

SURABAYA VERTICAL VILLAGE TEMA: EKOLOGI ARSITEKTUR

Ariadi Sofyan¹, Breeze A. S. Maringka², Adhi Widyarthara³

¹Mahasiswa Prodi Arsitektur, Fak. Teknik Sipil dan Perencanaan, ITN Malang

^{2,3}Dosen Prodi Arsitektur, Fak. Teknik Sipil dan Perencanaan, ITN Malang

e-mail: ¹viansofyan9@gmail.com, ²breezemaringka@lecturer.itn.ac.id,

³adhiwidyarthara@gmail.com

ABSTRAK

Dewasa ini, pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, yang mana masih menjadi topik isu permasalahan perkotaan yang ada. Salah satu permasalahan yang timbul diantaranya adalah kebutuhan masyarakat akan hunian rumah tinggal dengan keterbatasan lahan yang tersedia. Kepadatan penduduk juga menyebabkan timbulnya permukiman kumuh yang tidak layak huni, meninjau kota Surabaya juga sebagai salah satu kota metropolitan terbesar kedua di Indonesia. Penyusunan karya tulis ilmiah ini bertujuan untuk mengulas/membahas mengenai cara mengatasi permasalahan-permasalahan perkotaan yang timbul dari kepadatan penduduk, yang dibuktikan melalui perencanaan objek rancangan Surabaya Vertical village ini guna mewujudkan hunian yang layak fungsi. Metode perancangan yang diterapkan dalam karya tulis ilmiah ini diantaranya adalah dengan melakukan observasi dan identifikasi terhadap kondisi yang ada dilapangan, serta konsep dan pemograman yang didapatkan melalui data primer. Teknik analisa data yang diterapkan diantaranya adalah dengan melakukan studi banding dan literatur terhadap beberapa objek rancangan yang serupa. Sementara itu, landasan teori yang digunakan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini dengan menggunakan pendekatan terhadap beberapa aturan pemerintah mengenai Perumahan dan permukiman, Rumah susun/hunian vertikal serta beberapa literatur yang serupa mengenai kampung vertikal dengan konsep pendekatan terhadap Ekologi Arsitektur. Salah satu diantaranya adalah, Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M/2001 dan Heinz Frick 1998, mengenai Dasar-dasar Eko Arsitektur. Dengan melakukan pendekatan terhadap ekologi arsitektur, Surabaya Vertical Village atau kampung vertikal ini diharapkan mampu menjadi solusi dari permasalahan perkotaan dan kepadatan penduduk yang ada. Sehingga mampu menciptakan lingkungan hunian yang sehat, nyaman, selaras dan ramah terhadap lingkungan.

Kata kunci : Surabaya Vertical Village, Kampung Vertikal, Rumah Susun, Hunian Vertikal, Hunian Vertikal Eko-Arsitektur, Ekologi Arsitektur.

ABSTRACT

Nowadays, the growth of population in Indonesia is increasing year by year, which is still the topic of issues of urban issues. One of the problems that arise are the needs of the community will be residential residence with limited land available. Population density also causes unworthy slums, reviewing the city of Surabaya is also one of the second largest metropolitan city in Indonesia. The preparation of scientific writings aims to review/discuss on how to overcome urban problems arising from the population density, evidenced by the planning object of Surabaya Vertical village design to create a decent residential function. The design method used in this scientific paper is to observe and identify the conditions in the field, as well as the concepts and programming obtained through primary data. The data analysis techniques used include the study of Appeals and literature to several objects of similar design. Meanwhile, the foundation of the theory used in drafting this scientific paper is to use an approach to several government rules regarding housing and settlements, vertical houses/residences as well as some similar literature on vertical kampongs with the concept of approach to architectural ecology. One of them is the decree of the Minister of settlements and infrastructure No. 534/KPTS/M/2001 and Heinz Frick 1998, on the fundamentals of ECO Architecture. With the approach of architectural ecology, Surabaya Vertical Village or vertical kampong is expected to be the solution of urban problems and population density. So that it is able to create a healthy, comfortable, harmonious and environmentally friendly residential environment.

