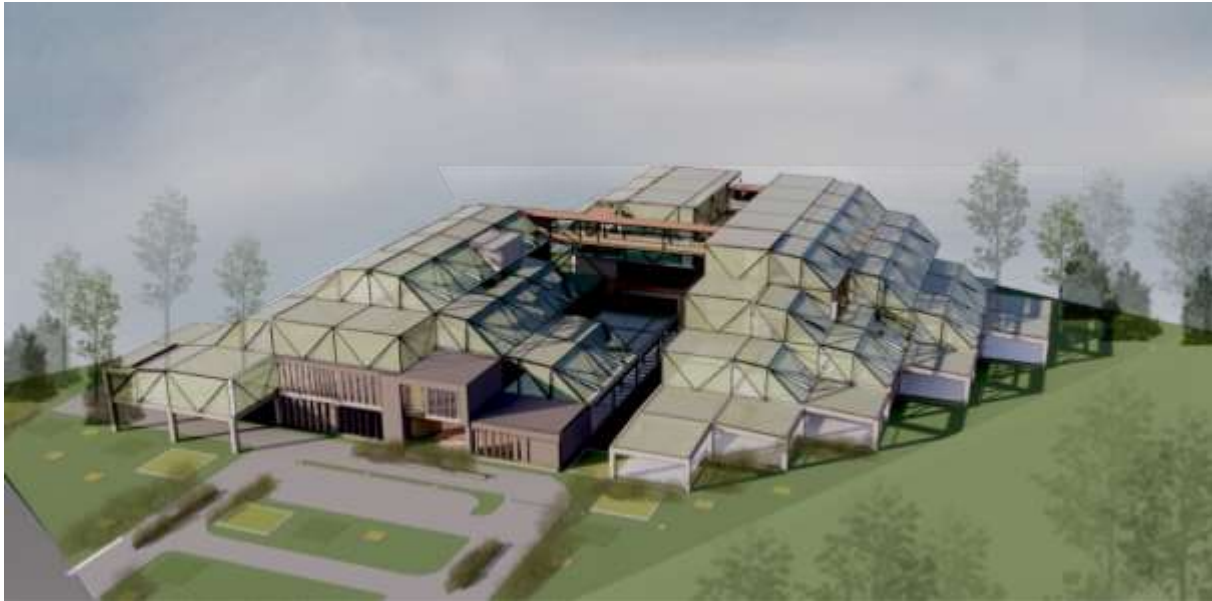


FASILITAS PERTANIAN PERKOTAAN DI MALANG

Evelyn Tania dan Feny Elsiana

Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya

evelyntania01@gmail.com; feny.elsiana@petra.ac.id



Gambar 1.1. Perspektif fasilitas pertanian perkotaan di Malang

ABSTRAK

Krisis pangan menjadi suatu bencana yang mulai mengancam Indonesia. Pertumbuhan penduduk yang tidak sebanding dengan produksi bahan pangan menjadi isu yang harus segera diatasi negara. Faktor eksternal seperti iklim dan kebutuhan pokok lain dari penduduk turut mendukung semakin berkurangnya jumlah bahan baku pangan di Indonesia. Melihat kondisi ini, dicetuskan rencana perancangan fasilitas pertanian perkotaan untuk tanaman pangan. Fasilitas ini diharapkan mampu menunjang produksi bahan baku pangan di Indonesia. Fungsi ini juga menarik dijadikan fasilitas edukasi bagi generasi muda dan mahasiswa yang berminat pada bidang pertanian. Dalam proses perancangan fasilitas ini digunakan pendekatan bioklimatik. Pendekatan bioklimatik yang berfokus pada desain yang responsif terhadap iklim. Pengaturan elemen alami seperti radiasi, cahaya matahari, dan pergerakan angin diharapkan mampu mengatur temperatur dan tingkat kelembaban sesuai yang dibutuhkan tanaman. Hal ini diwujudkan dengan bentuk bangunan yang didesain agar mampu meneruskan cahaya matahari semaksimal mungkin. Upaya ini dicapai melalui aksis bangunan, pemecahan massa, bentuk berundak, serta kemiringan fasad dan material fasad yang transparan dilengkapi celah agar sirkulasi udara tetap berjalan optimal. Penataan peletakkan tanaman dan sirkulasi

pengunjung didesain agar kedua subjek bangunan mencapai kenyamanan.

