

PENERAPAN ARSITEKTUR BIOFILIK PADA PUSAT PERTANIAN PERKOTAAN DI SURAKARTA

Anggi Apriani, Ummul Mustaqimah, Avi Marlina

Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
apr.anggi23@gmail.com

Abstrak

Kota Surakarta mengalami pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan jumlah kebutuhan pangan terus meningkat. Namun demikian, peningkatan tersebut berbanding terbalik dengan ketersediaan bahan pangan yang terus menurun akibat adanya penyusutan lahan. Oleh karena itu, dibutuhkan bangunan Pusat Pertanian Perkotaan untuk membantu meningkatkan ketersediaan bahan pangan dengan memfasilitasi kegiatan pertanian dan peternakan. Selain itu, bangunan tersebut didukung adanya kegiatan penelitian, perekonomian dan eduwisata untuk mengembangkan minat masyarakat terhadap pertanian perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangunan Pusat Pertanian Perkotaan dengan pendekatan arsitektur biofilik. Pendekatan arsitektur biofilik diperlukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan akibat adanya pembangunan dengan menyelaraskan bangunan dengan lingkungan. Keselarasan tersebut dapat diwujudkan dengan menciptakan hubungan positif antara manusia, alam dan arsitektur seperti pada prinsip-prinsip arsitektur biofilik. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif yang meliputi identifikasi masalah, tinjauan pustaka, tujuan penelitian, pengumpulan data serta analisis data. Hasil penelitian yaitu bangunan Pusat Pertanian Perkotaan yang sesuai dengan prinsip-prinsip arsitektur biofilik pada tapak, perancangan, massa dan tampilan, struktur serta utilitas.

Kata kunci: pertanian perkotaan, arsitektur biofilik, eduwisata, Kota Surakarta.

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia selalu mengalami penambahan jumlah penduduk dari tahun ke tahun. Hal tersebut terjadi di setiap daerah, baik kota maupun kabupaten. Kota Surakarta sebagai salah satu wilayah perkotaan/urban di Indonesia tak luput dari adanya peningkatan jumlah penduduk. Kota Surakarta memiliki jumlah penduduk sebanyak 569.711 jiwa pada tahun 2018 (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, 2018). Pada tahun 2021, jumlah penduduk Kota Surakarta bertambah menjadi 578.492 jiwa yang berarti mengalami peningkatan sebanyak 8.781 jiwa (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, 2020). Peningkatan tersebut mengakibatkan jumlah kebutuhan pangan terus meningkat. Namun demikian, peningkatan tersebut berbanding terbalik dengan ketersediaannya bahan pangan yang justru semakin menurun karena adanya penyusutan lahan pertanian. Berdasarkan data dari BPS Kota Surakarta, terdapat penurunan jumlah lahan pertanian sebesar 72 Ha pada tahun 2016-2020 (Badan Pusat Statistik, 2021).

Penyusutan lahan mengakibatkan produksi pangan menurun sehingga Kota Surakarta membutuhkan pendatanganan bahan pangan dari wilayah lain untuk mewujudkan ketahanan pangan. Namun demikian, terdapat potensi-potensi pertanian yang dapat menjadi batu loncatan Kota Surakarta untuk meningkatkan produksi pangan di wilayah perkotaan. Salah satunya adalah adanya tren *urban farming* di kalangan masyarakat di saat pandemi yang meningkatkan penjualan benih hingga 5 kali lipat (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021).

Kota Surakarta merupakan kota yang memiliki potensi besar dalam pengembangan pertanian perkotaan. Maka dari itu, Kementerian Pertanian (Kementan) memberikan dukungan terhadap

pertanian perkotaan dengan menyerahkan bantuan alat mesin pertanian. Selain itu, Kementerian Pertanian (Kementan) mengadakan pertemuan dengan Walikota untuk membahas mengenai *urban farming* untuk membantu ketersediaan bahan pangan secara mandiri (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021).