Keywords: Surabaya Vertical Village, Vertical Village, a flat, Vertical Housing, Eco-Architecture Vertical Housing, Eco-Architecture.

PENDAHULUAN

Surabaya merupakan salah satu kota metropolitan terbesar kedua setelah ibu kota Jakarta, dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi hingga mencapai angka 2.941.981 jiwa pada tahun 2019. Angka Ini menunjukkan keterkaitan akan padatnya penduduk yang tinggal di daerah kota tersebut, dengan tuntutan kebutuhan akan ekonomi dan teknologi yang terus berkembang pesat, pertumbuhan penduduk dalam hal ini diperkirakan akan terus berlangsung hingga beberapa tahun ke depan. Pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi setiap tahunnya tentu menimbulkan beberapa permasalahan perkotaan. Salah satu dari permasalahan perkotaan yang ditimbulkan dari pertumbuhan jumlah penduduk ini adalah kebutuhan akan hunian rumah tinggal. Selain kebutuhan akan tempat hunian rumah tinggal, permasalahan perkotaan yang timbul dari tingkat kepadatan penduduk yang tinggi lainnya adalah terjangkit nya lingkungan hidup yang tidak sehat. Hal

ini dikarenakan pencemaran udara oleh polusi yang timbul dari asap kendaraan, maupun asap yang berasal dari pihak pabrik setempat.

Surabaya juga mendapati julukan sebagai kota berwawasan lingkungan. Walau begitu, di beberapa kawasan daerah nyatanya masih memiliki 150 hektar kawasan permukiman yang masuk ke dalam kategori kumuh (*Sumber Surabaya.tribunnews.com*).

Tujuan Perancangan

Meninjau dari pemaparan ulasan latar belakang di atas, isu akan kepadatan penduduk, serta kebutuhan akan hunian dengan lingkungan hidup yang sehat. Maka, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi berbagai persoalan tersebut adalah dengan merencanakan sebuah konsep ide hunian vertikal.

Adapun cakupan pengguna yang menjadi sasaran dari objek tersebut adalah penduduk sekitar dan penduduk yang tinggal pada permukiman kumuh yang akan menjadi lokasi dari objek tersebut. Sehingga jenis dari RUSUN yang digunakan disini merupakan RUSUNAMI (Rumah Susun Sederhana Milik) bersubsidi yang ditujukan untuk masyarakat dengan golongan indeks ber-penghasilan menengah ke ke-bawah.

Selain pemanfaatan dan pengoptimalan akan keterbatasan lahan yang ada, tujuan akan pengadaan kampung vertikal ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan dan meminimalisir kekumuhan yang ada pada sebuah kampung/kawasan permukiman. Dengan berbasis pada konsep arsitektur tropis dan pendekatan terhadap ekologi arsitektur, pemanfaatan akan energi alam dan lingkungan sekitar juga menjadi pokok utama dalam pengembangan objek perancangan ini. Sehingga menghasilkan ruang lingkup permukiman yang nyaman, sehat dan layak untuk dihuni.

TINJAUAN PUSTAKA

Rumah Susun

Rumah susun merupakan bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi atas bagian yang distrukturkan secara fungsional, dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan yang dapat dimiliki serta digunakan secara terpisah dengan fungsi sebagai hunian, dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama (Indonesia, 2011).

Ekologi Arsitektur

Arsitektur ekologis merupakan pembangunan yang berwawasan terhadap lingkungan, yang mana dalam penerapannya memanfaatkan potensi alam semaksimal mungkin (Wikipedia).

Pembangunan rumah atau tempat tinggal sebagai kebutuhan kehidupan manusia dalam hubungan timbal balik dengan lingkungan alamnya juga dinamakan sebagai arsitektur ekologis atau eko-arsitektur (Archpopspot, 2015).