Kata Kunci : pertanian, perkotaan, iklim, tanaman, pencahayaan alami

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk tinggi (sekitar 240 juta penduduk) dan masih terus mengalami pertumbuhan jumlah penduduk. Namun, realita ini justru mendatangkan ancaman bagi Masyarakat Indonesia karena tiap tahun terjadi penurunan produksi bahan pangan di Indonesia.

Menurunnya jumlah produksi bahan pangan dikarenakan luasan lahan yang diperuntukkan bagi pertanian semakin tahun semakin menurun (Boer et al, 2009). Penurunan luasan ini sebagian besar merupakan akibat dari alih fungsi lahan. Lahan persawahan seringkali mengalami perubahan fungsi menjadi area hunian untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal dan fasilitas untuk menunjang

kehidupan penduduk. Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut, lahan pertanian akan berkurang untuk pengkonversian (Litbang, 2019).

Kekurangan pasokan bahan pangan semakin terasa apabila terjadi kegagalan panen. Ketidak menentuan hasil panen terjadi akibat ketidak menentuan cuaca dan perubahan iklim yang cukup ekstrim di Indonesia. Perubahan iklim berdampak pada intensitas terjadinya perubahan musim dan curah hujan, yang juga berpengaruh pada pola tanam dan serangan OPT. Perubahan iklim yang ekstrim ini berdampak langsung bagi penurunan kuantitas hasil panen (Litbang, 2019).

1.2. Tujuan Perancangan

Perancangan bertujuan untuk menghadirkan fasilitas pertanian perkotaan yang mampu meningkatkan kuantitas produksi bahan pangan. Perancangan fasilitas ini juga bertujuan untuk menghadirkan fasilitas untuk tujuan edukasi guna menambah wawasan masyarakat terkait metode menanam secara modern serta nilai guna dari tanaman pangan.

1.3. Manfaat Perancangan

Hasil perancangan fasilitas ini diharapkan mampu memberi manfaat ke beberapa pihak, diantaranya :

- Pemerintah Daerah Kota Malang : mendukung visi misi Kota Malang untuk menggalakkan *urban farming*.
- Masyarakat Umum : kebutuhan pangan bagi masyarakat semakin tercukupi dan harga bahan pangan lebih stabil.
- Generasi Muda : memperkenalkan metode pertanian modern kepada generasi muda.
- Institusi Pendidikan : menjadi objek pembelajaran baru di bidang pertanian.
- Petani sekitar : menambah wawasan tentang metode tanam modern.

1.4. Rumusan Masalah

1.4.1. Masalah Utama

- Penataan peletakkan masing-masing tanaman pada metode penanaman vertikal agar semua tanaman mendapatkan suplai panas dan cahaya alami secara merata.
- Mengatur peletakkan jalur sirkulasi bagi pengunjung agar tetap merasa nyaman selama mengikuti program edukasi.

1.4.2. Masalah Khusus

- Mendesain area tanam dan area laboratorium agar terjaga kestabilan iklim dan kesterilannya.
- Menjadi landmark bagi daerah sekitar, agar mudah dikenali dan meningkatkan minat untuk berkunjung.

1.5. Data dan Lokasi Tapak

Lokasi : Jl. Raya Tlogowaru 23, Tlogowaru, Kec Kedungkandang, Kota Malang (Tenggara), Jawa Timur 65133

Koordinat : 8°02'05.1"S 112°38'56.6"E

Luasan : 9.582,52 m²

Fungsi : hortikultura / urban farming

Tabel 1.1. Peraturan Tapak terpilih (Sumber : Perda BPK Malang)

KDB	KLB	TLB	RTH	GSB
60%	1,4	4 lt	30%	<ul style="list-style-type: none"> • depan : 5 m • kanan - kiri : 3 m • belakang : 0m



Gambar 1.2. Lokasi dan luas tapak (Sumber : Google Earth, 2022)

2. DESAIN BANGUNAN

2.1. Program dan Luas Ruang

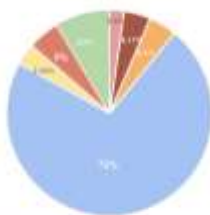
Fasilitas ini dibagi menjadi 7 zona, yaitu :

