

WISATA EDUKASI *URBAN FARMING* DENGAN PENDEKATAN BIOFILIK DESAIN DI KECAMATAN GROGOL KABUPATEN SUKOHARJO

Anita Zubaidah Mudofi, Ana Hardiana, Wiwik Setyaningsih
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
anita_mudofi27@student.uns.ac.id

Abstrak

Saat ini semakin rendah minat generasi muda terhadap pertanian di era urbanisasi yang membutuhkan perkuatan sektor pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat. Maka dari itu, dibutuhkan edukasi yang dapat mengubah persepsi negatif generasi muda terhadap pertanian salah satunya dengan memperkenalkan kegiatan urban farming melalui perancangan wisata edukasi. Wisata edukasi urban farming bukan hanya sebagai sarana pembelajaran, melainkan juga sebagai sarana rekreasi dan relaksasi melalui kegiatan interaksi dengan alam di dalam lingkungan hijau. Konsep biofilik desain berperan sebagai penghubung manusia dan alam pada perancangan desain. Lokasi perancangan wisata edukasi urban farming terletak di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. Kecamatan Grogol merupakan daerah strategis di dalam Kabupaten Sukoharjo yang termasuk daerah perkotaan. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan analisis deskriptif untuk menjelaskan penerapan biofilik desain dalam perancangan. Metode meliputi berbagai tahapan yaitu identifikasi isu dan tujuan, pengumpulan data, menganalisis data, dan menyusun konsep desain. Konsep desain akan menunjukkan hasil penerapan konsep biofilik desain kepada bangunan wisata edukasi urban farming meliputi konsep tapak, ruang, gubahan massa dan tampilan, struktur, dan utilitas. Dengan demikian, dapat dihasilkan perancangan wisata edukasi urban farming di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo dengan konsep biofilik desain yang dapat mewadahi kegiatan edukasi dan rekreasi urban farming yang menarik minat masyarakat perkotaan dan sekitarnya dalam bidang pertanian terutama bagi generasi muda.

Kata Kunci: Biofilik Desain, Kecamatan Grogol, Urban Farming, Wisata Edukasi

1. PENDAHULUAN

Urbanisasi di Indonesia menyebabkan kebutuhan pangan meningkat akibat jumlah penduduk yang bertambah di daerah perkotaan (Wiratenaya & Yuliarmi, 2022). Dibutuhkan perkuatan dalam sektor pertanian nasional yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri di tengah ancaman perubahan iklim (Tasya, 2023). Namun, saat ini masyarakat Indonesia mengalami penurunan minat terhadap bidang pertanian terutama pada generasi muda. Pada tahun 2023 jumlah usaha pertanian perorangan di Indonesia menurun mencapai 7,45% dari tahun 2013. Jumlah petani Tanah Air didominasi oleh petani berusia tua dengan jumlah petani muda yang berumur 19-39 tahun mencapai 21,93% dari jumlah total petani di Indonesia (BPS, 2023). Penyebab berkurangnya minat generasi muda dalam bidang pertanian diantaranya adalah masalah lahan, dianggap kurang bergengsi, risiko alam, dan pendapatan yang rendah (YASI, 2022). Dari masalah tersebut, maka dibutuhkan edukasi yang dapat mengubah persepsi generasi muda terhadap pertanian menjadi lebih menjanjikan dan menarik apabila dikelola dengan baik salah satunya dengan memperkenalkan kegiatan *urban farming* kepada masyarakat di wilayah perkotaan.

Urban farming bukan hanya dapat memberikan manfaat sosial dengan meningkatkan ketahanan pangan, melainkan juga dapat menghadirkan manfaat lain bagi masyarakat perkotaan melalui berbagai aspek yaitu nilai ekonomi dengan menambah pendapatan, nilai ekologi sebagai solusi mengatasi pencemaran lingkungan dan perubahan iklim, nilai edukasi meningkatkan kualitas hidup dan pola pikir keberlanjutan, nilai estetika dengan memberikan keindahan, dan nilai wisata sebagai

daya tarik untuk berekreasi (Fauzi et al., 2016). Oleh karena itu, edukasi *urban farming* perlu dilakukan untuk mencapai berbagai manfaat tersebut secara berkelanjutan. Edukasi *urban farming* dapat dilakukan dengan menyediakan wadah yang mengintegrasikan kegiatan pertanian, perkembangan, dan pembelajaran dalam lingkup yang menarik dan informatif sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan minat generasi muda dalam bidang pertanian melalui wisata edukasi.

Wisata edukasi *urban farming* bukan hanya berfungsi sebagai sarana pembelajaran, melainkan juga sebagai sarana rekreasi dan relaksasi bagi pengunjung, terutama masyarakat kota yang memiliki gaya hidup padat dan jarang berhubungan langsung dengan alam. Melakukan kegiatan *urban farming*, melihat dan berinteraksi dengan alam di dalam lingkungan hijau dapat memberikan dampak positif kepada kesehatan fisik, mental dan penangkal stress terhadap kehidupan modern (Schmutz et al., 2014). Dengan demikian, desain biofilik dipilih sebagai konsep dalam perancangan wisata edukasi *urban farming*. Desain biofilik menghadirkan ruang hijau yang menghubungkan manusia dan alam sehingga meningkatkan kualitas hidup, kesejahteraan fisiologis, dan psikologis (Tanza & Gosang, 2019).

