

Analogi Morfologi Bambu Pada Perancangan Menara Apartemen

Muhammad Iffrin Delifiano dan I Gusti Ngurah Antaryama
Departemen Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: antaryama@arch.its.ac.id

Abstrak— Pengguna transportasi umum di Jakarta mayoritas muncul dari kalangan pekerja kantoran, mahasiswa, dan pelajar yang membutuhkan akses dan mobilitas yang cepat untuk berpindah lokasi. Seringkali dalam menjalankan rutinitas sehari-hari, para pengguna ini merasakan dampak psikologis berupa kejenuhan. Hal ini tentunya menjadi concern untuk menghadirkan rancangan fasilitas transit yang tidak generik terutama pada penyediaan aspek spasial dalam rancangan yang perlu untuk menjadi fokus dalam mengatasi kejenuhan melalui penanaman pengalaman ruang sebagai media untuk me-refresh atau me-recharge penggunafasilitas transit. Dengan memanfaatkan beberapa hal yang menjadi aspek untuk diselesaikan dalam rancangan, maka kemudian aspek-aspek ini ditranslasikan menjadi *force* dengan menggunakan tahapan desain *force-based framework*, baik aspek yang berkaitan dengan ranah arsitektural maupun non arsitektural, serta menentukan pendekatan desain dan teori pendukung yang sesuai untuk mewujudkan media pengalaman spasial terhadap pengguna yang diinginkan. Kemudian dari tahapan desain, pendekatan, dan teori akan menghasilkan prinsip desain yang kuat dan diperjelas melalui program aktivitas dan ruang, serta kriteria dan konsep desain sebagai sarana untuk memvisualisasi intensi dalam rancangan arsitektural.

Kata Kunci— Alam, Arsitektur, Bambu, dan Biomorfik.

I. PENDAHULUAN

POPULASI manusia akan terus meningkat tiap tahunnya. Untuk memenuhi kebutuhan hunian yang menghadapi akhir dari pengalaman pengalaman dengan sering meningkat tiap tahunnya solusi hunian yang sering dihadirkan adalah berupa sebuah bangunan vertikal yang mengabaikan kebutuhan ruang untuk alam Gambar 1. Hal ini menyebabkan ruang untuk alam semakin lama akan semakin berkurang disertai dengan putusnya hubungan antara manusia dengan alam pada kehidupan sehari-hari manusia.

Dalam beberapa survey, minimnya hubungan antara manusia dengan alam dapat mempengaruhi kesehatan mental, kebugaran tubuh, bahkan sampai berpengaruh pada harapan hidup manusia. Saat ini banyak anak-anak dan orang dewasa menderita apa yang disebut Richard Louv sebagai "*nature-deficit disorder*"—berkurangnya kesadaran dan berkurangnya kemampuan untuk menemukan makna dalam kehidupan di sekitar kita [1]. Penelitian menunjukkan bahwa ada korelasi positif yang penting antara kesehatan manusia, kecerdasan dan alam. Orang dewasa yang bekerja di ruang yang menggabungkan alam ke dalam desain mereka, terbukti dapat menghasilkan lingkungan yang lebih produktif, sehat, dan kreatif. Dengan lebih dari setengah populasi dunia sekarang tinggal di kota, manusia mungkin alam. Perlunya kita terhubung kembali dengan alam merupakan sebuah

langkah yang perlu untuk menjaga kehidupan alam maupun kehidupan manusia itu sendiri.

