebagai metode pengadaan air bersih pada kawasan yang digunakan untuk kegiatan pertanian hidroponik. Panel surya juga diaplikasikan pada massa communal space sebagai suplai listrik utama untuk menggerakkan energi pada modul instalasi hidroponik pada kawasan.



Gambar 8
Sistem Utilitas Air dan Energi Pada Kawasan

Sistem pengolahan limbah dengan metode pengomposan diimplementasikan sebagai bagian integral dari upaya keberlanjutan kawasan pertanian hidroponik ini. Melalui metode pengomposan yang cermat, limbah organik dari proses pertanian dapat diubah menjadi pupuk organik yang bernilai tinggi. Dengan cara ini, tidak hanya terjadi pengurangan limbah, tetapi juga penciptaan sumber daya bernilai tambah dalam bentuk pupuk yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik. Proses ini menggambarkan komitmen terhadap prinsip daur ulang dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan, menciptakan lingkungan yang ramah lingkungan dan mengurangi dampak negatif pada lingkungan sekitar.

Implementasi konsep tersebut dalam bentuk massa pada kawasan adalah bentuk massa Composting Barrel, yaitu berupa barel yang dimodifikasi sehingga dapat menampung sampah organik berupa sampah sisa – sisa sayuran rumah tangga. Sampah tersebut selanjutnya akan melalui proses pengomposan pada barel hingga menghasilkan pupuk cair organik yang dapat digunakan sebagai tambahan nutrisi bagi tanaman hidroponik dan juga tanaman pohon yang ada pada kawasan..

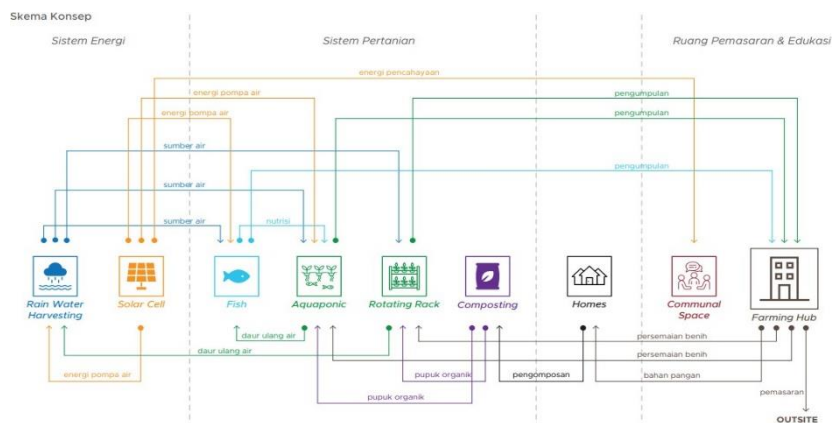


Gambar 9
Sistem Pengolahan Sampah pada Kawasan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dan pembahasan ini menghasilkan desain kawasan pertanian sebagai pusat pertanian dan pemasaran yang juga menawarkan wisata dan edukasi. Melayani berbagai pengguna mulai dari pengunjung, pengelola, staf petani, dan komunitas, dengan tujuan mengintegrasikan semua aktivitas menjadi sistem yang harmonis sehingga dapat mewujudkan suatu kawasan yang mandiri pangan dan mempromosikan nilai keberlanjutan bagi masyarakat luas.

Konsep perancangan yang merupakan pondasi utama bagi sebuah konsep desain diharuskan memiliki penekanan yang kuat dalam penerapan prinsip keberlanjutan pada desain kawasan sebagai bentuk upaya mewujudkan kawasan pertanian yang bukan hanya dapat menghasilkan produk pertanian, namun juga dapat mempromosikan desain ramah lingkungan bagi masyarakat perkotaan. Skema konsep dengan sistem loop tertutup yang diterapkan pada desain penelitian ini merupakan salah satu opsi yang diharapkan dapat diterapkan pada konsep desain kawasan pertanian perkotaan di masa yang akan datang.



Gambar 10
Skema Konsep Kawasan

Pada konsep tapak, kawasan dibagi menjadi beberapa grid yang nantinya setiap grid pada kawasan memiliki sistem loop sendiri untuk mengurangi jangkauan jarak distribusi air dan energi menuju instalasi hidroponik. Pembagian kawasan menjadi beberapa grid seperti ini bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan dan perawatan sistem, dengan demikian setiap grid pada kawasan dapat menjalankan sistemnya tanpa bergantung pada grid lainnya, sehingga ketika ada salah satu sistem pada grid kawasan yang terkendala, area lain pada kawasan dapat tetap berjalan.