Lokasi perancangan wisata edukasi *urban farming* terletak di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. Kecamatan Grogol merupakan daerah strategis di dalam Kabupaten Sukoharjo yang terletak di bagian utara dan berbatasan dengan Kota Surakarta. Wilayah tersebut dahulu merupakan daerah pertanian, namun seiring berjalannya waktu dan letaknya yang strategis kecamatan tersebut beralih menjadi daerah perkotaan dengan pusat perbelanjaan, perhotelan, rumah sakit, pendidikan, wisata, dan industri (Diskominfo Kabupaten Sukoharjo, 2020). Oleh karena itu, perancangan wisata edukasi *urban farming* di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo dengan konsep biofilik desain memiliki tujuan untuk dapat memwadahi kegiatan edukasi dan rekreasi *urban farming* yang menarik minat masyarakat perkotaan dan sekitarnya dalam bidang pertanian terutama bagi generasi muda.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan analisis deskriptif untuk menjelaskan penerapan biofilik desain dalam perancangan. Metode meliputi berbagai tahapan yaitu identifikasi isu dan tujuan, pengumpulan data, menganalisis data, dan menyusun konsep desain.

Identifikasi Isu dan Tujuan

Isu dari penelitian ini adalah semakin rendahnya minat generasi muda terhadap pertanian di era urbanisasi yang membutuhkan perkuatan sektor pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan yang meningkat. Maka dari itu, dibutuhkan edukasi yang dapat mengubah persepsi negatif generasi muda terhadap pertanian salah satunya dengan memperkenalkan kegiatan *urban farming* melalui wisata edukasi. Perancangan wisata edukasi *urban farming* bukan hanya sebagai sarana pembelajaran, melainkan juga sebagai sarana rekreasi dan relaksasi melalui kegiatan interaksi dengan alam di dalam lingkungan hijau. Konsep biofilik desain berperan sebagai penghubung manusia dan alam pada perancangan desain. Tujuan penelitian ini adalah dapat merencanakan wisata edukasi *urban farming* di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo sebagai wadah kegiatan edukasi dan rekreasi *urban farming* yang dapat menarik minat masyarakat dengan konsep biofilik desain.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara primer dan sekunder. Data primer berasal dari observasi yang dilakukan secara langsung ke lokasi untuk mendapatkan data kondisi eksisting tapak. Data sekunder dikumpulkan melalui studi literatur, preseden, dan regulasi yang berkaitan dengan objek

perancangan. Data-data tersebut nantinya akan dijadikan kriteria desain sebagai landasan penyusunan konsep desain.

Menganalisis Data

Analisis dilakukan dari data-data yang diperoleh dengan fokus utama menerapkan konsep biofilik desain terhadap wisata edukasi *urban farming*. Analisis tersebut meliputi analisis tapak, ruang, gubahan massa dan tampilan, struktur, dan utilitas.

Menyusun Konsep Desain

Konsep desain merupakan respon dari penggabungan tahap identifikasi isu, pengumpulan data, dan analisis data. Konsep desain akan menunjukkan hasil penerapan konsep biofilik desain kepada bangunan wisata edukasi *urban farming*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan wisata edukasi *urban farming* di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo menggunakan kriteria desain yang berasal dari integrasi kriteria sarana dan jasa wisata edukasi dan prinsip desain biofilik. Wisata Edukasi merupakan kegiatan perjalanan wisata yang menghasilkan pembelajaran dan pengalaman bagi pengunjung. Salah satu bentuk dari wisata edukasi adalah ekowisata yang dapat menarik minat terhadap lingkungan alan dan flora-fauna (Hasanah & Ruhimat, 2019). Menurut Wood (2002:8) kriteria sarana dan jasa wisata edukasi ekowisata adalah sebagai berikut (Ratih R dkk., 2013):

- Melindungi lingkungan alam dan budaya di sekitarnya.
- Dalam prosesnya berdampak minimal terhadap lingkungan alam.
- Sesuai dengan konteks budaya dan fisik lingkungan setempat.
- Meminimalkan konsumsi air dengan menggunakan alternatif yang berkelanjutan.
- Mengelola limbah dan sampah dengan cermat.
- Memenuhi kebutuhan energi alternatif dengan alat dan sarana desain pasif.
- Pembangunan dan pengelolaannya melibatkan komunitas lokal.
- Menawarkan program yang memberikan pendidikan berkualitas mengenai lingkungan alam terhadap wisatawan.
- Memfasilitasi kegiatan program penelitian untuk berkontribusi dalam kegiatan wisata edukasi.

Urban Farming merupakan teknik pertanian yang diterapkan di kawasan perkotaan dengan memanfaatkan lahan yang tersedia (Hakim, 2020). Metode urban farming yang dapat dilakukan adalah vertikultur, hidroponik, akuaponik, aeroponik, dan polybag. Jenis-jenis *urban farming* diantaranya adalah *backyard gardens, tactical gardens, street landscaping, forest gardening, greenhouses, rooftop gardens, green walls*, kebun vertikal, perternakan, dan akuaponik (Machuka, 2021). Metode urban farming yang dapat dilakukan adalah vertikultur, hidroponik, akuaponik, aeroponik, dan *polybag*. (Putra et al., 2021).

Prinsip desain biofilik terdapat dalam buku “14 Patterns of Biophilic Design Improving Health & Well-Being in The Built Environment” oleh Terrapin Bright Green yang dibagi menjadi 3 kelompok dengan 14 pola di dalamnya (Browning et al., 2014).

- *Nature in the space* meliputi hubungan visual dengan alam, hubungan non-visual dengan alam, stimulus sensorik non-ritmik, variabilitas termal & aliran udara, kehadiran air, cahaya dinamis & menyebar, dan koneksi dengan sistem alam.
- *Natural analogue* meliputi bentuk dan pola biomorfik, koneksi material dengan alam, dan kompleksitas & keteraturan.
- *Nature of the space* meliputi prospek, tempat berlindung, misteri, dan risiko atau bahaya.