- Zona kantor pengelola : meeting room, ruang eksekutif, ruang kerja staff, ruang arsip, kantin staff, toilet, dan musholla
- Zona fasilitas penunjang : lobby, toilet pengunjung, toko souvenir, musholla, dan FnB area
- Zona area tanam : area penyemaian benih, area tanam padi, area tanam kentang, area tanam bawang, dan area tanam kubis
- Zona laboratorium : ruang kering, ruang basah, ruang steril, ruang kerja pendataan, storage peralatan, dan toilet laboratoran
- Zona edukasi : ruang workshop, kelas teori, toilet dan sink, observation deck
- Zona pengolahan : area penjemuran dan perontokan, ruang pembersihan, area pemisahan, area penimbangan, area pengemasan, storage hasil, dan toilet pekerja
- Zona utilitas dan servis : Zonasi untuk kebutuhan utilitas dan servis yang terletak di lantai 1 dan basement untuk memudahkan akses.

Tabel 2.1. Total luasan

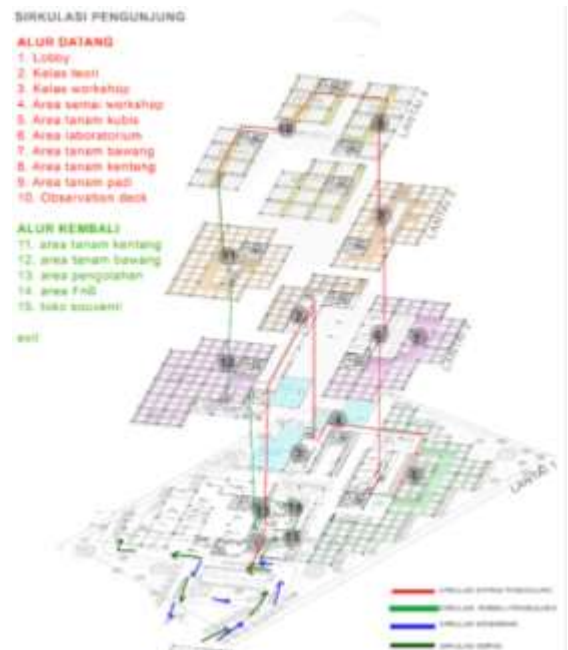
ZONASI RUANG	LUASAN (m ²)
ZONA KANTOR PENGELOLA	262
ZONA FASILITAS PENUNJANG	480
ZONA AREA TANAM	8280
ZONALABORATORIUM	384
ZONA PENGOLAHAN	576
ZONA EDUKASI	512
UTILITAS & SERVIS	958
TOTAL LUASAN TANPA PARKIR	11492
PARKIR	2048
TOTAL LUASAN DENGAN PARKIR	13540

Presentase Kefungsian



Gambar 2.1 Presentase zonasi

Jalur sirkulasi pengunjung diarahkan dengan *wayfinding* yang jelas agar pengunjung dapat mendapatkan fungsi edukasi yang maksimal. Arah sirkulasi melewati ketiga massa dan pengunjung melewati area tanam dari keempat jenis tanaman (kubis, bawang, kentang, dan padi).



Gambar 2.2. Skema sirkulasi pengunjung

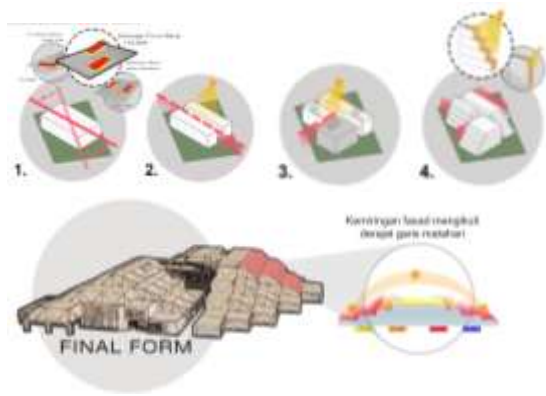
2.2. Pendekatan Perancangan

Perancangan fasilitas ini menggunakan pendekatan bioklimatik Dengan spesifikasi ke arah *climate responsive design*. Melalui pendekatan ini, diharapkan setiap ruang mampu memiliki kondisi iklim yang sesuai dengan kefungsiannya. Untuk mencapai iklim yang mendukung, pendekatan iklim akan difokuskan pada pergerakan angin dan radiasi serta pencahayaan alami (*daylighting*) dari matahari yang nantinya akan menjadi elemen pengontrol tingkat kelembaban dan temperatur dalam ruang yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman (Orgyay, 2015).