Eko-arsitektur juga mengandung bagian-bagian seperti arsitektur biologis (arsitektur kemanusiaan yang memperhatikan kesehatan), arsitektur alternative, arsitektur matahari (dengan memanfaatkan energi surya), arsitektur bionic (teknik sipil dan konstruksi yang memperhatikan kesehatan manusia), serta biologi pembangunan. Eko-arsitektur tidak memiliki sifat khas yang dapat mengikat sebagai standar atau ukuran baku. Namun, eko-arsitektur mencakup keselarasan antara manusia dengan lingkungan alamnya (Frick, 1998).

METODE PERANCANGAN

Metode perancangan yang digunakan dalam karya tulis ilmiah ini adalah jenis metode perancangan kualitatif. Dimana teknik analisa data yang digunakan adalah dengan menggabungkan data dengan landasan teori yang ada. Adapun beberapa rincian jenis metode teknik pengumpulan data yang digunakan dalam tahap proses perancangan ini diantaranya, adalah:

1. Identifikasi data primer

Metode perancangan yang digunakan adalah dengan mengidentifikasi data primer mengenai potensi dan kelemahan pada tapak. Mengidentifikasi permasalahan yang ada pada tapak, serta menganalisa kondisi lingkungan yang ada pada tapak.

2. Analisa melalui Studi Banding

Metode kedua yang digunakan adalah dengan menggunakan data sekunder yang didapat melalui objek komparasi dengan membandingkan beberapa objek yang sejenis, baik secara tema, judul, maupun fungsi.

3. Analisa Melalui Studi Literatur

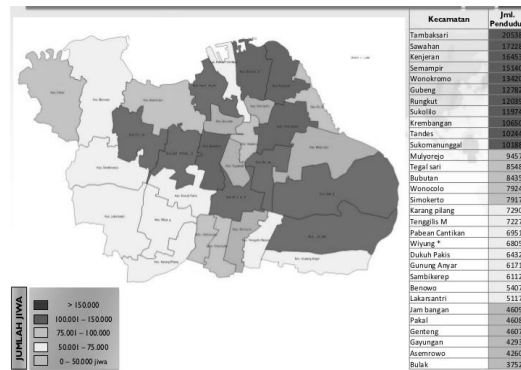
Metode yang ketiga adalah dengan memanfaatkan referensi dari data tersier, yang didapat melalui buku, jurnal, maupun internet mengenai judul, peraturan-peraturan dan tema yang digunakan.

4. Pemograman dan Konsep

Metode yang terakhir adalah dengan menggunakan pemrograman dan konsep dari objek rancangan yang di dapatkan melalui hasil pengumpulan data Analisa/identifikasi dari ketiga metode perancangan diatas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi dan Tapak



Gambar 1

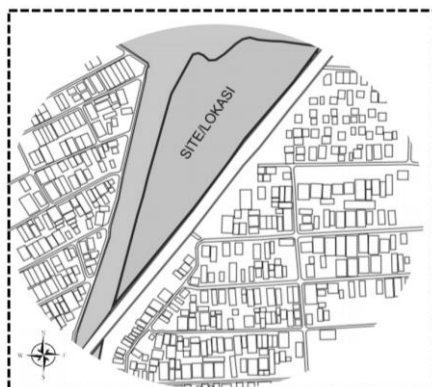
Sumber: (Google: Peta administrasi kota surabaya)
Peta administratif kota surabaya berdsarkan jumlah penduduk

Lokasi tapak berada di daerah kawasan Dupak, Kec. Krembangan, Kota Surabaya. Pemilihan lokasi ini didasari oleh Peng-Clusteran daerah/ kawasan wilayah kumuh berdasarakan data administratif oleh pemerintah setempat. Berdasarkan peta administratif kota Surabaya, kecamatan krembangan memiliki tingkat kepadatan penduduk mencapai 106.509 jiwa. Dimana dupak termasuk ke dalam salah satu cluster dengan tingkat kepadatan dan kekumuhan permukiman yang cukup tinggi. Berdasarkan BPS kota Surabaya, Kelurahan Dupak memiliki 5 RW (Rukun Warga), yang terdiri dari 75 RT (Rukun Tetangga).