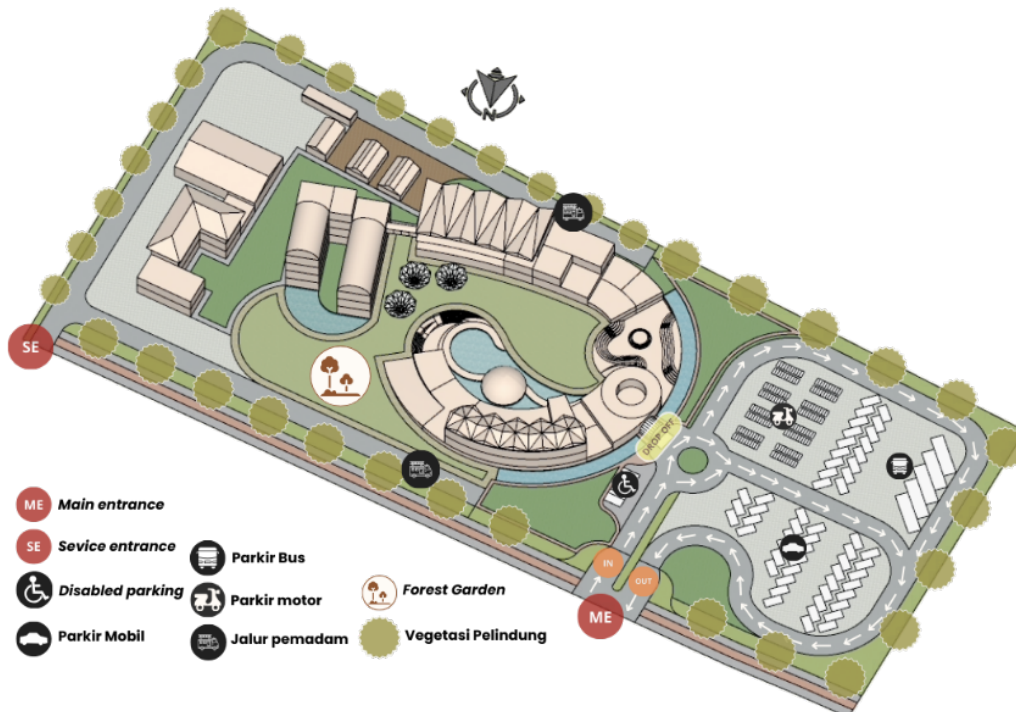
Konsep Tapak

Lokasi tapak yang terpilih berada di Jl. Raya Djlopo, Langenharjo, Kec. Grogol, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah, 57552. Tapak ini merupakan lahan kosong yang belum dikembangkan secara optimal dan berada di pusat kawasan Solo Baru. Potensi lokasi ini adalah berada di jalan kolektor, mudah diakses, memanfaatkan lahan kosong, dan dekat dengan berbagai sektor di perkotaan.



Gambar 1
Lokasi dan Batas-Batas Tapak

Pemberian ruang terbuka hijau dalam perancangan tapak merupakan upaya untuk memperhatikan dan melindungi alam yang berada di dalam maupun di luar tapak sehingga dapat menjaga kelestarian lingkungan sekitar.



Gambar 2
Konsep Tapak

Penerapan desain biofilik pada tapak sebagai berikut:

a. Hubungan visual dengan alam

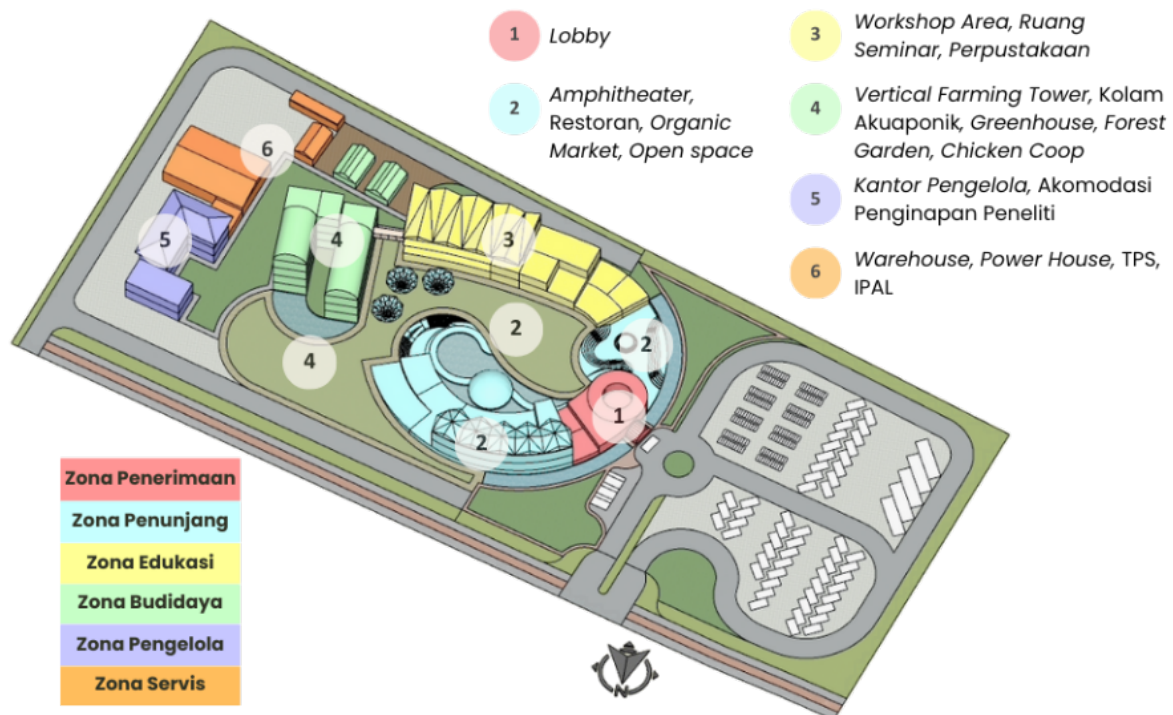
Ruang terbuka hijau pada tapak didesain berupa taman dan kebun yang dapat menambah nilai estetika pada tapak. Bangunan bermasa jamak memungkinkan penempatan RTH yang menyeluruh pada tapak sehingga visual alam dapat dinikmati pada setiap zona bangunan.