2.3. Konsep Perancangan

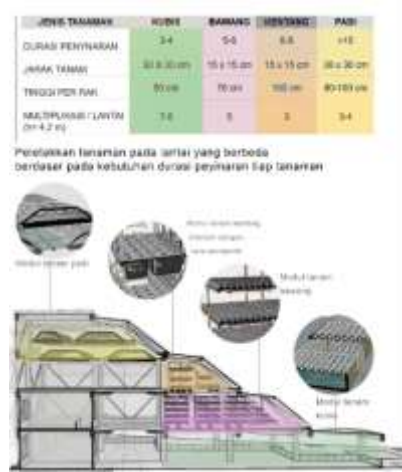
Transformasi bentukan fasilitas ini bermula dari penentuan aksis bangunan, Aksis bangunan dimiringkan ke orientasi timur-barat agar mendapat intensitas pencahayaan matahari

yang maksimal. Kemudian, massa dipecah menjadi 3 agar ketebalan massa menjadi lebih tipis, sehingga pendistribusian cahaya matahari lebih merata dan pemisahan zonasi untuk area publik. Benrukan massa didesain berundak agar luasan yang terpapar sinar matahari lebih besar. Kemiringan fasad pun diatur agar sesuai dengan derajat dari garis matahari. Transformasi bentukan massa dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1. Transformasi bentuk

Pertanian secara modern juga tak lepas dari beberapa pertimbangan faktor pertanian. Hal-hal tersebut antara lain adalah jarak tanam antar tanaman, jenis tanaman yang ditanam, durasi waktu penyinaran yang dibutuhkan. Tanaman yang ditanam dalam fasilitas ini adalah padi, kentang, bawang, dan kubis. Pemilihan tanaman mengikuti pola tanam palawija pada sawah konvensional. Penerapan dalam metode pertanian perkotaan adalah peletakkan jenis tanaman pada lantai yang berbeda sesuai dengan kebutuhan durasi penyinarannya. Semakin rendah lantainya, semakin minim durasi penyinaran yang masuk ke bangunan. Maka padi ditanam di lantai teratas (lantai 4), diikuti kentang di lantai 3, bawang di lantai 2, dan kubis di lantai 1, seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Zonasi letak penanaman tanaman
Sumber data : BSN, Kaneka

Area tapak didesain dengan akses masuk (*entrance*) utama dari Jl. Raya Tlogowaru. Dari *entrance* akan di *framing* dengan vegetasi untuk mempertegas area masuk ke dalam tapak. Desain lanskap dibentuk menyerupai grid dari ukuran besar ke kecil. Batasan tapak dengan area sekitar hanya berupa *softscape*. Hal ini bertujuan agar dapat mendukung terjadinya kontinuitas visual dengan potensi view sekitar yang masih berupa sawah konvensional dan perkebunan. Seperti yang terlihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Site plan

Masalah kenyamanan pengunjung disolusikan dengan cara peletakkan area sirkulasi di sisi dalam bangunan sehingga lebih terbayangi. Sisi luar bangunan dimanfaatkan untuk area penanaman karena mendapat akses matahari lebih banyak dibandingkan sisi dalam. Seperti yang terlihat pada gambar 2.4, pada lantai 1 area sisi luar dimanfaatkan untuk area persemaian, penanaman kubis, dan area servis agar mudah diakses. Sisi dalam digunakan untuk area dengan durasi perhentian yang panjang seperti FnB area, toko souvenir, area workshop, area pengolahan, dan laboratorium.