Bangunan Pusat Pertanian Perkotaan dapat memanfaatkan potensi-potensi pertanian Kota Surakarta untuk membantu mencukupi kebutuhan pangan masyarakat kota yang memiliki keterbatasan lahan pertanian. Pemanfaatan itu diwujudkan melalui adanya praktik kegiatan pertanian dan peternakan, penelitian, perekonomian, serta ditambahkan kegiatan eduwisata. Kegiatan eduwisata dapat menambah minat dan daya tarik masyarakat terhadap pertanian sekaligus sarana untuk menyegarkan diri dari hiruk pikuk kehidupan di perkotaan.

Bangunan Pusat Pertanian Perkotaan menampung kegiatan pertanian di area perkotaan yang cenderung padat akan bangunan. Oleh karena itu diperlukan adanya keselarasan antara bangunan dengan lingkungan/alam. Keselarasan itu dapat diwujudkan dengan menciptakan hubungan positif antara manusia, alam dan arsitektur sehingga dapat mengurangi kerusakan lingkungan. Perwujudan tersebut dapat dijawab dengan pendekatan arsitektur biofilik.

Arsitektur biofilik adalah desain yang berlandaskan pada aspek biofilia dengan tujuan untuk menghasilkan suatu ruang yang dapat berpartisipasi dalam peningkatan kesejahteraan hidup manusia secara fisik dan mental dengan membina hubungan positif antara manusia dan alam (Browning et al., 2014). Desain biofilik berusaha menciptakan habitat yang baik bagi manusia sebagai organisme biologis di lingkungan modern dengan memajukan kesehatan, kebugaran dan kesejahteraan manusia (Kellert & Calabrese, 2015). Kesimpulannya adalah arsitektur biofilik merupakan desain arsitektur yang menerapkan perancangan berupa bangunan yang memiliki hubungan baik dengan alam secara seimbang, sehingga dapat menghasilkan suatu rancangan yang menyediakan lingkungan kehidupan yang sejahtera dengan menghadirkan alam ke dalam bangunan.

Menurut Browning et al. (2014) terdapat 14 prinsip-prinsip arsitektur biofilik yang dibagi menjadi 3 pola desain sebagai berikut.

- a. *Nature in the space patterns* (Pola alam dalam ruang)
 1. *Visual connection with nature* (hubungan dengan alam secara visual)
Adanya pandangan manusia terhadap unsur-unsur alam secara langsung.
 2. *Non visual connection with nature* (hubungan non-visual dengan alam)
Adanya interaksi manusia dengan alam yang dirasakan pancaindra melalui pendengaran, perabaan, penciuman, dan pengecap.
 3. *Non rhythmic sensory stimuli* (stimulus sensor tidak berirama)
Adanya hubungan dengan alam yang teranalisis secara statistik tetapi tidak disadari oleh manusia.
 4. *Thermal & airflow variability* (variasi perubahan panas & udara)
Adanya penghawaan yang meniru dari lingkungan alam.
 5. *Presence of water* (kehadiran air)
Adanya kehadiran air yang dapat dilihat, didengar maupun disentuh.
 6. *Dynamic & diffuse light* (cahaya dinamis dan menyebar)
Adanya pencahayaan dan bayangan seperti perubahan waktu yang terjadi di alam.
 7. *Connection with natural systems* (hubungan dengan sistem alami)
Adanya hubungan manusia dengan sistem yang terjadi di alam seperti perubahan musim dan ekosistem.
- b. *Natures analogues patterns* (Pola analogi alam)
 1. *Biomorphic forms & patterns* (bentuk dan pola biomorfik)
Adanya bentuk, pola dan tekstur dalam desain yang mengadopsi dari alam.
 2. *Material connection with nature* (hubungan bahan dengan alam)
Adanya penggunaan bahan dan elemen dari alam dan masih mencerminkan lingkungan sekitar.
 3. *Complexity & order* (kompleksitas dan keteraturan)

Adanya bentuk pengulangan yang rumit dan teratur dengan menganut sistem hierarki.

c. *Nature of the space* (Pola sifat ruang)

1. *Prospect* (prospek)

Adanya tempat yang memberikan pemandangan luas dan terbuka.

2. *Refuge* (tempat perlindungan)

Adanya tempat yang memberikan rasa perlindungan terhadap manusia.

3. *Mystery* (misteri)

Adanya tempat yang memberikan rasa penasaran sehingga ingin mengetahuinya lebih lanjut.