b. Koneksi dengan sistem alam

Tapak dirancang dengan memperhatikan pentingnya koneksi dengan sistem alam melalui pembuatan *forest garden* yang dapat menghadirkan koneksi natural kepada alam serta menjaga keanekaragaman hayati pada lingkungan tapak.

Konsep Ruang

Konsep ruang didesain dengan tujuan dapat memwadahi kegiatan program edukasi yang dapat memberikan pengetahuan yang berkualitas mengenai *urban farming* dan kegiatan penelitian yang berkontribusi dalam wisata edukasi. Ruang yang dibutuhkan dalam fasilitas wisata edukasi *urban farming* terbagi menjadi 6 zona yaitu penerimaan, penunjang, edukasi, budidaya, pengelola, dan servis. Fasilitas wisata edukasi *urban farming* akan memwadahi kegiatan rekreasi, *workshop*, seminar, *self-pick harvesting*, produksi *urban farming*, penelitian, dan pengelolaan fasilitas.



Gambar 3
Zonasi Ruang

Penerapan desain biofilik pada ruang sebagai berikut:

a. Hubungan visual dengan alam

Bangunan memiliki bukaan menghadap ke arah ruang terbuka hijau untuk mengkoneksikan bagian dalam bangunan dengan lingkungan alam di luar. Selain itu, dapat juga menggunakan desain taman *indoor* untuk menghasikan hubungan visual dengan alam di dalam ruangan.

b. Hubungan *non-visual* dengan alam

Pemberian tumbuhan sayur dan buah pada zona budidaya yang dapat dirasakan oleh indra peraba dan pengecap serta tumbuhan aromatik pada taman yang dapat dirasakan indra penciuman sehingga memberi hubungan *non-visual* terhadap alam.

c. Stimulus sensorik non-ritmik

Hal ini dapat dihardirkan melalui penyediaan kolam akuaponik pada zona budidaya dan kolam ikan pada area taman yang memberikan hubungan sensorik sesaat melalui gerakan air yang tidak terprediksi.

d. Prospek

Menyediakan *open space* luas yang membuat pandangan dapat menjangkau bangunan maupun lingkungan alam sekitar dapat menghadirkan prospek pada desain ruang.

e. Tempat berlindung

Memberikan ruang yang menghadirkan privasi untuk beristirahat sejenak dari aktivitas sekitar seperti bangku taman dengan kanopi di tengah ruang terbuka.

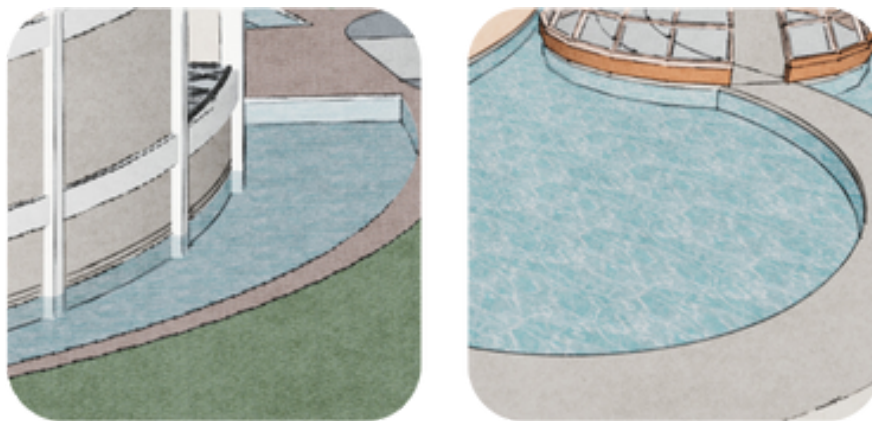
Konsep Gubahan Massa dan Tampilan

Gubahan massa bangunan wisata edukasi *urban farming* memiliki bentuk yang bervariasi menyesuaikan kondisi tapak dan kebutuhan fungsi pada setiap zona. Bentuk bangunan di dominasi dengan aksan melengkung bertujuan untuk meningkatkan nilai estetika supaya lebih menarik dan tidak monoton. Tampilan bangunan menerapkan konsep desain biofilik dengan mengkoneksikan unsur alam yang menghadirkan kenyamanan, meningkatkan produktifitas, dan kreatifitas pada pengguna yang berada di dalamnya.