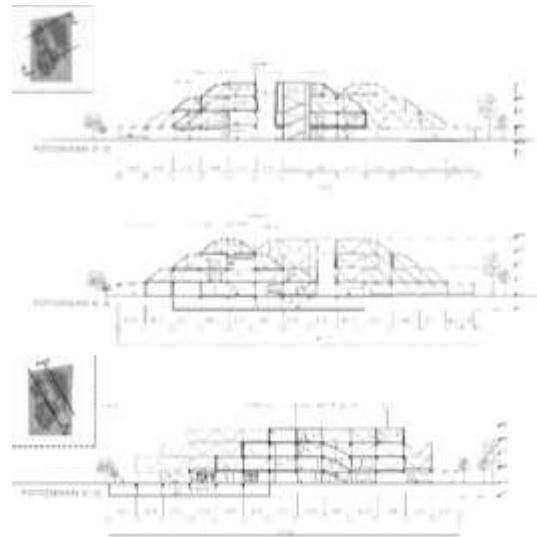
Gambar 2.4. Layout plan

Tampak bangunan menunjukkan bentuk bangunan yang berundak. Fasad sisi timur-barat didesain dengan sudut kemiringan sesuai garis matahari, sedangkan sisi utara-selatan fasad datar seperti pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Tampak bangunan

Potongan bangunan pada gambar 2.6 menunjukkan hubungan sirkulasi antar lantai agar membentuk suatu alur yang sistematis sesuai proses pertumbuhan tanaman. Pembagian zonasi tanaman pada tiap lantai berdasarkan kebutuhan durasi penyinaran juga tampak pada 2.6.

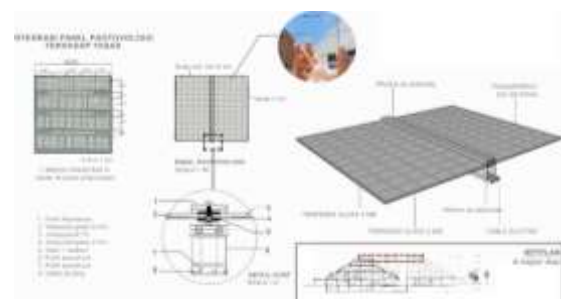


Gambar 2.6. Potongan bangunan

3. DETAIL PERANCANGAN

3.1. Detail Atap BIPV

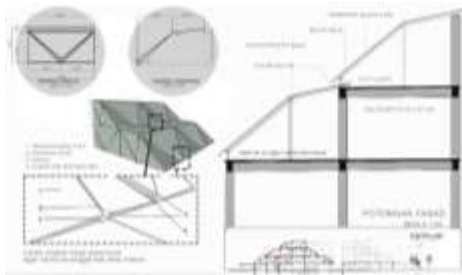
Aplikasi BIPV pada atap pada gambar 3.1 bertujuan untuk menambahkan suplai energi listrik bagi bangunan tanpa memerlukan biaya tambahan.



Gambar 3.1. Detail Atap BIPV

3.2. Detail Fasad

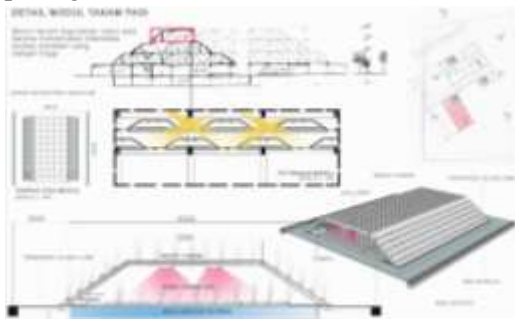
Perancangan fasad didesain dengan derajat kemiringan yang berdasarkan garis matahari. Material fasad transparan dan memiliki celah bukaan +45cm agar sirkulasi udara tetap dapat berlangsung secara optimal, sesuai gambar 3.2.