4. *Risk/peril* (resiko/bahaya)

Adanya sensasi rasa bahaya yang tetap terlindungi secara aman namun tetap menarik dan menantang.

Arsitektur biofilik sangat tepat diterapkan pada bangunan yang digunakan untuk kegiatan wisata/rekreasi karena dapat membantu meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental penggunanya akibat stres yang ditimbulkan dari kehidupan kota. Penerapan arsitektur biofilik sesuai dengan kegiatan Pusat Pertanian Perkotaan yang sangat erat kaitannya antara manusia dan alam. Oleh karena itu, untuk menghasilkan bangunan yang sesuai dengan kaidah arsitektur biofilik, diperlukan adanya identifikasi penerapan arsitektur biofilik di Bangunan Pusat Pertanian di Kota Surakarta.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif. Metode ini dipilih karena bersifat deskriptif dalam menjelaskan analisis yang didapatkan dari pengamatan sehingga hasilnya dapat teridentifikasi dengan baik. Metode ini meliputi tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Identifikasi masalah

Tahapan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi potensi dan permasalahan bangunan yang memerlukan pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan dan kegiatan yang ada di dalamnya. Potensi dari pertanian Kota Surakarta adalah adanya dukungan dari Kementerian Pertanian (Kementan) dan praktik *urban farming* yang meningkat karena telah menjadi *trend* di kalangan masyarakat. Pemasalahannya adalah penyusutan lahan pertanian yang mengakibatkan produksi bahan pangan menurun. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan membuat wadah untuk membantu mencukupi kebutuhan pangan masyarakat kota yang memiliki keterbatasan lahan pertanian dengan pendekatan arsitektur biofilik. Arsitektur biofilik membantu menyelaraskan lingkungan/alam dengan bangunan sehingga dapat mengurangi kerusakan lingkungan.

b. Tinjauan pustaka

Tahapan tinjauan pustaka memuat teori-teori yang digunakan sebagai dasar/acuan dalam melakukan identifikasi penerapan arsitektur biofilik pada bangunan. Dasar teori utama dalam penelitian ini adalah teori pendekatan biofilik oleh Browning et al. (2014) dalam buku *14 Patterns of Biophilic Design*.

c. Tujuan penelitian

Tahapan Tujuan penelitian berfungsi untuk menjelaskan target atau capaian dari penelitian yaitu menghasilkan bangunan Pusat Pertanian Perkotaan yang sesuai dengan kaidah arsitektur biofilik.

d. Pengumpulan data

Tahapan pengumpulan data memuat data aspek desain berupa tapak, peruangan, massa dan tampilan, serta struktur bangunan Pusat Pertanian Perkotaan sebagai bahan untuk proses analisis.

e. Analisis data

Tahapan analisis data adalah tahapan untuk menemukan implementasi arsitektur biofilik pada aspek-aspek desain di bangunan berdasarkan teori dari Browning et al. (2014). Hasilnya adalah

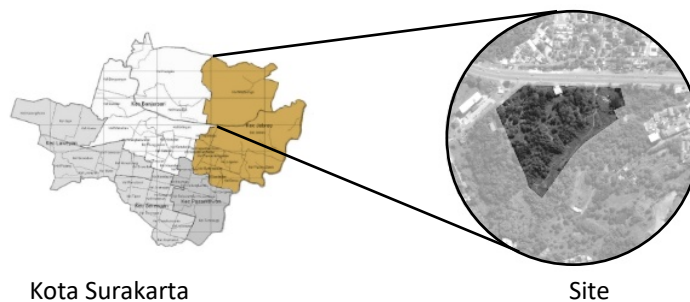
penerapan 14 prinsip arsitektur biofilik pada tapak, peruangan, massa dan tampilan, serta struktur bangunan Pusat Pertanian Perkotaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Arsitektur Biofilik pada Pusat Pertanian Perkotaan di Surakarta diketahui melalui identifikasi 14 prinsip-prinsip arsitektur biofilik pada aspek-aspek desain yang meliputi tapak, peruangan, massa dan tampilan, struktur serta utilitas bangunan.

1. Aspek Tapak Bangunan

Tapak berada di Jalan Ring Road, Kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57127 (Gambar 1).