Penerapan desain biofilik pada ruang sebagai berikut:

a. Kehadiran air

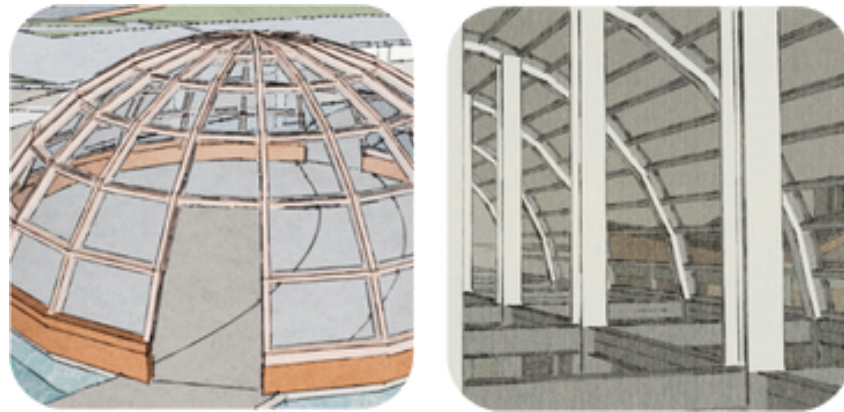
Meningkatkan estetika tampilan pada bangunan melalui keberadaan air yang dapat dirasakan oleh pengunjung, diantaranya dengan menghadirkan *reflecting pool* dan kolam ikan.



Gambar 4
Reflecting Pool & Kolam Ikan

b. Cahaya dinamis & menyebar

Penggunaan atap kaca pada *greenhouse* dan bangunan *vertical farming* dapat memaksimalkan cahaya matahari masuk menyeluruh pada ruangan dan rangka-rangka dapat membuat bayangan natural yang dinamis dan estetik.



Gambar 5
Atap Kaca Greenhouse

c. Pola biomorfik

Pola biomorfik dihadirkan dengan alam sebagai inspirasi simbolis bentuk pada tampilan bangunan. Bentuk tanaman dapat menjadi inspirasi pola biomorfik yang menambah keunikan pada fasad bangunan.



Gambar 6
Pola Biomorfik

d. Koneksi material dengan alam

Material yang diterapkan menggunakan bahan alami untuk tampilan yang lebih menyatu dengan alam. Material yang dapat digunakan diantaranya adalah yang berasal dari kayu, batu, dan tanah liat.

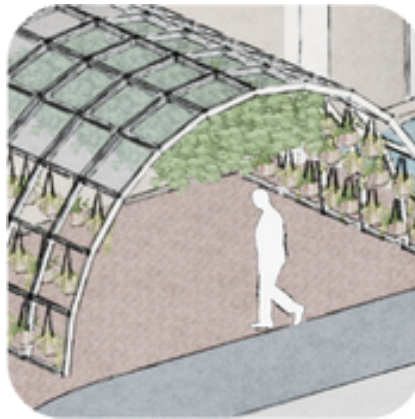


Gambar 7
Material Alami

e. Misteri

Tampilan desain yang memiliki misteri menghadirkan daya tarik yang dapat memikat pengunjung dengan rasa penasaran. Pembuatan *tunnel plant* menuju *entrance lobby* dengan

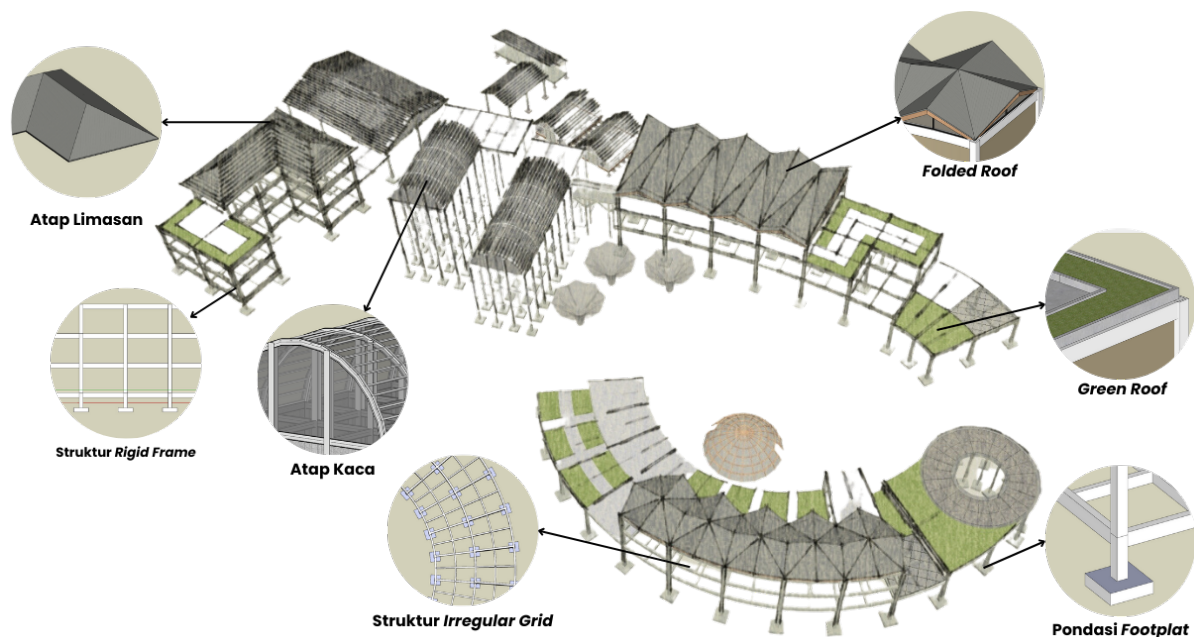
dinding semi tertutup dapat menimbulkan rasa penasaran terhadap apa yang berada di dalam bangunan.



