

PUSAT RISET DAN PENGEMBANGAN BISNIS AGRICULTURE di MINASAHA – Arsitektur Biomimikri

Efraim N. Wokas¹ Ricky M. S. Lakat Hendriel H. Karongkong³

¹Mahasiswa PS S1 Arsitektur Unsrat, ^{2,3}Dosen PS S1 Arsitektur Unsrat

Email: Efra_wokas@yahoo.com

Abstrak

Ketahanan pangan merupakan isu yang hangat akhir-akhir ini. faktor ketidakstabilan produksi pangan di beberapa negara akibat berbagai factor, terutama pandemi covid-19, perubahan iklim, serta konflik geopolitik. Menjadikan kerentanan pangan di banyak tempat di dunia. Negara Indonesia yang dikenal memiliki potensi pertanian yang besar karena di dukung oleh kondisi geografis dan iklim terbaik, nyatanya masih memiliki tantangan dalam mempertahankan ketahanan pangan nasional yang kuat. Olehnya untuk merespon isu yang ada, maka muncullah gagasan untuk merancang suatu sarana tempat yang mampu memfasilitasi kegiatan-kegiatan penelitian dan pengembangan dibidang bisnis agriculture, yang terpusat dan berskala besar dalam wujud Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture yang berlokasi di Minahasa. Minahasa adalah salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Utara yang memiliki potensi dan sumber daya bidang pertanian yang besar meliputi lahan dan basis petani yang besar. Selanjutnya Arsitektur Biomimikri sebagai tema rancangan diharapkan dapat mengambil ide-ide berupa bentuk atau sistem kerja, ataupun strategi yang terjadi di alam untuk kemudian disintesis menjadi sebuah konsep perancangan untuk diadaptasikan ke dalam desain arsitektur. Metode perancangan yang digunakan adalah yakni five-stage design process oleh J Christopher Jones. Dengan merumuskan gagasan awal berupa objek, lokasi, tema, lalu mengumpulkan data dan dianalisis untuk menghasilkan konsep awal perancangan, dimana transformasi bentuk bangunan pusat riset ini terinspirasi dari tanaman padi, konsep itu, kemudian dievaluasi menjadi rancangan final. Akhirnya diharapkan dengan hadirnya rancangan pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture di Minahasa ini, dapat berkontribusi memberikan contoh penerapan konsep arsitektur biomimikri serta memberikan inspirasi dan ide dalam pengembangan pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture di daerah lain. Dan lebih jauh dengan menghaadirkan pusat riset inii mampu meningkatkan nilai ketahanan pangan, serta memberikan peningkatan pengetahuan dan nilai bisnis agriculture bagi masyarakat Minahasa. Karena agriculture atau pertanian menyimpan potensi bisnis besar yang belum diolah secara maksimal dan optimal.

Kata Kunci: *Pusat Riset dan Pengembangan, Pertanian, Biomimikri, Minahasa*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Isu ketahanan pangan kembali menjadi perhatian dunia dalam periode waktu terakhir. Terutama semenjak terjadinya pandemi covid-19, yang diperparah dengan fenomena perubahan iklim serta konflik serta ketegangan geopolitik antara kekuatan. Berimbang pada beberapa negara yang mulai menerapkan pembatasan ekspor pada komoditi strategis pangan. Meskipun pada akhirnya larangan-larangan itu dicabut, tindakan tersebut secara tidak langsung telah menunjukkan tekanan serta kerentanan terhadap sistem pangan dunia. Disisi lain, Pertanian bukan hanya sekedar untuk pemenuhan kebutuhan pangan saja, jauh dari itu memiliki potensi ekonomi yang sangat besar. Terutama indonesia sebagai negara dengan wilayah yang luas dan keanekaragaman sumber daya alam yang melimpah, termasuk memiliki banyak komoditi pertanian unggulan. Salah satu daerah di indonesia yang mempunyai potensi besar yakni kabupaten minahasa, sulawesi utara

Minahasa memiliki lahan pertanian seluas 35.000 hektar, dengan jenis tanaman utama seperti padi, jagung, kacang hijau, dan ubi jalar. Hanya saja potensi yang besar itu masih belum dimaksimalkan secara penuh. Di minahasa belum ada fasilitas terpusat untuk penelitian dan pengembangan bisnis agriculture. Olehnya untuk merespon hal tersebut diperlukan upaya pengembangan yang terencana dan terpadu. Sehingga, perancangan pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture dapat berfungsi sebagai tempat untuk melakukan riset dan pengembangan terpusat berskala besar tentang teknologi pertanian dalam segi varietas dan budidaya. Tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan produksi pangan nasional indonesia tetapi juga nilai bisnis dan ekonomi sektor pertanian itu sendiri.