Gambar 1
Lokasi tapak

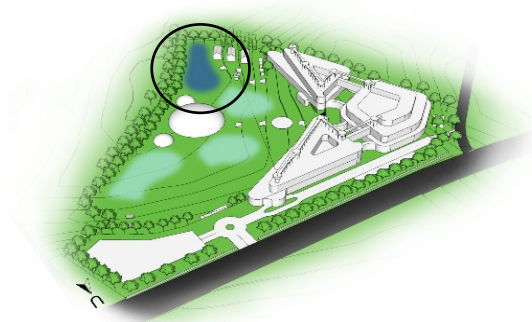
Penerapan prinsip arsitektur biofilik pada tapak adalah sebagai berikut.

a. *Visual connection with nature* (hubungan dengan alam secara visual)

Penerapan prinsip *visual connection with nature* yang pertama dapat diwujudkan dengan mempertahankan vegetasi alami yang ada di lokasi tapak. Selain digunakan sebagai ruang terbuka hijau, hal ini dimaksudkan supaya bangunan dan alam memiliki keterikatan secara visual. View yang menarik diwujudkan dengan adanya bukaan yang membuat pengguna dapat melihat alam secara langsung. Selain itu, penataan di taman dan tanaman pangan dilakukan untuk memperindah lanskap.

b. *Presence of water* (kehadiran air), *non visual connection with nature* (hubungan non-visual dengan alam) dan *Non rhythmic sensory stimuli* (stimulus sensor tidak berirama)

Ketiga prinsip di atas dapat diwujudkan sekaligus melalui adanya pembuatan kolam tangkapan air yang digunakan sebagai rekreasi pengunjung seperti yang ada di gambar 2. Perwujudan dari tiga prinsip tersebut terpenuhi sekaligus karena adanya unsur air dari kolam, dan alam yang dapat dirasakan melalui seluruh pancaindra baik secara sadar maupun tidak sadar seperti suara gemericik air.



Gambar 2
Kolam Tangkapan Air

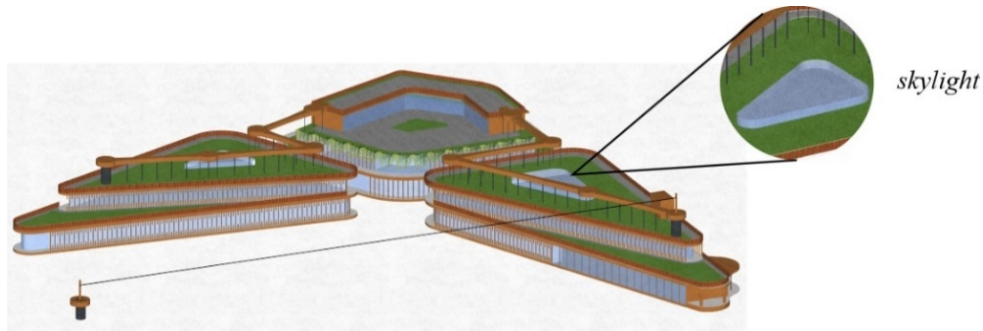
2. Aspek Peruangan Bangunan

Penerapan prinsip arsitektur biofilik pada peruangan adalah sebagai berikut.

a. *Visual connection with nature* (hubungan dengan alam secara visual)

Visual connection with nature dapat diwujudkan dengan beberapa cara. Tiga di antaranya adalah: (1) penggunaan cat dinding, panel, ataupun *finishing* dengan warna alami seperti hijau, putih dan coklat; (2) peletakkan vegetasi dan *green wall* di dalam ruangan; dan (3) penggunaan bukaan lebar sebagai akses untuk melihat alam di luar.