Gambar 8
Entrance Tunnel

Konsep Struktur

Bangunan wisata edukasi *urban farming* memiliki bentuk yang bervariasi sehingga struktur yang digunakan menjadi beragam. *Upper* struktur bangunan edukasi dan penunjang menggunakan atap *folded roof* dan *green roof*, pada bangunan budidaya menggunakan atap kaca, pada bangunan pengelola menggunakan atap limasan dan *green roof*, kemudian pada bangunan servis menggunakan atap pelana. *Supper* struktur pada bangunan menggunakan struktur *rigid frame* dengan variasi rangka grid dan rangka *irregular grid*. Sub Struktur seluruh bangunan menggunakan pondasi *footplat* merupakan pondasi yang terbuat dari beton bertulang.

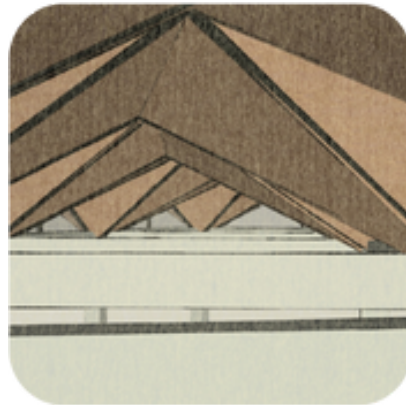


Gambar 9
Struktur Bangunan Fasilitas Wisata Edukasi *Urban Farming*

Penerapan desain biofilik pada ruang sebagai berikut:

a. Kompleksitas & keteraturan

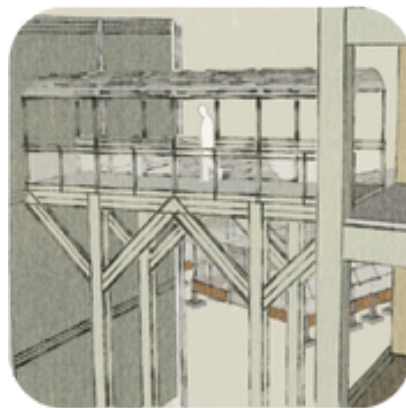
Rangka struktur *folded roof* yang terekspos dapat menghadirkan bentuk desain geometris yang kompleks dan teratur.



Gambar 10
Struktur *Folded Roof*

b. Risiko atau bahaya

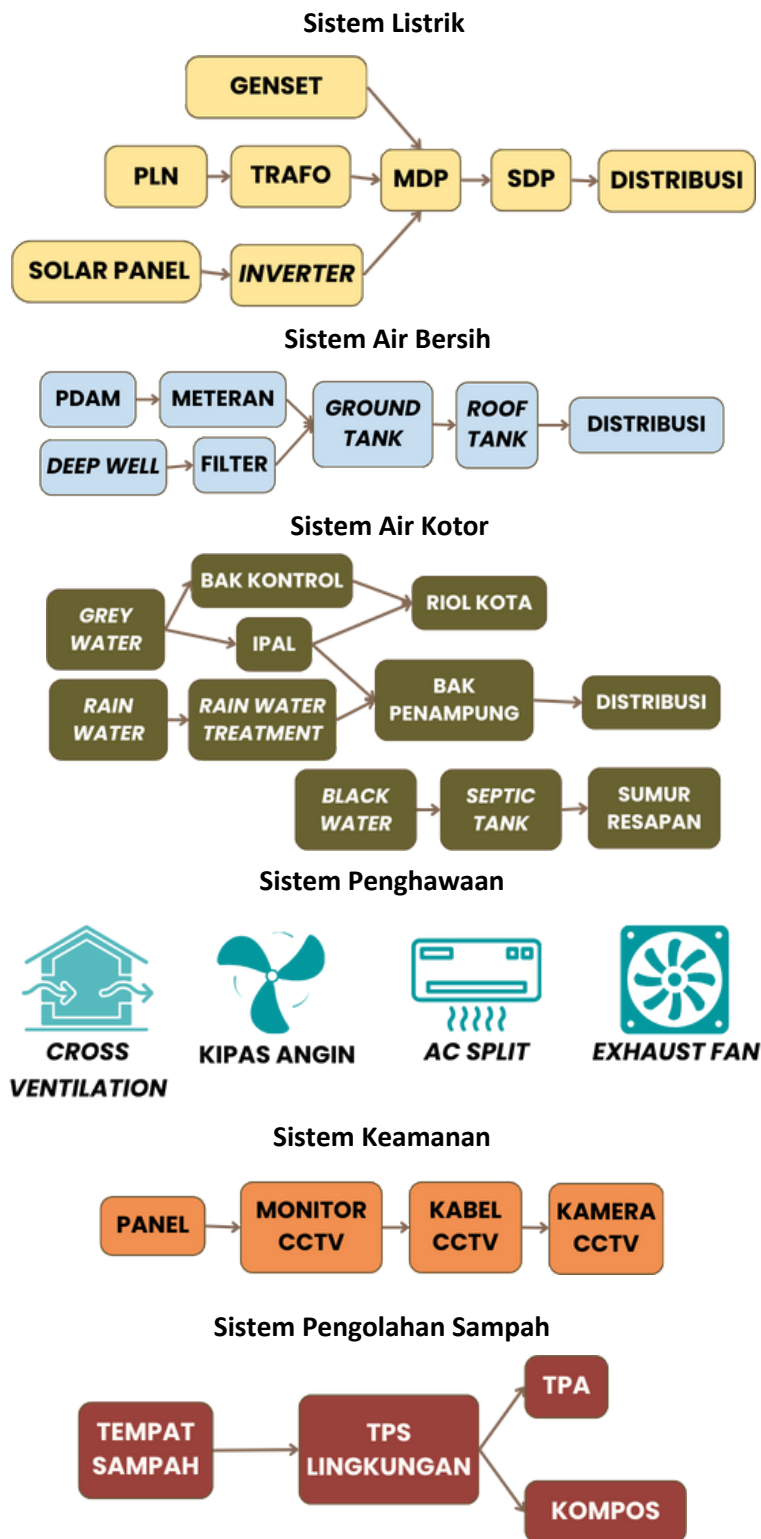
Menyediakan tempat yang memberikan rasa bahaya atau mengancam namun memiliki perlindungan yang baik melalui *sky bridge* sebagai penghubung bangunan edukasi dan budaya yang dapat memberikan sensasi yang menegangkan meski sudah dirancang dengan struktur yang aman.