Objek pusat riset dan pengembangan ini akan mengusung konsep arsitektur biomimikri, Pemilihan Arsitektur Biomimikri sebagai tema rancangan diharapkan produk hasil rancangan dapat mengambil ide-ide berupa bentuk atau sistem kerja, ataupun strategi yang terjadi di alam untuk kemudian disintesis menjadi sebuah konsep perancangan untuk diadaptasikan ke dalam desain arsitektur

Rumusan Masalah

Berangkat dari uraian latar belakang, maka masalah yang diidentifikasi diantaranya::

- Bagaimana merancang sebuah objek Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture terpusat berskala besar di Minahasa?
- Bagaimana menghadirkan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture yang dapat memberikan edukasi tangan bisnis agriculture yang rekreatif pada kelompok petani maupun masyarakat umum?
- Bagaimana mengimplementasikan tema perancangan (Arsitektur Biomimikri) pada Objek Perancangan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture?

Tujuan dan Sasaran Perancangan

Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan objek Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture yang hendak dicapai diantaranya:

- Merancang Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture yang dapat memwadahi aktivitas riset dan Pengembangan pertanian berskala besar di Kabupaten Minahasa.
- Menghadirkan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture yang memberikan edukasi yang rekreatif tentang bisnis agriculture kepada kelompok petani dan kelompok masyarakat umum.
- Mengimplementasikan tema perancangan berupa Arsitektur Biomimikri pada Objek Rancangan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture untuk melahirkan sebuah produk arsitektur yang konsepnya berasal atau terinspirasi dari alam.

Sasaran Perancangan

Sasaran perancangan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture yang hendak dicapai diantaranya :

- Memahami dan menentukan skema proses, metode, hingga strategi perancangan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture.
- Mengidentifikasi dan mengkaji ciri tipologis objek Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture.
- Mengidentifikasi dan mengkaji lokasi dan tapak rancangan serta rona lingkungannya Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture.
- Mengidentifikasi dan mengkaji prinsip-prinsip dan strategi implementasi tema perancangan yakni Arsitektur Biomimikri
- Menyusun konsep program dasar fungsional serta program keruangan dari objek rancangan Agriculture Research Center
- Membuat konsep rancangan yang kompatibel dengan program keruangan yang ada, mencakup konsep rancangan bangunan, ruang dalam dan ruang luar.
- Mengimplementasikan tema Arsitektur Biomimikri kedalam konsep konfigurasi massa bangunan, secara bentuk maupun mekanisme model.
- Mentransformasikan konsep menjadi rancangan final sesuai konteks tipologi, tapak dan tema rancangan menjadi produk luaran.

Lingkup dan Batasan Perancangan

Dengan keterbatasan sumberdaya perancangan yang dimiliki untuk melaksanakan kegiatan perancangan secara komprehensif, maka mengacu pada fakta ini, Lingkup kajian perancangan hanya akan mengacu pada poin arsitektural yakni objek, pengguna, lokasi dan tema rancangan. Dengan lingkup dan batasan yang dibuat, maka hasil luaran produk perancangan pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture di Minahasa – Arsitektur Biomimikri ini, ditargetkan akan meliputi;

1. Dokumen Laporan
2. Video animasi
3. Model maket
4. Gambar teknis; Layout, Site plan, Denah, Tampak bangunan, Tampak site, Potongan, Perspektif, Gambar rencana, Gambar teknis detail, isometri struktur.

METODE PERANCANGAN

Pendekatan Perancangan

Mengacu pada skema pelaksanaan tugas akhir yang dijalankan, pada dasarnya penelusuran permasalahan dalam kegiatan perancangan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture di Minahasa dengan tema Arsitektur Biomimikri ini dilaksanakan melalui tiga basis pendekatan, yakni;

- Pendekatan Tipologis
Pendekatan ini melibatkan dua tahap, pertama adalah mengidentifikasi objek berdasarkan tipologi objek, dan tahap kedua melakukan studi literatur dan perbandingan terhadap objek serupa yang telah ada, dalam hal ini objek pusat riset dan pengembangan.
- Pendekatan Lokasional
Pendekatan ini melibatkan analisis lokasi, tapak, dan lingkungan, serta menilai eksistensinya dalam kaitannya dengan kawasan yang disesuaikan dengan objek dan tema perancangan.
- Pendekatan Tematik
Pendekatan tematik pada perancangan ini merujuk pada tema Arsitektur Biomimikri untuk mengkaji karakteristik tema biomimikri. Harapannya, pendekatan untuk mengambil ide-ide berupa bentuk atau sistem kerja, ataupun strategi yang terjadi di alam untuk kemudian disintesis menjadi sebuah konsep perancangan untuk diadaptasikan ke dalam desain arsitektur.