- b. *Thermal & airflow variability* (variasi perubahan panas & udara)
Prinsip ini direalisasikan dengan pembuatan *cross ventilation*. Metode penghawaan alami menciptakan pertukaran udara dari satu bukaan ke bukaan yang lain sehingga pengguna dapat merasakan perubahan panas dan udara di dalam ruangan.
- c. *Presence of water* (kehadiran air)
Prinsip di atas dapat terwujud dengan adanya penerapan kegiatan pertanian perkotaan di bangunan yaitu akuaponik. Akuaponik memerlukan media penanaman berupa kolam ikan. Oleh karena itu, pembuatan akuaponik dapat menghadirkan air ke dalam ruangan yang dapat dirasakan keberadaannya oleh pengunjung.
- d. *Dynamic & diffuse light* (cahaya dinamis dan menyebar)
Dynamic & diffuse light dapat diwujudkan dengan tiga cara. Pertama adalah pembuatan bukaan lebar terutama bagian sisi utara dan selatan. Kedua, pemberian *secondary skin* yang dapat membuat cahaya yang masuk melalui celah celah yang ada sehingga terkesan dinamis dan menyebar. Serta yang ketiga penggunaan *skylight* pada atap bangunan (Gambar 3)



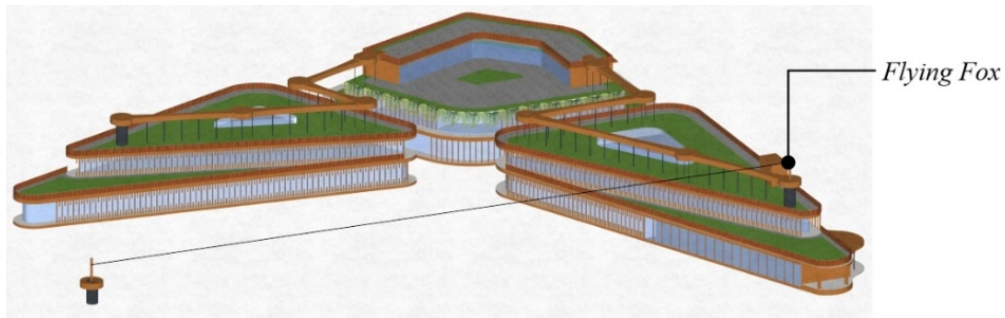
Gambar 3
Skylight

- e. *Biomorphic forms & patterns* (bentuk dan pola biomorfik)
Biomorphic forms & patterns dapat diciptakan dengan 3 cara yaitu: (1) desain kolom yang menyerupai bentuk pohon; (2) desain plafon/langit-langit yang menyerupai ombak dan ranting pohon; dan (3) penggunaan material batu alam dan kayu untuk desain furniture.
- f. *Material connection with nature* (hubungan bahan dengan alam)
Prinsip itu dapat diwujudkan melalui penggunaan material kayu dan bambu pada aspek arsitektural seperti dinding, lantai, bukaan dan panel. Selain itu, penerapan *greenwall* juga dapat menambah kesan penggunaan material alam untuk bangunan.
- g. *Prospect* (prospek)
Prinsip ini dapat direalisasikan dengan penyediaan fasilitas untuk melihat pemandangan luas yang dapat digunakan sebagai wahana rekreasi oleh pengunjung. Fasilitas tersebut meliputi balkon, *green roof*, dan *skywalk*.
- h. *Refuge* (tempat perlindungan)
Prinsip *refuge* dapat dibuat dengan meletakkan peletakkan ruang yang bersifat privat ke area yang tidak mudah dijangkau.
- i. *Mystery* (misteri)

Prinsip di atas dapat dituangkan dengan penerapan desain yang berwarna-warni di taman bermain sehingga menimbulkan rasa ingin tahu pengunjung terutama anak-anak untuk menuju ke area tersebut.

j. *Risk/peril* (resiko / bahaya)

Risk/peril dapat diciptakan melalui wahana yang cukup ekstrem seperti *flying fox* pada kegiatan eduwisata yang dapat menimbulkan rasa bahaya namun tetap terasa aman bagi pengunjung.