Gambar 2

Sumber: (Google Maps)
Foto Eksisting Kondisi Permukiman Kumuh di Kawasan Dupak



Gambar 3

Sumber: (Data Primer)

Tapak / Lokasi Objek Perancangan

Tapak merupakan salah satu area kawasan permukiman kumuh dengan luasan total sebesar 13.115 m² atau setara dengan 1,3 Ha. Dengan batasan-batasan pada area sekitar tapak, sebagai berikut:

- Sebelah Utara: Berbatasan langsung dengan Waduk Surabaya
- Sebelah Selatan: Berbatasan langsung dengan permukiman warga
- Sebelah Timur: Berbatasan langsung dengan Jalan Tol Surabaya-Gempol dan Permukiman warga
- Sebelah Barat: Berbatasan langsung dengan Sungai dan Permukiman Warga.

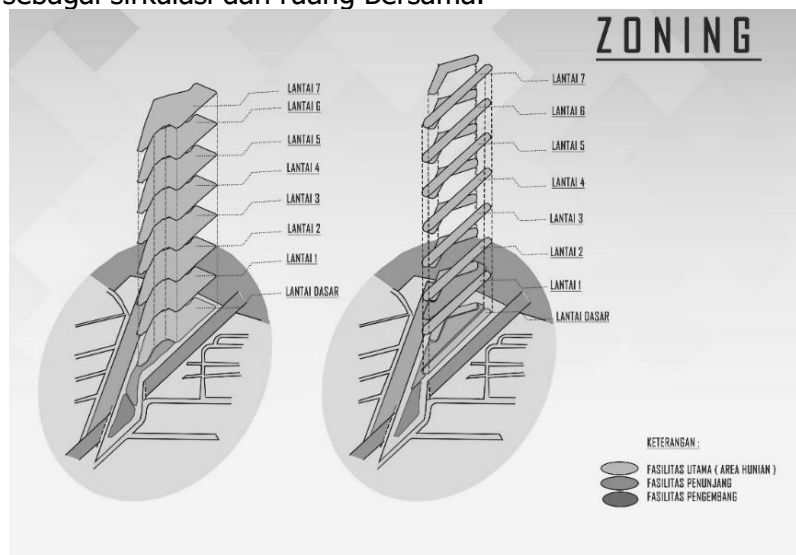
Tapak memiliki beberapa potensi yang menunjang objek perancangan. Adapun beberapa potensi pada tapak diantaranya;

- Tapak Berbatasan langsung dengan sungai dan waduk surabaya, yang mana hal ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih paad objek rancangan.
- Tapak berada di area strategis berbatasan langsung dengan jalan Tol. Surabaya-gempol, yang mana jalan tol ini termasuk kepada jalan utama penghubung antar kota.
- Tapak berada dekat dengan pintu air tambak sari, yang mana dalam hal pencarian lokasi tidak menyulitkan.
- Terdapat beberapa tanaman / pohon perdu pada tapak, dengan jumlah terbanyak pada area sisi barat dan timur.
- Orientasi tapak cenderung kearah utara, sehingga kebutuhan angin datang dari segala arah (panah biru pada gambar).
- Terdapat sungai yang memisahkan antara dupak dengan kawasan permukiman lainnya, yang mana sungai ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sarana menuju tapak.

Analisa dan Konsep

1. Analisa Tapak Terhadap Bangunan

- a. Penataan tata massa pada bangunan tapak didasari oleh perzanaan dan hubungan ruang yang ada. Dengan mengikuti orientasi dan bentukan dari tapak, area hunian penataan massa-nya terletak di sisi barat, timur, dan utara dengan void pada area sisi tengah sebagai ruang terbuka (ruang Bersama/ R. komunal). Sementara itu, penataan tata massa bangunan yang lainnya juga mengikuti orientasi dan bentukan dari tapak dengan memanfaatkan sebagian besar area sisi pinggiran tapak (sisi barat dan timur) serta bagian tengah sebagai sirkulasi dan ruang Bersama.