Proses Perancangan

Metode perancangan yang akan digunakan dalam proses perancangan Pusat Riset dan Pengembangan Bisnis Agriculture di Minahasa ini yakni, metode (five-stage design process) oleh J Christopher Jones. Proses perancangan meliputi;

1. Gagasan
Yakni membentuk alur pikir maupun latar belakang yang mendasari suatu proses perancangan. Serta merumuskan kriteria perancangan yang diharapkan.
2. Pengumpulan Informasi dan Analisis Data
Data dan Informasi yang dikumpulkan pada tahap ini dapat berupa data mengenai tipologi objek, subjek dan pengguna, kondisi lingkungan, peraturan, tema, dan lain sebagainya. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap informasi atau data yang telah dikumpulkan tersebut
3. Konseptual/sintesis
Tahapan ini merupakan tahapan penggabungan dari berbagai hasil analisis yang telah didapatkan dan merumuskannya menjadi ide serta konsep rancangan
4. Evaluasi
Berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan pada awal perancangan, hasil konseptual yang telah dihasilkan akan dievaluasi sesuai dengan kriteria yang ada.
5. Optimasi
Pada tahap ini hasil konsep diproduksi menjadi rancangan final. Di tahap ini juga perancang akan memastikan bahwa luaran desain diimplementasikan sesuai dengan rencana dan spesifikasi

KAJIAN OBJEK RANCANGAN

Objek Rancangan

Berdasarkan tipologi objek rancangan dalam perancangan ini masuk dalam fungsional pusat riset dan pengembangan. Adapun prospek dan fisibilitas dari rancangan ini, yaitu sebagai berikut:

- **Prospek**
Prospek dalam objek perancangan ini adalah sebagai berikut:
 - Dengan keberadaan objek ini, diharapkan mampu menanggulangi isu yang ada, seperti meningkatkan ketahanan pangan terutama di Minahasa, Sulawesi utara
 - Dapat menjadi tempat riset dan pengembangan yang dapat meningkatkan implementasi teknologi dan pengetahuan tentang pertanian modern bagi sektor pertanian lokal.
 - Memberikan tempat edukasi – rekreasi kepada kelompok petani juga Masyarakat umum dalam bentuk kegiatan wisata pertanian.
 - Meningkatkan hasil produksi dan nilai bisnis agriculture di daerah Sulawesi utara. Selain itu memberikan kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan riset nasional.

• **Fisibilitas**

Dari segi kelayakan, objek rancangan ini layak untuk dihadirkan dengan alasan:

- Dari segi aspek kelayakan lingkungan, objek rancangan ini memiliki kesesuaian dengan lokasi. Wilayah kabupaten Minahasa menjadi lokasi objek rancangan ini merupakan daerah dengan basis pertanian yang besar.
- Dari segi kelayakan SDM, potensi sumber daya manusia di Minahasa bahkan di Sulawesi utara secara luas cukup untuk menjalankan fungsi dari objek rancangan ini, karena memiliki basis petani yang besar, serta akademisi yang dapat di undang dari beberapa universitas.
- Dari aspek finansial, kehadiran objek rancangan ini dimungkinkan untuk didanai pihak swasta. Potensi agribisnis yang besar mampu memberikan jaminan pada pihak swasta untuk mendanai objek ini. Selain itu dengan mengusung konsep agrowisata skala besar dapat menjadi sarana wisata bagi masyarakat umum untuk datang dan menikmati kegiatan pertanian.

Lokasi dan Tapak

Pemilihan lokasi merupakan aspek penting pada perancangan objek rancangan ini. Sesuai dengan judul, lokasi objek rancangan pusat riset ini akan berada di kabupaten Minahasa, dan berada di wilayah zona kawasan pertanian sesuai dengan arahan rtrw Minahasa. Kawasan budidaya pertanian menurut RTRW terdapat di Tondano, Lagowan dan seluruh wilayah kecamatan yang potensial. Sehingga merujuk pernyataan tersebut, maka berdasarkan hasil pemilihan tapak ditentukan bahwa tapak terpilih berada di Jalan Minahasa – Tompaso, Desa Liba, Kecamatan Tompaso, Kabupaten Minahasa.