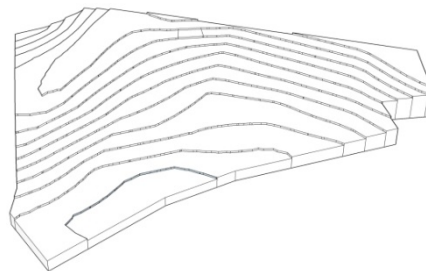
Gambar 4
Wahana *Flying Fox*

3. Aspek Massa dan Tampilan

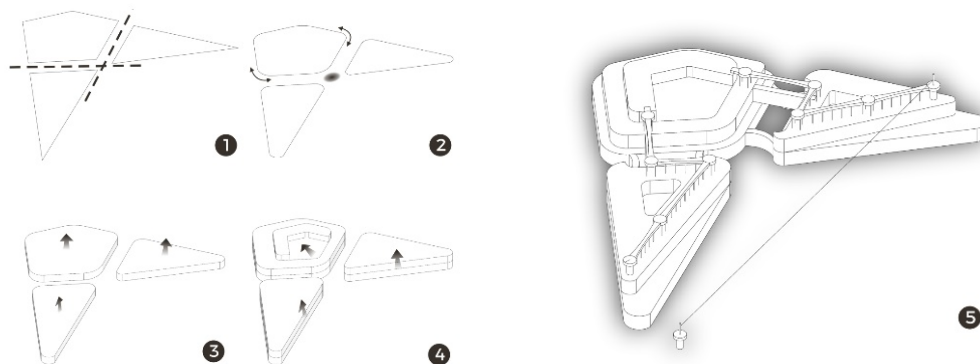
Penerapan prinsip arsitektur biofilik pada massa dan tampilan dapat dilihat di bawah ini.

a. *Biomorphic forms & patterns* (bentuk dan pola biomorfik)

Prinsip ini dapat diwujudkan dengan pembuatan gubahan massa yang menyerupai bentuk alam yaitu garis kontur yang merupakan representasi relief muka bumi yang dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 6.

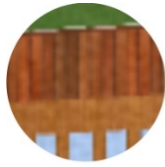


Gambar 5
Kontur Site



Gambar 6
Gubahan Massa

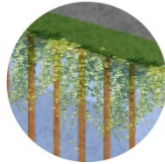
- b. *Material connection with nature* (hubungan bahan dengan alam)
Material connection with nature dapat diwujudkan dengan penerapan seperti: (1) penggunaan material alam seperti bambu dan kayu; (2) penggunaan cat berwarna alami untuk material fasad bangunan; dan (3) penerapan *green wall* dan *vertical garden*. Penerapan tersebut tersajikan di dalam gambar 7.



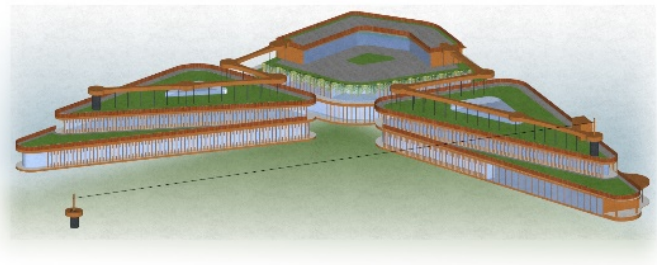
Material kayu/ bambu



Cat warna alami

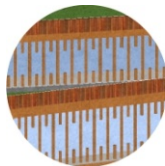


Green wall dan *vertical garden*

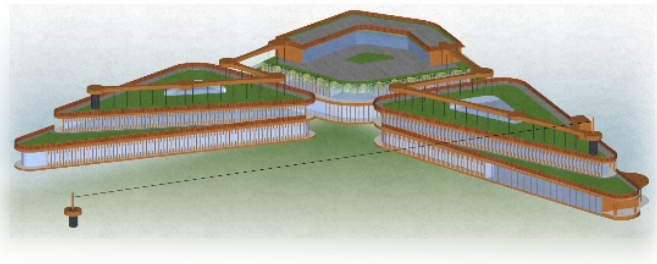


Gambar 7
Tampilan Bangunan

- c. *Complexity & order* (kompleksitas dan keteraturan)
Prinsip itu dapat diwujudkan dengan penggunaan desain geometris yang teratur dan berulang pada *secondary skin* bangunan.