Rancangan tower hunian ini Gambar 3. Dimulai dengan pertanyaan mengapa kita tidak merancang dengan melihat kembali kepada alam? Karena sering diketahui bahwa alam merupakan sumber inspirasi bagi manusia, terutama bagi alam sebagai sumber inspirasi dalam desain arsitektur. Bentuk, material, struktur dan mekanisme pada alam, dapat dijadikan sebagai ide dasar yang terbentuk dalam desain arsitektur melalui proses kolaborasi antara manusia dan alam itu sendiri. Arsitektur dapat meniru alam melalui pola, bentuk dan tekstur sebagai elemen formal maupun spasial. Dalam dunia arsitektur, arsitektur yang meniru alam muncul dari pemikiran akan pentingnya berorientasi ke alam beserta lingkungannya.. Dalam istilah arsitektur, desain biomorfik berkaitan dengan bentuk dan pola yang terinspirasi oleh alam [2]. Ketika bentuk struktural dan konteks alam menyatu, maka terciptalah sebuah harmoni [3]. Implikasi desain biomorfik tidak hanya terkait bentuk tetapi juga kualitas konstruksi yang melekat [4]. Arsitektur biomorfik muncul dari pemikiran akan pentingnya berorientasi ke alam beserta lingkungannya. Beberapa bentuk arsitektur yang menarik sangat mirip dengan bentuk kehidupan yang ditemui di alam. Bentuk-bentuk biomorfik atau organik berhubungan dengan proses natural, eksplorasi dunia alam tanpa merepresentasikannya secara langsung. Unsur alam telah menjadi sumber inspirasi pemikiran sejarah arsitektur. Manusia dapat merasa lebih nyaman dengan elemen yang dapat mengurangi stres, dengan gambar fraktal yang menunjukkan alam [5].

Pada rancangan tower hunian ini, analogi biomorfik diterapkan dengan upaya untuk merespon tingkat populasi manusia pada Kota Surabaya yang terus-menerus meningkat setiap tahunnya. Hadir bersamaan dengan hal tersebut, kebutuhan hunian untuk memenuhi kualitas hidup masyarakat pun meningkat, hingga solusi datang berupa pembangunan hunian vertikal yang mengabaikan kebutuhan ruang untuk alam. Hal ini menyebabkan ruang untuk alam semakin lama akan semakin berkurang disertai dengan putusnya hubungan antara manusia dengan alam pada kehidupan sehari-hari manusia.

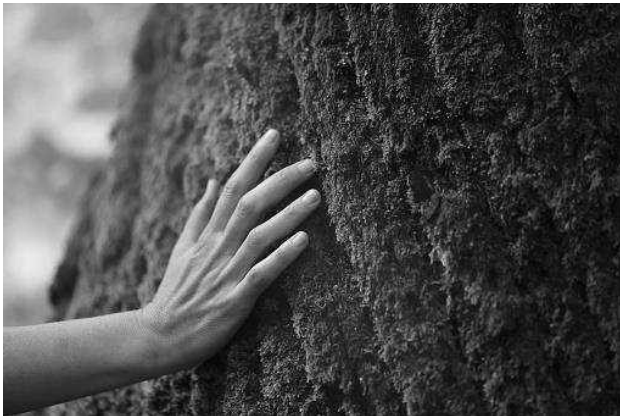
Lokasi tapak terletak di Jalan Keputih Tegal, Keputih, Kecamatan Sukolilo, Kota Surabaya yang bersebelahan dengan Hutan Bambu keputih. Luas lahan yang digunakan sebesar 10.732 m² dengan lahan membentuk huruf "L" Gambar 4 . Batas tapak pada lahan ini untuk bagian utara, timur, dan barat adalah perumahan warga, sedangkan untuk batas lahan pada bagian selatan merupakan wilayah dari hutan bambu Gambar 6. Pemilihan lahan ini didasari oleh



Gambar 1. Apartemen / Hunian Vertikal Yang Umum



Gambar 4. Lokasi Tapak Rancangan



Gambar 2. Hubungan Manusia Dengan Alam



Gambar 5. Hutan Bambu Keputih



Gambar 3. 3D keseluruhan Rancangan



Gambar 6. Kawasan Sekitar Site Rancangan

kriteria rancangan yang merespon kebutuhan permintaan hunian juga dekat dengan lahan yang memang diperuntukkan untuk ruang hijau untuk memunculkan analogi perluasan ruang alam pada rancangan. Eksplorasi pada rancangan akan berangkat dari unsur alam pada Hutan Bambu Keputih yaitu tanaman bambu, sehingga rancangan dapat memunculkan analogi perluasan ruang alam dari hutan bambu tersebut Gambar 5.