Hasil analisis bentuk dan tata massa menghasilkan lima bentuk massa yang akan direncanakan pada kawasan. Pertama yaitu rotating rack yang merupakan modul instalasi dengan rak putar otomatis

menggunakan katrol yang digerakkan dengan aliran air. Kedua yaitu aquaponic yaitu modul instalasi hidroponik yang menyatu dengan kolam ikan, sehingga instalasi hidroponik dapat memanfaatkan kotoran ikan sebagai sumber nutrisi. Ketiga yaitu composting barrel yaitu instalasi pengomposan yang akan menampung sampah organik rumah tangga dan mengolahnya menjadi pupuk cair organik. Keempat yaitu communal space yaitu ruang sosial dan edukasi bagi komunitas sekitar maupun pengunjung, selain itu communal space juga menjadi tempat diletakkannya modul tanki air untuk menampung air hujan dan juga menjadi tempat peletakkan panel surya sebagai sumber listrik untuk kegiatan pertanian. Kelima yaitu farming hub yang merupakan bangunan pengontrol seluruh kegiatan yang ada pada kawasan, pada farming hub terdapat ruang – ruang untuk menunjang kegiatan pada kawasan, mulai dari kegiatan pertanian seperti ruang penyimpanan, ruang pengemasan, ruang persemaian, lalu kegiatan pemasaran seperti fresh market dan foodcourt, dan juga kegiatan edukasi dengan ruang laboratorium dan perpustakaan mini

Konsep utilitas kawasan berfokus pada penerapan konservasi air dan energi, serta sistem pengolahan limbah, menyoroti pentingnya infrastruktur yang efisien dan berkelanjutan dalam mendukung keberlanjutan pertanian hidroponik. Konservasi air dan energi, dilakukan di massa communal space dengan mengaplikasikan sistem rain water harvesting sebagai metode pengadaan air bersih, dan panel surya sebagai sumber listrik utama untuk kegiatan pertanian. Implementasi sistem pengomposan sebagai metode pengolahan limbah melalui massa composting barrel, menunjukkan langkah konkret dalam mengurangi jejak lingkungan dan menciptakan nilai tambah melalui produksi pupuk organik.

Dengan demikian, kajian ini memberikan landasan yang kokoh bagi pengembangan kawasan pertanian hidroponik di lingkungan perkotaan. Implementasi desain yang terintegrasi dengan keberlanjutan dan teknologi modern dapat menjadi model yang efektif dalam menghadapi tantangan ketahanan pangan di kota-kota besar. Diharapkan bahwa temuan ini dapat memberikan sumbangan berharga bagi perencana perkotaan, praktisi pertanian, dan pemangku kepentingan lainnya dalam menciptakan solusi inovatif untuk masa depan pertanian perkotaan yang berkelanjutan.

REFERENSI

- Anjani, A. N., & Gede, P. A. (2021). Evaluasi Penerapan Konsep Universal Design di Stasiun Surabaya Gubeng. *Jurnal Teknik ITS*, 69-74.
- Effendi, G. R., Repi, & Cheris, R. (2019). PERANCANGAN SEKOLAH LUAR BIASA TUNAGRAHITA DI KOTA PEKANBARU PROVINSI RIAU. *Jurnal Arsitektur : Arsitektur Melayu dan Lingkungan*, 1-11.
- Michael, D. (2020). PENYELENGGARAAN PENDIDIKAN TINGGI BAGI PENYANDANG DISABILITAS DI UNIVERSITAS BRAWIJAYA. *Jurnal HAM*, 201-217.
- Munawaroh, A. S., & Aisyah, S. (2019). Kajian Ruang Sekolah Luar Biasa (SLB) Dharma Bakti Dharma Pertiwi Lampung. *Jurnal Idealog*, 143-158.
- Nasution, F., Anggraini, L. Y., & Putri, K. (2020). Pengertian Pendidikan, Sistem Pendidikan Sekolah Luar Biasa, dan Jenis-Jenis Sekolah Luar Biasa. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 422-427.
- Ndaumanu, F. (2020). HAK PENYANDANG DISABILITAS: ANTARA TANGGUNG JAWAB DAN PELAKSANAAN OLEH PEMERINTAH DAERAH. *Jurnal HAM*, 131-150.
- Noviana, M., & Hidayati, Z. (2020). Kajian Implementasi Desain Universal Pada Taman Samarendah. *Jurnal Arsitektura*, 01-12.
- Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2023 Tentang Standar Sarana dan Prasarana pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah.
- Peraturan Daerah Kabupaten Karanganyar Nomor 19 Tahun 2019 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Kabupaten Karanganyar Nomor 1 Tahun 2013 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Karanganyar Tahun 2013-2032.