Secondary skin



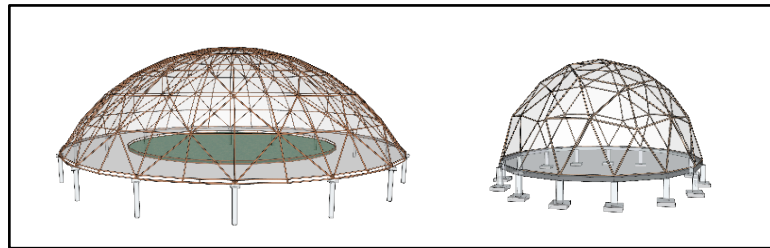
Gambar 8
Secondary skin

4. Aspek Struktur Bangunan

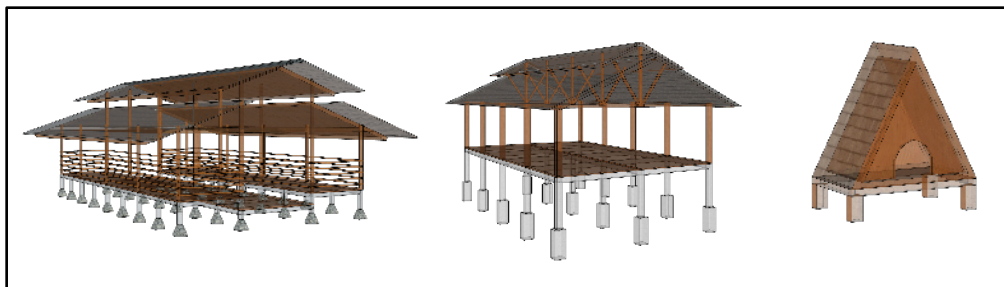
Penerapan prinsip arsitektur biofilik pada struktur yaitu:

- a. *Biomorphic forms & patterns* (bentuk dan pola biomorfik)
Prinsip ini dapat diwujudkan dengan desain kolom *drop off* yang menyerupai bentuk pohon.
- b. *Material connection with nature* (hubungan bahan dengan alam)
Prinsip tersebut dapat dilaksanakan dengan penggunaan material alam pada struktur bangunan kandang ayam, domba, kambing, kelinci serta *green house*. Kandang ayam, domba dan kambing memiliki material struktur yang sama yaitu struktur bawah berupa umpak batu, struktur tengah berbahan kayu dan beton, serta struktur atas menggunakan kayu dan atap sirap. Kandang kelinci memakai struktur bawah dan struktur tengah berbahan kayu, serta struktur atas berupa atap sirap. *Green house* memiliki struktur bawah berupa tiang pancang

dan tapak, struktur tengah berbahan kayu veener laminasi dan plat baja serta struktur atas berupa panel polikarbonat (Gambar 8 dan gambar 9).



Gambar 8
Struktur Green House



Gambar 9
Struktur Kandang Kambing, Kandang Ayam dan Kandang Kelinci

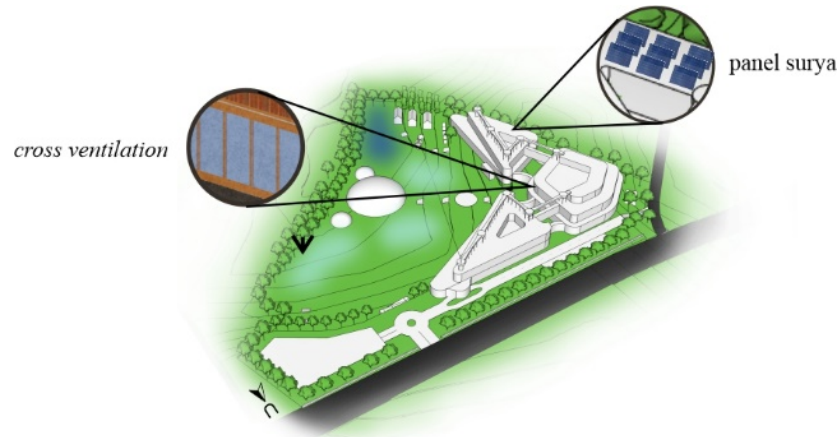
- c. *Complexity & order* (kompleksitas dan keteraturan)
Prinsip *Complexity & order* dapat dibuat dengan penggunaan desain geometris yang teratur dan berulang di kolom wahana eduwisata *sky walk*.
- 5. Aspek Utilitas Bangunan
Penerapan prinsip arsitektur biofilik pada utilitas adalah sebagai berikut.
 - a. *Presence of water* (kehadiran air) dan *connection with natural systems* (hubungan dengan sistem alami)
Rain water harvesting atau pemanenan air hujan dapat diciptakan melalui penggabungan prinsip kehadiran air dan hubungan sistem alami yaitu hujan, yang dapat berguna sebagai sumber air untuk bangunan dan pertanian (Gambar 10).