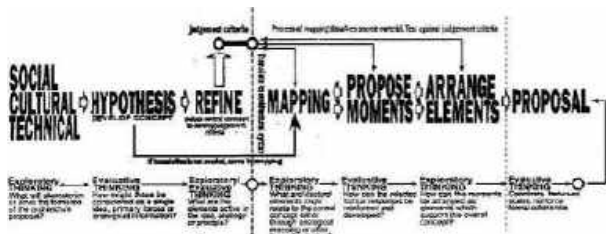
II. METODE DESAIN

Salah satu pendekatan kontemporer yang dipengaruhi oleh alam adalah Arsitektur Biomorfik. Ini adalah gaya arsitektur modern yang mengadopsi gagasan merangkul bentuk dan pola alami ke dalam arsitektur. Biomorfisme bertujuan mengubah bentuk organik alami menjadi struktur fungsional. Arsitektur Biomorfik memiliki karakteristik visual bentuk, struktur, dan sistem yang menyerupai sistem kehidupan alami, penggunaan bahan-bahan lokal dan bahan pendukung yang menggunakan cahaya sebagai bentuk struktur untuk

meminimalkan masalah keberlanjutan di arsitektur global. Ekologi berbasis masalah biomorfik dan metafora, yang keduanya memiliki kesamaan pendekatan untuk proses desain membentuk dasar dari analisis bentuk terkait lainnya [6]. Gaya arsitektur biomorfik dicirikan oleh penggunaan analogi dan metafora sebagai inspirasi dan arahan utama untuk desain. Ide utama pada pendekatan ini adalah bahwa penghuni alam termasuk hewan, tumbuhan, dan mikroba memiliki pengalaman paling banyak dalam memecahkan masalah dan telah menemukan cara yang paling tepat untuk bertahan di planet Bumi, sehingga dari situ dapat didapatkan jawaban atas masalah-masalah yang sering terjadi pada manusia.

Metode concept-based framework merupakan salah satu metode yang sesuai pada pendekatan rancangan yang dilakukan. Hal ini dilakukan karena metode ini berangkat dari metafora dan analogi pada ide utama yang akan digunakan pada rancangan.

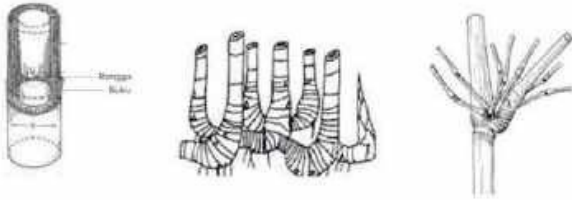
Penerapan metode Concept-based framework pada rancangan ini akan berfokus pada ide utama yaitu morfologi bambu. Atribut pada domain morfologi bambu akan



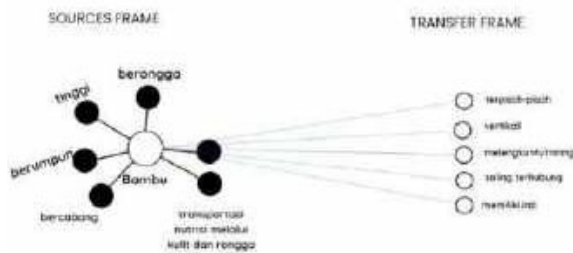
Gambar 7. Concept-Based Framework



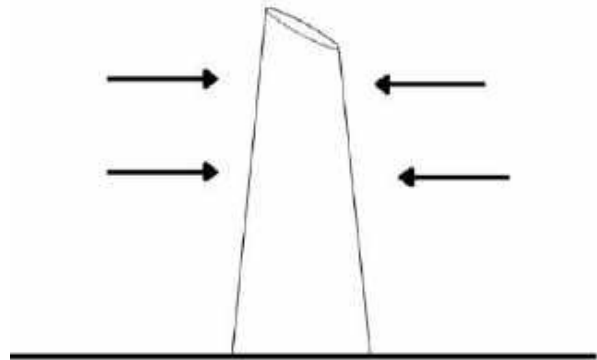
Gambar 10. Perspektif Tampak



Gambar 8. Morfologi Bambu



Gambar 9. Domain to Domain Transfer Pada Rancangan



Gambar 11. Bentuk Tower Hunian Berdasarkan Morfologi Batang Bambu

diterjemahkan menggunakan domain to domain transfer menuju domain arsitektur sehingga bentuk formal dan teknis dapat tercipta melalui ide utama tersebut. Langkah-langkah pada metode concept-based framework Gambar 7.