Gambar 4

Sumber: (Data Pribadi)

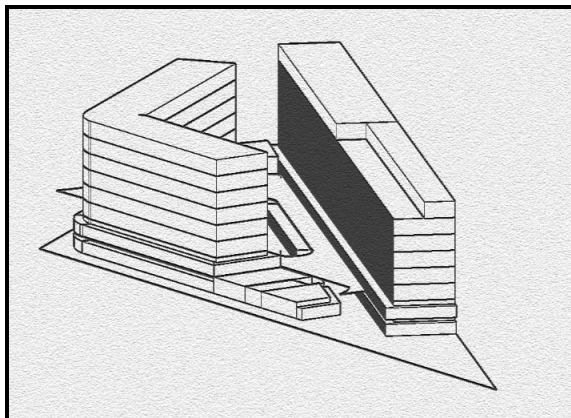
Konsep Zonasi

- b. Kebisingan: Tingkat kebisingan tertinggi berada pada area sebelah timur (Area jalan Tol. Surabaya-Gempol), dikarenakan area tersebut merupakan area dengan lalu lintas yang cukup padat.
- c. Aksesibilitas: Kurangnya akses menuju tapak dikarenakan tapak berada tidak pada jalan utama (jalan umum Kendaraan), Selain itu tapak juga berbatasan langsung dengan jalan tol yang notabennya jalan tol hanyalah jalan penghubung antar kota, bukan jalan umum yang dilewati kendaraan. Terdapat akses menuju tapak dengan jalan kecil lebar 2-3m yang berada tepat di bawah jalan Tol. Surabaya

Gempol yang menghubungkan antar permukiman, jalan ini hanya bisa dilalui oleh kendaraan bermotor saja sehingga cukup menyulitkan akses menuju ke tapak ini.

2. Analisa Bentuk

Konsep bentuk dasar fasad dari objek rancangan ini berbentuk geometris balok memanjang (Area Hunian) dari arah selatan ke utara mengikuti bentukan dari tapak. Selain itu, penerapan bentuk ini juga mempertimbangkan tema dan fungsi yang diambil. Untuk tema sendiri menggunakan tema Ekologi arsitektur yang mana dalam penerapan tipe hunian juga lebih baik memiliki bentuk yang memanjang dari arah utara-selatan, dengan tujuan untuk mendapatkan sinar matahari secara maksimal. Selain itu, fungsi dari objek rancangan adalah Hunian rumah tinggal (Rusun) yang mana dalam standar penerapannya menggunakan system modular.



Gambar 5

Sumber: (Data Pribadi)

Konsep Bentuk Dasar Massa Utama

Pemilihan bentuk ini juga didasari untuk memperlancar jalur sirkulasi udara agar dapat masuk secara maksimal terhadap bangunan. Dengan memberikan pemisahan pada massa utama menjadikan aliran sirkulasi udara lebih banyak melalui sisi utara dan selatan tapak, ditambah lagi pada bagian tengah terdapat void yang juga menjadikan aliran sirkulasi udara dari arah bawah ke atas. Sehingga massa utama (hunian) mendapatkan sirkulasi udara secara merata.

1. Analisa Struktur

- Alternatif Konsep Struktur Utama yang digunakan dalam objek perancangan ini adalah menggunakan struktur Flat slab

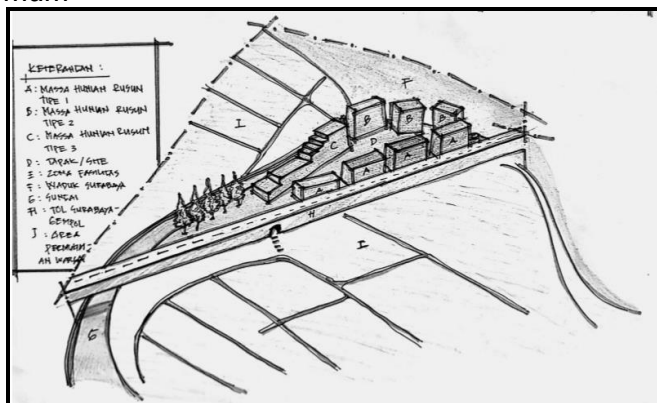
(Struktur plat rata) pada area hunian (RUSUN) dan struktur Bearing wall (Dinding pemikul bata pada area bangunan sekitar lainnya. Pemilihan struktur ini dikarenakan model type hunian yang dibangun juga ber-modular.