Gambar 10
Skema Jaringan air hujan

- b. *Thermal & airflow variability* (variasi perubahan panas & udara) dan *dynamic & diffuse light* (cahaya dinamis dan menyebar)

Perpaduan prinsip di atas dapat diwujudkan dengan dua cara. Pertama adalah pemanfaatan sinar matahari untuk sumber energi alami bangunan melalui panel surya dan yang kedua adalah pembuatan banyak bukaan dan *cross ventilation* untuk pencahayaan dan penghawaan alami bangunan sebagai sarana untuk menghemat energi (Gambar 11).



Gambar 11
Panel Surya dan Cross Ventilation

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Arsitektur biofilik merupakan konsep yang menekankan adanya hubungan antara manusia, bangunan dan alam dengan menghadirkan alam ke dalam ruangan. Oleh karena itu, konsep itu sesuai diterapkan di Pusat Pertanian Perkotaan di Surakarta yang memerlukan adanya keselarasan antara bangunan dengan lingkungan/alam. Penerapan tersebut dilakukan berdasarkan identifikasi 14 prinsip-prinsip arsitektur biofilik pada aspek-aspek desain yang meliputi tapak, peruangan, massa dan tampilan, struktur serta utilitas bangunan.

Aspek desain tapak bangunan, penerapan arsitektur biofilik diwujudkan dengan pengolahan vegetasi, penataan tapak, dan pembuatan kolam tangkapan air yang membuat pengguna dapat merasakan alam baik secara *visual* maupun *non visual*. Aspek desain peruangan bangunan, penerapan arsitektur biofilik diwujudkan dengan peletakkan tanaman dalam ruang, pembuatan bukaan untuk akses visual ke luar ruangan, *cross ventilation* untuk penghawaan alami, pembuatan taman aquaponik untuk merasakan kehadiran air, pengaturan cahaya alami dengan *skylight* dan *secondary skin*, penggunaan bentuk alam di dalam interior, penggunaan material alam, pembuatan wahana *skywalk* untuk melihat pemandangan luas, penerapan desain berwarna-warni yang menggugah rasa ingin tahu, serta pembuatan wahana yang ekstrem seperti *flying fox*. Aspek massa dan tampilan bangunan, penerapan arsitektur biofilik diwujudkan dengan pembuatan gubahan massa yang menyerupai alam yaitu bentuk kontur atau relief muka bumi, penggunaan material alam seperti kayu dan bambu di fasad bangunan, penerapan *green wall* dan *vertical garden*, serta penggunaan pola geometris di *secondary skin*. Pada aspek desain struktur bangunan, penerapan arsitektur biofilik diwujudkan dengan penggunaan bentuk alam pada kolom bangunan, serta penggunaan material alam sebagai struktur utama bangunan kandang dan *green house*. Aspek desain utilitas bangunan, penerapan arsitektur biofilik diwujudkan dengan penggunaan sistem *rain water harvesting* untuk mengolah air hujan, pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber energi bangunan melalui panel surya, dan pembuatan bukaan sebagai penghawaan dan pencahayaan alami bangunan sehingga dapat menghemat energi.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2021). *Kota Surakarta dalam Angka*. BPS.
- Browning, W., Ryan, C., & Clancy, J. (2014). 14 Patterns of Biophilic Design. In *Terrapin Bright Green, LLC*.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil. (2018). *Profil Perkembangan Kependudukan Kota Surakarta Tahun 2018*. Disdukcapil.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil. (2020). *Profil Perkembangan Kependudukan Kota Surakarta Tahun 2020*. Disdukcapil.
- Kellert, S. R., & Calabrese, E. F. (2015). *Biophilia and the practice of Biophilic Design*. <https://doi.org/www.biophilic-design.com>
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. (2021a). *Kementan: Urban Farming Dukung Perekonomian Indonesia*. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=4691>
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. (2021b). *Kementan Dukung Penuh Urban Farming Kota Solo*. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=4883>