III. HASIL DAN EKSPLORASI

Eksplorasi bentuk, struktur, dan utilitas pada tower hunian berangkat dari morfologi tanaman bambu yang telah diterjemahkan menjadi bahasa arsitektur. Tower hunian morfologi yang diambil dari bambu yang berumpun. Dengan melihat batang-batang bambu yang melimpah namun tidak memakan banyak ruang pada bagian dasarnya, morfologi ini sesuai untuk merespon kriteria menampung sebanyak-banyaknya manusia kedalam suatu massa yang tidak memakan banyak ruang alam. Bangunan hunian dirancang terpisah-pisah seperti batang-batang bambu yang berdiri sendiri, namun bangunan-bangunan ini tetap terhubung dengan penggunaan jembatan yang menghubungkan bangunan antara satu sama lain, dalam kata lain bangunan-bangunan ini memiliki sifat 'berumpun'. Pada bagian hunian, massa-massa tersebut dihubungkan oleh jembatan yang berpusat pada lift yang berjumlah 2 unit dan tangga darurat. Bentuk ini didasari dari struktur mikro pada kulit bambu yang tersusun dan memiliki pusat. Bentuk tower-tower hunian tersebut juga didasari oleh bentuk batang bambu yang semakin tinggi semakin miring. Gambar. 12. Bentuk ini dapat memunculkan kekhasan analogi yang dapat dirasakan pada pengguna bangunan. Bentuk bangunan hunian yang semakin miring, secara tidak langsung akan mengurangi area pada bagian atas bangunan, hal ini dapat direpson dengan penggunaan lantai *mezzanine* pada lantai

yang semakin menyempit Gambar 13 . Dengan penyelesaian begitu, rancangan ini akan tetap dapat dihuni oleh banyak orang. Penataan unit pada massa hunian dibentuk sesuai dengan bentuk massa yang tercipta sebelumnya lalu memaksimalkan ruang-ruang yang tercipta dari bentuk tersebut. Pada lantai 1 hingga lantai 4 terdapat 4 unit hunian dengan tipe 2 bedroom. Untuk lantai 5 juga terdapat komposisi unit hunian yang sama dari lantai 1 sampai 4 yaitu 4 unit tipe 2 bedroom. Sedangkan untuk lantai 6 sampai lantai 8 terdapat tipe 2 bedroom yang berbeda karena luas yang semakin keatas semakin berkurang dengan penggunaan sistem lantai mezzanine. Pada lantai 9 terdapat ruang untuk utilitas bangunan hunian yang dapat dimanfaatkan sebagai penempatan tandon air juga fungsi utilitas bangunan lainnya. Pada lantai ini terdapat 2 unit 1 bedroom. Pada lantai 10 dan 11 terdapat 4 unit 1 bedroom. Untuk lantai 11 terdapat sistem mezanine sedangkan pada lantai 10 tidak terdapat sistem mezanine. Untuk lantai 12 hingga lantai 13 masing-masing terdapat 2 unit 1 bedroom.

Pada massa hunian, unit-unit kamar yang tersedia luasnya unit pada kamar tiap lantai berbeda-beda Gambar 13. Namun luas unit hunian tersebut menggunakan standard minimal yang telah ditentukan sebelumnya sehingga ruang-ruang yang digunakan meskipun terbatas, masih dapat mengakomodasi aktifitas sehari-hari bagi penghuni. Pada lampiran gambar 16 dapat dilihat contoh 3 unit kamar pada hunian yaitu: (1) 2 bedroom dengan kapasitas 3-4 orang, (2) 2 bedroom mezzanine dengan kapasitas 2 orang, dan (3) 1 bedroom mezzanine.