Gambar 11
Struktur *Sky Bridge*

Konsep Utilitas

Perancangan wisata edukasi *urban farming* menggunakan sistem utilitas yang efektif dan efisien mencakup sistem listrik, air bersih, air kotor, penghawaan, keamanan dan pengolahan sampah. Sistem listrik bersumber dari PLN dengan alternatif solar panel dan genset. Sistem air bersih berasal dari PDAM dan sumur yang tampung dengan *ground tank* dan *roof tank*. Sistem air limbah dan hujan diolah menggunakan IPAL dan *rain water treatment* untuk digunakan kembali, sedangkan *black water* dialirkan ke sumur resapan. Sistem penghawaan menggunakan kipas angin pada ruang terbuka, *ac split* pada ruang tertutup, dan *exhaust fan* pada bangunan budidaya. Sistem keamanan menggunakan kamera CCTV yang dipantau dengan monitor. Sistem pengolahan sampah menggunakan tempat sampah di beberapa titik lokasi serta tersedia TPS lingkungan untuk mengolah limbah sampah menjadi kompos atau diteruskan ke TPA.

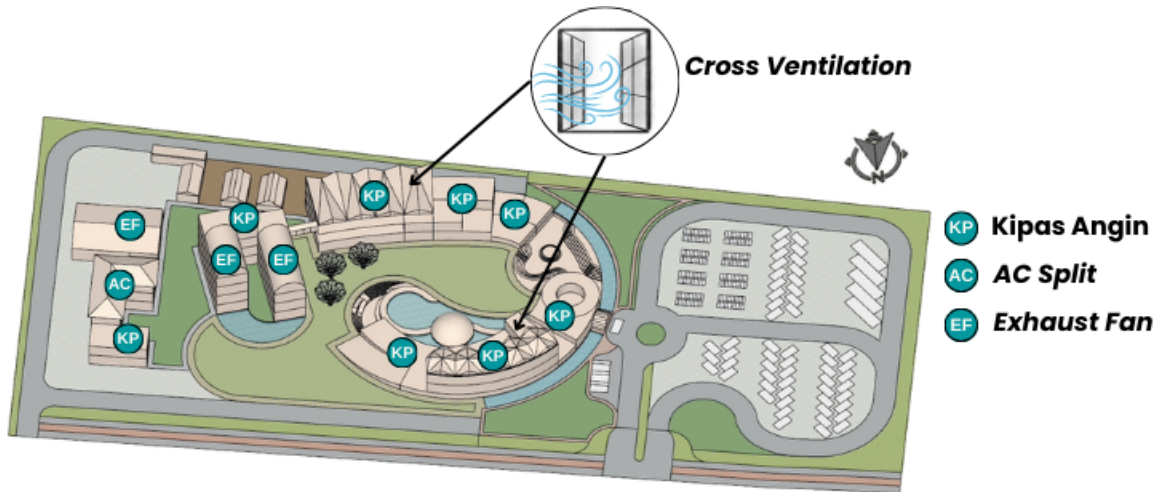


Gambar 12
Sistem Utilitas Fasilitas Wisata Edukasi *Urban Farming*

Penerapan desain biofilik pada ruang sebagai berikut:

- a. Variabilitas termal & aliran udara

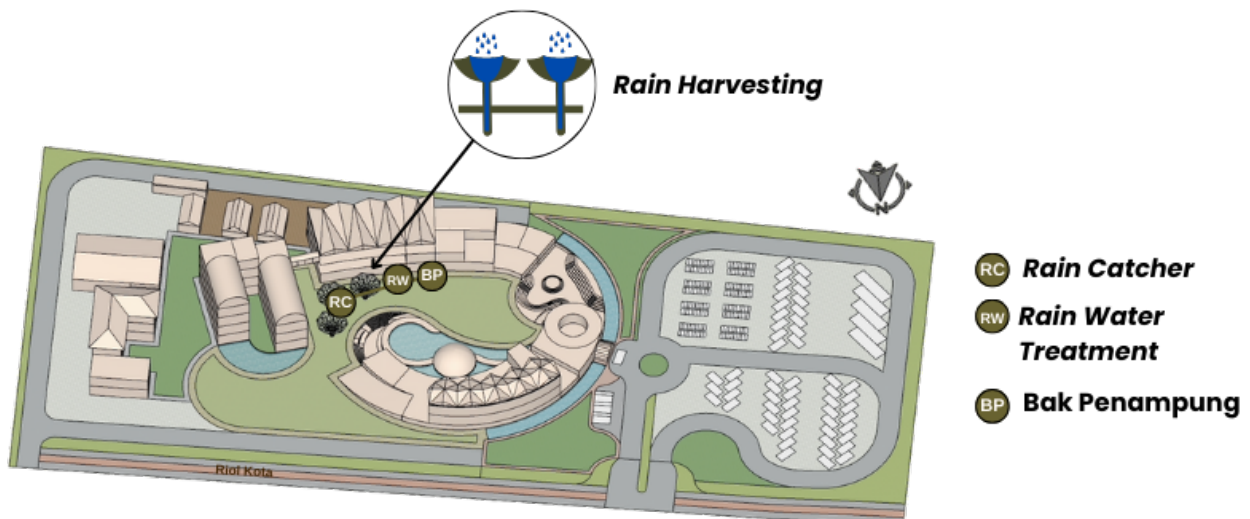
Pengadaan sistem penghawaan dapat menciptakan variasi aliran udara dan suhu pada ruangan. Sistem penghawaan secara alami dilakukan dengan menyediakan banyak bukaan pada bangunan sehingga terjadi *cross ventilation* sedangkan sistem penghawaan buatan digunakan ketika ruangan kurang memungkinkan untuk mendapat aliran udara dari luar.