Gambar 3.2. Detail fasad

3.3. Detail Modul tanam padi

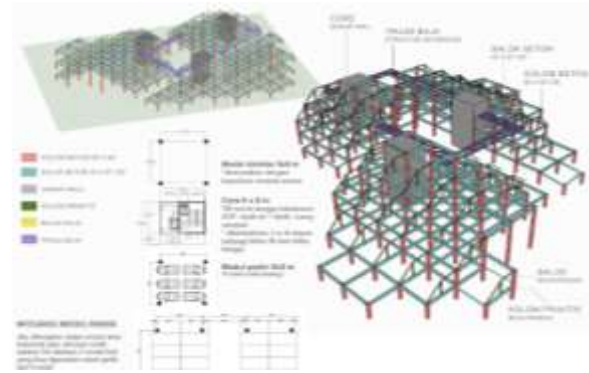
Desain modul tanam padi yang modern tetap berbasis pada jarak tanam dan memerhatikan kebutuhan dasar padi. Modul tanam padi yang didesain berukuran 6x6m, dilengkapi area sirkulasi 1x8 m di tiap sisi untuk kebutuhan perawatan (Litbang, 2009). Modul padi didesain menjadi 2 lapis, lapisan atas tumbuh dengan cahaya matahari langsung, sedangkan lapisan bawah dengan LED, seperti pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Detail modul tanam padi

4. SISTEM STRUKTUR

Menggunakan sistem struktur kolom-balok yang diperkuat dengan core dari shear wall. Sistem struktur menerapkan sistem modul 8x8 m yang disesuaikan dengan kebutuhan area tanam untuk metode tanam modern (hidroponik : padi-bawang-kubis, dan aeroponik : kentang). (Javamas, 2011)



Gambar 4.1. Isometri sistem struktur

5. SISTEM UTILITAS

5.1. Sistem utilitas air bersih

Sistem air bersih yang digunakan pada bangunan adalah sistem downfeed sehingga memiliki 2 tandon. Tandon bawah terletak di basement yang menerus hingga ke lantai dasar. Tandon atas diletakkan di area core lantai 4. Diagram utilitas dapat dilihat pada gambar 5.1 berikut.



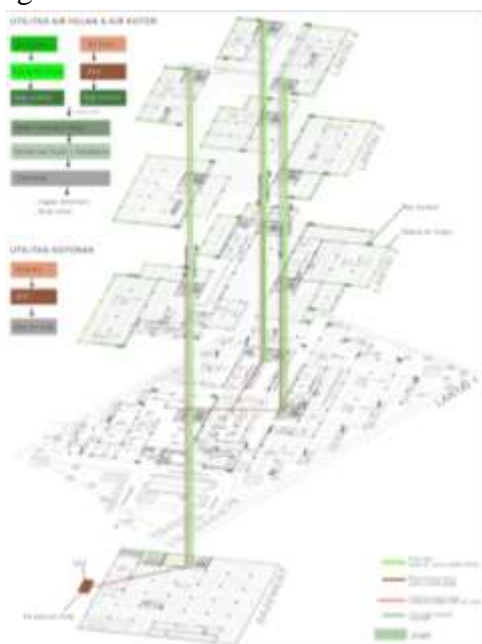
Gambar 5.1. Skema utilitas air bersih

5.2. Sistem utilitas air bersih

Air hujan akan dialirkan oleh talang yang ada di tiap lantai untuk ditampung sementara di bak kontrol. Bak kontrol yang menampung air hujan terletak di

tiap lantai untuk kemudian dialirkan melalui shaft ke *basement*. Air kotor langsung dialirkan ke shaft. Di *basement* terdapat *water treatment plant* untuk mengolah air kotor sehingga dapat digunakan kembali (*re-use*).

Sedangkan kotoran akan melalui shaft dan dialirkan ke STP yang memiliki level ketinggian paling rendah dari bagian bangunan lain, seperti pada gambar 5.2 berikut.

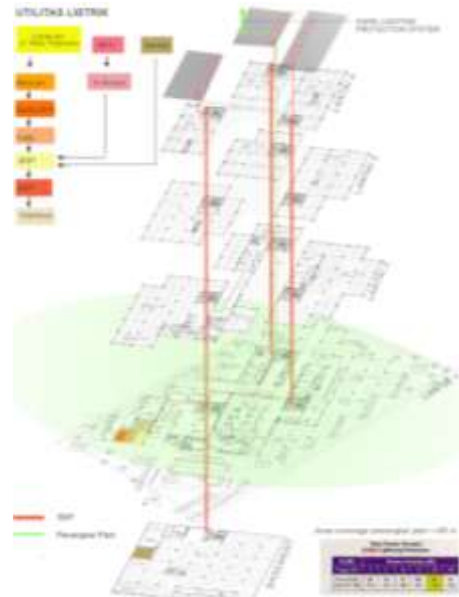


Gambar 5.2. Skema utilitas air hujan, air kotor, dan kotoran

5.3. Sistem utilitas kelistrikan dan petir

Listrik yang digunakan pada fasilitas ini disuplai oleh tiga sumber, yaitu : sumber utama dari PLN, sumber tambahan dari BIPV, dan sumber cadangan dari Genset