Setelah mengeksplorasi bentuk melalui morfologi rongga, bang, juuga rumpun bambu, langkah selanjutnya adalah merancang struktur bangunan berdasarkan morfologi bambu. Pada aspek struktural hunian, morfologi yang mendasari



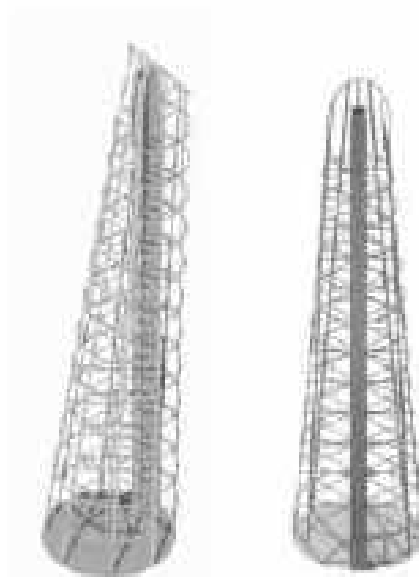
Gambar 10. Perspektif Tampak



Gambar 13. Sample Unit Hunian

eksplorasi struktur adalah rongga bambu. Rongga bambu ini diterjemahkan menjadi struktur *core wall* pada bangunan yang dapat menjadi penyanggah bangunan yang semakin keatas semakin miring. Selain itu balok-balok yang menyanggah lantai di atasnya juga berdasarkan morfologi ruas pada batang bambu, sehingga dinding setiap lantainya menjadi bagian bukannya. Pada struktur tower hunian, material yang digunakan adalah material baja wf dengan 2 profil yaitu 150 mm x 200 mm untuk material balok dan profil 200 mm x 400 mm untuk material kolom. Kolom pada bangunan disusun secara radial dan menggunakan *core wall* sebagai penyangganya Gambar 14&15.

Untuk perancangan utilitas pada bangunan, dapat memanfaatkan *core wall* yang telah ditetapkan sebelumnya. *Core wall* yang diibaratkan sebuah rongga bambu menjadi saluran distribusi utilitas bangunan. Hal ini didapatkan setelah menerjemahkan fungsi morfologi pada rongga bambu yang bekerja sebagai media untuk mengangkut nutrisi pada tanaman bambu. Pada penyaluran nutrisi melewati kulit luar bambu, seringkali terjadi peristiwa percabangan pada bambu. Percabangan ini ditranslasikan menjadi tanamantanaman yang ditempatkan pada massa hunian Gambar 16&17. Nantinya penyiraman pada tanaman-tanaman ini disalurkan melalui kulit bangunan, sama seperti peristiwa yang telah dipaparkan sebelumnya. Bentuk kulit pada bangunan menggunakan material bambu yang telah dijadikan lembaran. Tujuan dalam penggunaan lembaran bambu