- Opsi kedua untuk struktur utama menggunakan struktur self-supporting box, selain penyaluran beban yang merata, menggunakan struktur ini juga mendukung bentukan yang ada.
- Konsep struktur bawah menggunakan struktur pondasi bore pile yang bertujuan untuk meneruskan beban dari struktur utama.
- Sedangkan untuk struktur bagian atas hanya menggunakan struktur beton bertulang (atap plat), hal ini dikarenakan pada bagian atap bangunan akan difungsikan sebagai tempat area solar cell.

4. Analisa Utilitas

- Air bersih : Sumber air bersih utama yang diterapkan pada objek rancangan ini adalah dengan memanfaatkan air sungai dan waduk yang berada disekitar tapak, yang di filterisasi dan disimpan ke tandon penyimpanan utama bersamaan dengan air yang berasal dari tanah (air sumur). Untuk cadangan air bersih lebih memanfaatkan air hujan yang nantinya disimpan ke dalam tanki penyimpanan bawah (ground tank).
- Sitem jaringan listrik lebih memanfaatkan tenaga surya atau solar panel sebagai sumber listrik utama. Alasan penggunaannya lebih ditekankan kepada konsep tema yang diusung yaitu ekologi arsitektur yang memberikan efek ramah lingkungan terhadap penerapan desain dan ekonomis juga karena memanfaatkan tenaga surya (sinar matahari) yang tiada habis.

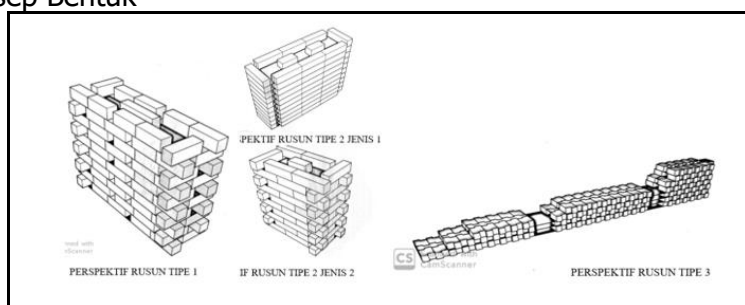
2. Konsep Umum



Gambar 6
Sumber: (Data Pribadi)
Konsep Block Plan

- Konsep penataan tata massa bangunan yang digunakan adalah dengan penempatan massa memanjang dari arah utara-selatan mengikuti bentukan dari tapak itu sendiri. Area massa bangunan utama (Hunia Rusun) ditandai dengan warna merah pada perletakan tapak, sedangkan warna pink dan coklat merupakan fasilitas pendukung dan pengembang.
- Konsep pemanfaatan kontur: Pemanfaatan dan pengolahan kontur disini lebih di tekankan pada area yang berhubungan langsung dengan sungai dan area pada sisi utara tapak sebagai area kedatangan dengan memanfaatkan kontur alami yang ada. Tapak cenderung memiliki kontur yang landai, sehingga tidak terlalu curam.
- Konsep Aksesibilitas: Ada dua konsep aksesibilitas yang di terapkan pada tapak, yang pertama berada di area sisi utara dari arah timur yang menghubungkan jalan raya dengan tapak secara langsung. Dan yang kedua, memanfaatkan sungai sebagai alternative akses menuju tapak yang menghubungkan antara kampung seberang sungai dengan tapak.
- Sirkulasi: Konsep sirkulasi pada tapak menggunakan sirkulasi canter (terpusat) yang mana titik temu/titik kumpul berada di area R. Bersama (Taman/R. Komunal) yang berada di antara massa hunian.