Bangunan juga dilengkapi dengan perlindungan dari petir. Menggunakan *kurn lighting protection system* yang ditempatkan pada atap massa 2. *Kurn lighting protection* mampu melindungi hingga radius 85m, maka pengaplikasian 1 buah sudah cukup untuk perlindungan seluruh tapak dari petir. Skematik utilitas dapat dilihat pada gambar 5.3 berikut.



Gambar 5.3. Skema utilitas kelistrikan dan petir

6. KESIMPULAN

Perancangan fasilitas mampu mengintegrasikan fungsi utama berupa pertanian perkotaan (*urban farming*) dan fungsi sekunder berupa fungsi edukasi. Perancangan dengan menggunakan pendekatan *climate responsive design* mampu memadai kebutuhan bagi tanaman yang ditanam serta tetap menjaga kenyamanan pengunjung. Kebutuhan tanaman akan cahaya matahari didukung dengan desain fasad yang transparan dengan sudut yang disesuaikan terhadap garis matahari. Bentuk massa dan peletakkan lokasi tanam yang berbeda terhadap tiap tanaman dapat menjadi solusi untuk memenuhi kebutuhan cahaya bagi pertumbuhan tanaman. Peletakkan tanaman di sisi luar dan jalur sirkulasi pengunjung di sisi dalam pun sudah menjawab kebutuhan akan 2 subjek (tumbuhan dan manusia) yang bertolak belakang. Diharapkan perancangan fasilitas ini mampu menjadi strategi baru untuk menstabilkan pasokan bahan baku pangan walaupun lahan yang tersedia semakin terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2019). Memperkuat Kemampuan Wilayah Menghadapi Perubahan Iklim. Available at : <<http://www.litbang.pertanian.go.id/download/132/>>[Accessed 2 Desember 2022].
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2016. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6729-2002. Sistem Pertanian Organik. Jakarta: Badan Standardisasi.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2016. Standar Nasional Indonesia (SNI) 8969:2021. *Indonesian Good Agricultural Practices (IndoGAP)* – Cara Budidaya Tanaman Pangan yang Baik. Jakarta: Badan Standardisasi.
- Balai Penelitian & Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, (2009). Modul Budidaya Padi. Available at <<http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/modul/10-budidaya-padi.pdf>> [Accessed 21 November 2021].
- Boer, R., A. Buono, Sumaryanto, E. Surmaini, A. Rakhman, W. Estiningtyas, K. Kartikasari, dan Fitriyani. (2009). Agriculture Cestor. Technical Report on Vulnerability and Adaptation Assessment to Climate Change for Indonesia's Second National Communication. Ministry of Environment and United Nation Development Programme, Jakarta.
- Javamas, (2011). Teknis Budidaya Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*) Full Power. Available at : <<https://www.javamas.com/sop-bawang-merah-full-power/>>[Accessed 18 Februari 2023].
- Javamas, (2011). Teknis Budidaya Kentang *Solanum Tuberosum* L. Full Power. Available at : <<https://www.javamas.com/sop-kentang-full-power/>>[Accessed 18 Februari 2023].
- Kaleka, Norbertus. (2022, 10 Januari). Cara Budidaya Bawang Putih Hidroponik. Pak Tani-Startup Sosial Petani Indonesia. Available at : <<https://paktanidigital.com/artikel/cara-budidaya-bawang-putih-hidroponik/#.ZE4OQHZBxPY>> [Accessed 20 Feburari 2023].
- Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M. (2014). Climate-smart agriculture for food security, *Nat. clim. Chang.* 4, 1068–1072. doi: 10.1038/nclimate2437
- Orgyay, Victor. (2015). *Design with Climate*. United Kingdom : Princeton University Press.