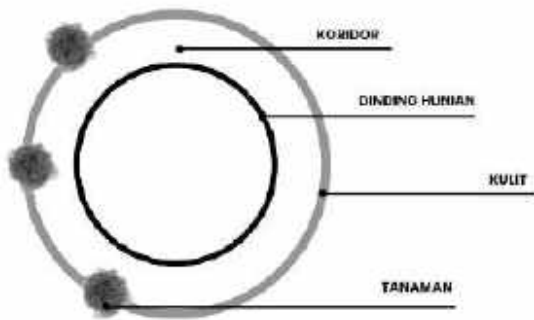


Gambar 14. Sistem Struktur Hunian

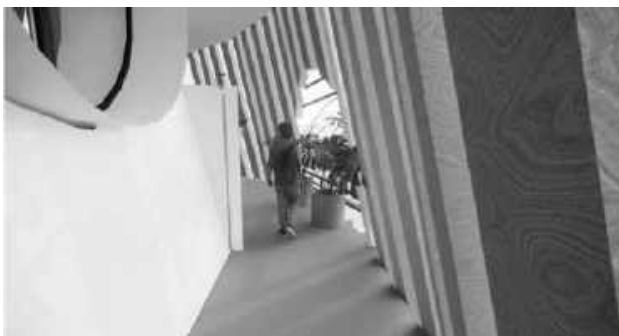


Gambar 15. Potongan Massa Hunian

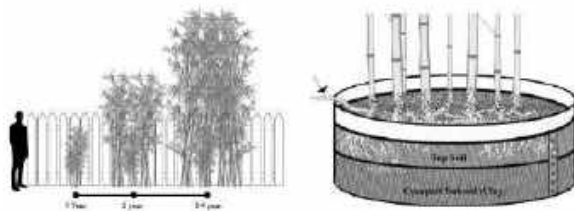
Gambar 19. Pada kulit hunian selain untuk material yang berkelanjutan, juga sebagai analogi bangunan ini seperti organisme yang hidup karena, lahan hijau pada lantai dasar yang tidak terpakai dijadikan media untuk penanaman tanaman bambu. Sehingga, saat usia material bambu pada kulit bangunan sudah habis, bangunan akan memanfaatkan bambu-bambu yang dapat dipanen pada sekitar lahan. Hal ini juga dapat menyeimbangkan antar komposisi antara manusia dengan alam karena bambu juga merupakan salah satu tumbuhan yang invasif jika tidak dikontrol pertumbuhannya Gambar 18. Untuk utilitas pada massa hunian, bangunan ini memanfaatkan *core wall* sebagai distribusi melalui pipa atau kabel yang dapat menjangkau keseluruhan lantai. Hal ini didasari dari analogi proses penyaluran nutrisi pada bambu melalui rongga bambu keseluruhan bagian bambu. Untuk penempatan tandon air pada hunian ini terdapat pada 3 titik yaitu tandon bawah, tandon lantai 9, dan tandon lantai teratas. Tujuan untuk membagi posisi tandon menjadi tiga bagian dikarenakan untuk meminimiliasir beban pada lantai teratas sehingga volume yang dapat disalurkan ke semua bangunan dapat memenuhi kebutuhan penghuni. Aliran air bersih dimulai dari jaringan pdam menuju *ground water tank* melalui meteran air. Setelah melalui *ground water tank*, aliran air akan dipompa muju tandon lantai 9 dan lantai teratas untuk didistribusikan kembali ke lantai 9-1 untuk tandon lantai 9, lalu untuk tandon lantai teratas didistribusikan menuju lantai 13-10 Gambar 20.