Gambar 13
Sistem Penghawaan Bangunan

b. Kehadiran air dan koneksi dengan sistem alam

Pemanfaatan air hujan merupakan koneksi yang bisa kita dapatkan dari alam dengan melakukan pengolahan *rain water treatment* yang nantinya akan digunakan sebagai sumber daya alternatif untuk pengairan pada aktivitas *urban farming*.



Gambar 14
Sistem Pengolahan Air Hujan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan wisata edukasi *urban farming* di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo memiliki tujuan untuk dapat mawadahi kegiatan edukasi dan rekreasi *urban farming*. Perancangan desain menggunakan kriteria desain yang berasal dari integrasi kriteria sarana wisata edukasi dan pendekatan desain biofilik yang didasari oleh beberapa prinsip.

Konsep tapak dirancang dengan memperhatikan dan melindungi alam sehingga dapat menjaga kelestarian lingkungan sekitar melalui desain yang memiliki hubungan visual dengan alam dan koneksi

dengan sistem alam. Konsep ruang memperhatikan kebutuhan kegiatan wisata edukasi dan kegiatan penelitian melalui desain yang terhubung dengan alam secara visual dan non-visual, menstimulus sensorik non-retmik, memiliki prospek, dan tempat berlindung. Konsep tampilan dan bentuk memiliki bentuk yang bervariasi menyesuaikan kondisi tapak dan kebutuhan fungsi pada setiap zona dengan desain yang memiliki kehadiran air, cahaya yang dinamis, pola bimorfik, material alami, dan terdapat misteri. Konsep struktur mencakup struktur *upper*, *supper* dan *sub* yang diantaranya memiliki desain yang kompleks dan teratur serta risiko menghadirkan rasa bahaya meski telah dirancang dengan aman. Konsep utilitas dirancang dengan efektif dan efisien yang memperhatikan variabilitas termal & aliran udara, kehadiran air dengan koneksi dengan sistem alam.

Perancangan desain wisata edukasi *urban farming* di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo menggunakan dasar kriteria sarana wisata edukasi yang diintegrasikan dengan pendekatan desain biofilik. Hasil desain diharapkan dapat memwadahi kegiatan wisata edukasi yang menarik minat masyarakat serta menghubungkan manusia dan alam sehingga meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan lingkungan. Saran untuk perancangan wisata edukasi kedepannya adalah dengan lebih memperhatikan kebutuhan dan kriteria yang ada dalam wisata edukasi serta mengintegrasikan pendekatan desain yang relevan sehingga dapat memberikan daya tarik bagi pengguna.

REFERENSI

- BPS, S. I. (2023, December 4). *Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023 - Tahap I*. Bps.Go.Id. <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/12/04/2050/hasil-pencacahan-lengkap-sensus-pertanian-2023---tahap-i.html>
- Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design Improving Health & Well-Being In The Built Environment*. Terrapin Bright Green.
- Diskominfo Kabupaten Sukoharjo. (2020, August 4). *Profil Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo*. Grogol.Sukoharjokab.Go.Id. <https://grogol.sukoharjokab.go.id/profil>
- Fauzi, A. R., Ichniarsyah, A. N., & Agustin, H. (2016). Pertanian Perkotaan Urgensi, Peranan, dan Praktik Terbaik. *Jurnal Agroteknologi, Vol. 10 No. 01*.
- Schmutz, U., Lennartsson, M., Williams, S., Devereaux, M., & Davies, G. (2014). *The Benefits of Gardening and Food Growing for Health and Wellbeing*.
- Tanza, G., & Gosang, S. V. (2019, July 19). *Apa itu Desain Biophilic dan Bagaimana Penerapannya?* Alacasa.Id. <https://alacasa.id/amp/read/7/2019/1124/apa-itu-desain-biophilic-dan-bagaimana-penerapannya>
- Tasya. (2023, October 6). *Kondisi Petani Makin Sulit di Tengah Ancaman Perubahan Iklim dan Persoalan Ketahanan Pangan*. Ugm.Ac.Id. <https://ugm.ac.id/id/berita/kondisi-petani-makin-sulit-di-tengah-ancaman-perubahan-iklim-dan-persoalan-ketahanan-pangan/>
- Wiratenaya, P. A., & Yuliarmi, N. N. (2022). Strategi Peningkatan Mutu Pertanian Perkotaan Untuk Ketahanan Pangan di Provinsi Bali. *Jurnal Penjaminan Mutu, 8(1)*.
- YASI. (2022, May 19). *3 Fenomena Petani Muda: Realita, Krisis dan Solusinya*. Yayasan Agri Sustineri Indonesia. <https://agrisustineri.org/3-fenomena-petani-muda-realita-krisis-dan-solusinya/#ftoc-heading-2>