3. Konsep Bentuk



Gambar 7

Sumber: (Data Pribadi)

Konsep Bentuk Massa Utama

Didasari oleh sistem modular yang didapatkan melalui analisis ruang dan penggunaan material box kontainer, didapatkan 4 jenis bentuk massa bangunan rusun yang dikategorikan berdasarkan tipe atau jenis dari unit rusun tersebut. Bentuk massa cenderung miring/sama mengotak ke atas dikarenakan per-lantai unit dari massa rusun tersebut memiliki lantai tipikal. Hanya jenis massa rusun tipe 3 saja yang memiliki bentuk memanjang menyerupai tangga. Namun secara keseluruhan, semua jenis massa bangunan rusun

tersebut menerapkan sitem zig-zag sebagai variasi dan rytme dari nilai estetika yang ada.

4. Konsep Struktur

- Struktur Utama, menggunakan sitem struktur massa atau struktur tumpuk. Yang mana pengaplikasian dari sistem struktur ini adalah dengan cara menumpukkan objek berdsarakan pola yang telah ditentukan, adapun objek yang dimaksudkan disini ialah menumpuk unit-unit box kontainer tersebut mirip dengan sitem struktur self supporting box. Dengan tambahan lantai beton pada setiap lantai tipikal dan inti bangunan (Core) pada area tengah sebagai pengaku/penguat dari struktur tersebut.
- Struktur bawah mrnggunakan lantai beton yang ditanamkan kedalam tanah sebagai pondasi/tempat tumpuan dari box kontainer tersebut.
- Untuk struktur bagian atas hanya menggunakan dak beton bertulang yang di tata rata sebagai atap yang sama dengan plat lantai tipikal dibawahnya, dengan peruntukkan sebagai atap sekaligus tempat pengaplikasian solar panel untuk tenaga listriknya.

Visualisasi Rancangan

1. Site Plan



Gambar 8

Sumber: (Data Pribadi)

Site Plan

Gambar Site Plan diatas menunjukkan lokasi dari objek rancangan, yang mana objek rancangan tersebut berada di sebelah Jl. Tol Surabaya-Gempol. Berbatasan langsung dengan sungai dan waduk pada sisi Timur-Utara, dan permukiman pada sisi barat.

Seelain itu, gambar Site Plan diatas juga menunjukkan tata massa bangunan yang ada di dalam area kawasan tapak, yang mana penataan massanya terlihat cukup jelas mengikuti bentukan dari tapak dengan penempatan bangunan utama pada sisi pinggir tapak, dan area tengah sebagai ruang bersama (ruang terbuka publik).

2. Tampak Site dan Bangunan

Gambar tampak site dan bangunan menjelaskan mengenai visualisasi dari objek rancangan secara keseluruhan dengan lingkungan sekitar, dimana memiliki bentuk dengan irama menyerupai tangga (ritme objek yang menurun secara porsi) pada visualisasi tapak dari arah barat. Sedangkan, dari arah utara lebih jelas terlihat bahwa objek rancangan memiliki irama/ritme yang sama, dikarenakan beberapa dari massa bangunan dari objek rancangan tersebut memiliki elevasi tinggi objek yang sama. Selain itu, visualisasi dari objek rancangan tersebut juga terlihat selaras dengan lingkungan sekitar tapak. Skala dari objek rancangan juga dapat dilihat dari beberapa objek pembanding yang ada di area sekitar objek rancangan.