Gambar 16. Ilustrasi Penempatan Tanaman Pada Koridor



Gambar 17 Suasana Koridor Tower Hunian

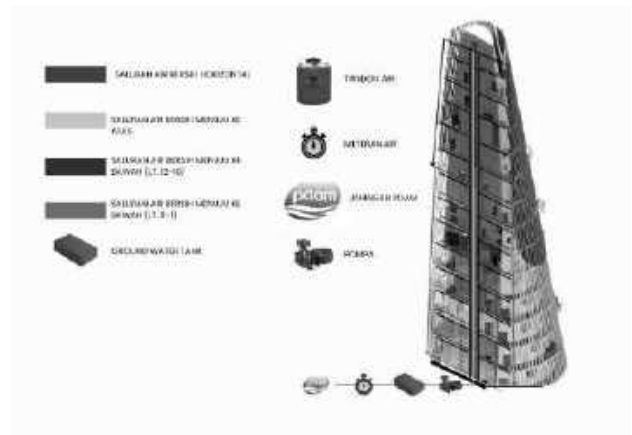


Gambar 18 ilustrasi pertumbuhan bambu dan solusinya

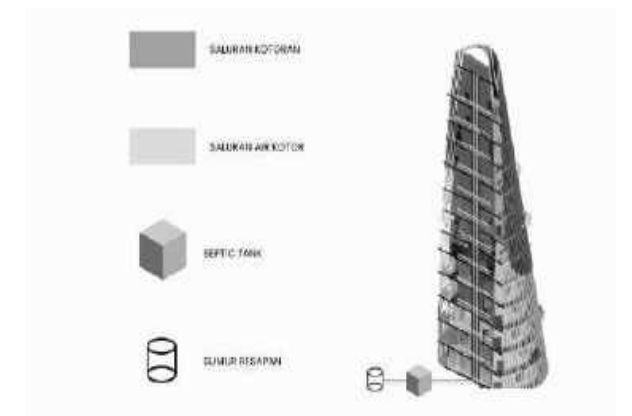


Gambar 19 Proses Perubahan Bambu Menjadi Jembaran

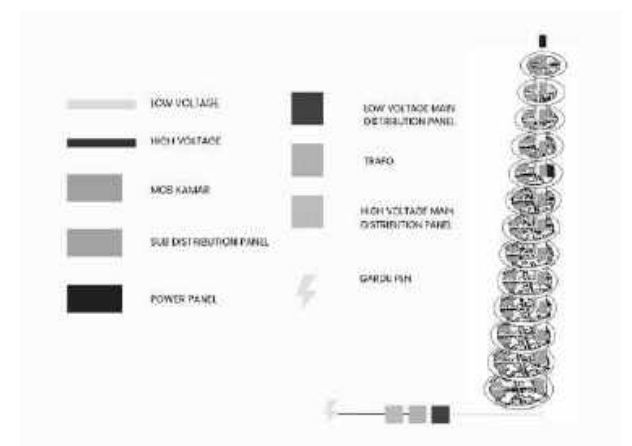
Untuk sanitasi air kotor dan kotoran, setiap hunian memiliki septic tank dan sumur resapan dimana itu adalah tujuan terakhir dari pipa pembuangan yang berada pada setiap unit kamar Gambar 21. Lalu untuk utilitas elektrikal, setiap unit kamar terdapat MCB dan meteran untuk mempergunakan dan membayar listrik. Aliran listrik berasal dari gardu PLN yang memiliki voltase tinggi untuk didistribusikan melalui distribusi panel untuk voltase tinggi menuju trafo lalu menuju panel distribusi voltase rendah dan siap untuk didistribusikan untuk semua unit melalui sub distribusi panel Gambar 22. Pendistribusian elektrikal pada setiap lantai diambil dari morfologi distribusi nutrisi pada rongga mabu juga dan menyebar ke setiap unit. Untuk utilitas pencegahan kebakaran, terdapat sprinkler yang jumlahnya menyesuaikan kebutuhan tiap unit huniannya dan juga terdapat hydrant untuk setiap lantainya pada koridor depan



Gambar 20 Utilitas Air Bersih



Gambar 21 Utilitas Air kotor



Gambar 22 Utilitas Elektrikal

hunian.

Dikarenakan rancangan mengimplementasikan analogi morfologi bambu melalui tiga aspek utamanya yaitu bentuk, struktur, dan utilitas. Solusi pada permasalahan rancangan saling terintegrasi antara satu sama lain.

IV. KESIMPULAN

Setelah menerapkan analogi morfologi pada bambu, rancangan dapat menyelesaikan isu-isu yang telah dipaparkan sebelumnya seperti kebutuhan hunian yang banyak yang berdampak pada berkurangnya area hijau disrespon dengan mengadaptasi morfologi rumpun bambu. Analogi rumpun bambu ini menghasilkan bentuk massa rancangan menjadi 8 tower unit hunian yang disambungkan oleh sebuah jembatan sehingga tercipta analogi bangunan yang berumpun. Analogi

tersebut menghasilkan volume ruang pada lantai dasar yang dapat dimanfaatkan menjadi ruang untuk alam bertumbuh. Secara tidak langsung bentuk-bentuk yang menyerupai alam juga pendekatan unsur-unsur alam pada pengguna bangunan dapat menyelesaikan isu terputusnya hubungan antara manusia dengan alam.

Melihat dari hasil eksplorasi rancangan yang dapat menyelesaikan permasalahan rancangannya melalui penerapan analogi-analogi dari morfologi bambu, dapat disimpulkan bahwa alam dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pencarian solusi dari permasalahan-permasalahan yang sering diangkat pada rancangan arsitektur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Richard Louv, *The Nature Principle: Reconnecting with Life in a Virtual Age*. Algonquin Books, 2012.
- [2] Asterios Agkathidis, *Biomorphic Structures: Architecture Inspired by Nature*, 2nd Revised edition. Laurence King Publishing, 2017.
- [3] Gunther Feuerstein, *Biomorphic Architecture: Human and Animal Forms in Architecture*, Illustrated. Edition Axel Menges, 2022.
- [4] P. Gruber, "Biomimetics in Architecture [Architekturbionik]," 2011, pp. 127–148. doi: 10.1007/978-3-642-11934-7_7.
- [5] N. A. Salingaros, "Fractal Art and Architecture Reduce Physiological Stress," San Antonio, TX 78249 U.S.A., 2012.
- [6] T. N. Rasikha, "Contemporary Organic Architecture," Jakarta. Unpublished, 2009.