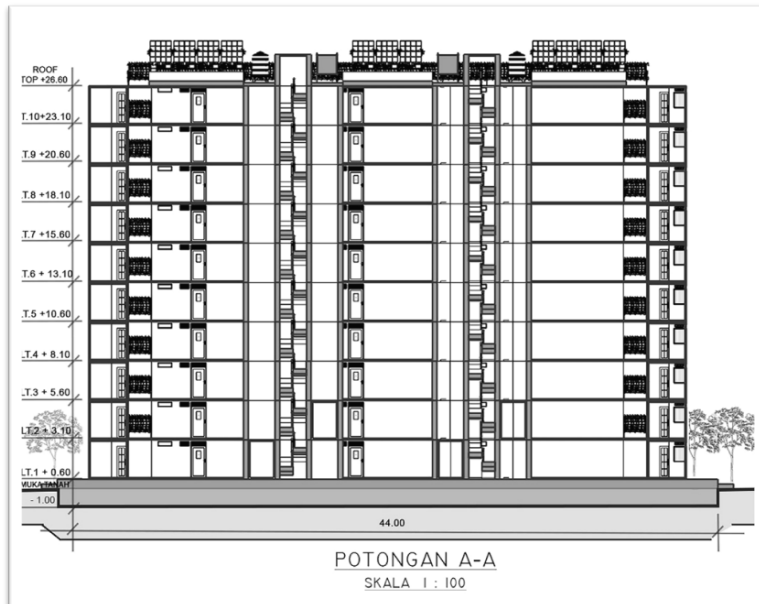
Gambar 9

Sumber: (Data Pribadi)

Tampak Site dan Bangunan

3. Potongan Site dan Bangunan

Gambar potongan site dan bangunan disini lebih menjelaskan kepada hubungan antar potongan massa bangunan dengan lingkungan sekitarnya. Selain itu, gambar ini juga menjelaskan secara detail mengenai struktur bangunan yang diterapkan pada objek rancangan.



Gambar 10

Sumber: (Data Pribadi)
Potongan Site dan Bangunan

4. Visualisasi 3D Objek Rancangan



Gambar 11

Sumber: (Data Pribadi)
Visualisasi 3D

Gambar visualisasi 3D diatas merupakan perspektif dari objek rancangan secara keseluruhan yang ditinjau dari atas (perspektif mata burung). Terlihat jelas pada gambar mengenai hubungan

antara objek rancangan dengan lingkungan sekitar, bentuk dari objek rancangan secara keseluruhan, warna, irama/ritme dari tata letak objek, hingga skala perbandingan yang ada. Dengan kata lain, gambar diatas merupakan visualisasi perwujudan hasil akhir dari objek rancangan.

KESIMPULAN

Dengan memperhatikan permasalahan-permasalahan perkotaan yang timbul akibat kepadatan penduduk dan kebutuhan akan hunian rumah tinggal yang laik fungsi. Surabaya vertical village (kampung vertikal) ini dapat dijadikan salah satu solusi dari permasalahan tersebut. Dengan melakukan pendekatan terhadap konsep ekologi arsitektur, harapan kedepan untuk objek rancangan ini dapat menciptakan hunian yang sehat, nyaman, aman dan ramah terhadap lingkungan. Sehingga kebutuhan masyarakat akan hunian yang laik fungsi dapat terpenuhi diatas keterbatasan lahan yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- archpopspot. (2015). *Architecture and popular media: Ekologi Arsitektur*.
- Frick, H. (1998). *Dasar-dasar Eko-Arsitektur*.
- Indonesia, P. R. (1992). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 4 TAHUN 1992 TENTANG PERUMAHAN DAN PERMUKIMAN*. Kementrian Agraria dan Tata ruang/Badan Pertahanan Nasional.
- Indonesia, p. r. (2011). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 20 TAHUN 2011 tentang rumah susun*.
- Umum, D. P. (2001). *Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah No. 534/KPTS/M*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Umum, D. P. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05 /PRT/M/ 2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Umum, D. p. (2018). *Permen PUPR RI No.01/PRT/M/2018/Bantuan Pengembangan dan Pengelolaan Rumah Susun*. Departemen Pekerjaan umum.
- Wikipedia. (n.d.). *arsitektur ekologi*.

CATATAN KAKI

¹ Krusche, Per et sl. *Oekologisches Bauen*. Wiesbaden, Berlin 1982. Hlm.7.