Gambar 1. Tapak Terpilih
Sumber: Google Earth, 2023

Dalam peraturan-peraturan di Minahasa, belum ada yang mengatur tentang ketentuan umum intensitas pemanfaatan ruang untuk bangunan pusat riset ataupun sejenisnya. Sehingga penulis menggunakan pendekatan alternatif yakni; KDB 30%, KLB 0.6, RTH 30%.

Sehingga capability tapak sebagai berikut:

Luas site	: 80.000 m ² (8 ha)
Luas Lantai Dasar max	: Luas site x KDB max
	: 80.000 x 30% = 24.000 m ²
Luas Lantai Total max	: 80.000 x KLB max
	: 80.000 x 0,6 = 48.000 m ²
RTH Min	: Luas site x KDH min
	: 80.000 x 30% = 24.000m ²
RTNH Max	: Luas Site – KDB – RTH min
	: 80.000 – 24.000 – 24.000 = 32.000 m ²
Luas total S.J	: Sepadan Jalan x Panjang Sisi Jalan
	: 4 x 531m = 2.124 m ²
Luas Site Efektif	: Luas site – Total Sempadan
	: 80.000 - 2.124 = 77.876 m ²

Program Fungsional

Dari hasil kajian terhadap program fungsional bangunan, maka lingkup fungsional dasar objek pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture ini terdiri dari fungsi penelitian dan pengembangan, fungsi penyuluhan dan pelatihan, fungsi produksi benih dan budidaya, serta wisata edukatif;

Program Pengguna Objek

Dari hasil kajian terhadap program fungsional onjek ini, terdapat beberapa kelompok pengguna objek pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture ini, yakni; kelompok pengelola, kelompok peneliti, kelompok pengunjung.

Program Kebutuhan Ruang

Dari hasil kajian terhadap program pengguna, dihasilkan beberapa daftar kebutuhan ruang, yang diklasifikasikan kedalam beberapa kelompok ruang, berikut daftar beberapa ruang utama tiap kelompok; kelompok ruang penerimaan, ruang laboratorium penelitian, ruang pengelola, ruang hunian, dsb.

Program Besaran Ruang

Dari hasil kajian terhadap program kebutuhan ruang, maka ruang-ruang yang direncanakan pada objek rancangan ini, dikelompokkan menjadi beberapa kelompok ruang yang didasarkan berdasarkan fungsional dan karakteristik ruang diurutkan dengan besaran sebagai berikut;

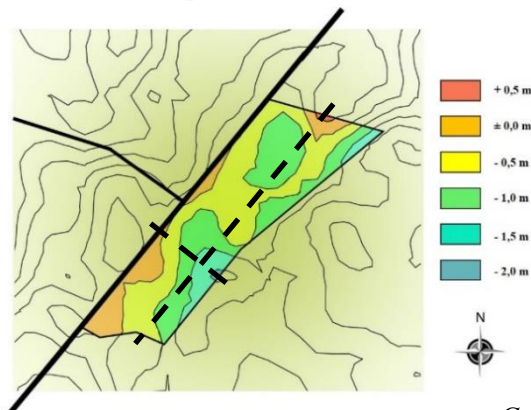
Tabel 1. Program Fungsional Bangunan

Kelompok Ruang Dalam	Luasan
Ruang Penerima	952 m ²
Laboratorium Penelitian Tanaman Pangan	3.239,6 m ²
Laboratorium Penelitian Tanaman Hortikultura	3.239,6 m ²
Laboratorium Penelitian Tanaman Perkebunan	3.239,6 m ²
Laboratorium Penelitian Agribisnis	1.574,8 m ²
Laboratorium Penelitian dan Uji Commercial	1.183,2 m ²
Ruang Pengelola	1.357 m ²
Ruang Operasional Teknis	2.993 m ²
Ruang Hunian	2.389 m ²
Ruang Produksi Benih dan Budidaya	2.897 m ²
Ruang Agrowisata	1.550 m ²
Ruang Utilitas	658 m ²
Sirkulasi Ruang (40%)	7.800
Total Luasan Ruang Dalam	33.600 m²
Ruang Terbuka Hijau (RTH)	41.000 m ²
Ruang Terbuka Non Hujau (RTNH)	23.970 m ²
Total Luasan Ruang Luar	64.970 m²

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Analisis Tapak dan Lingkungan

• **Kontur Tapak**

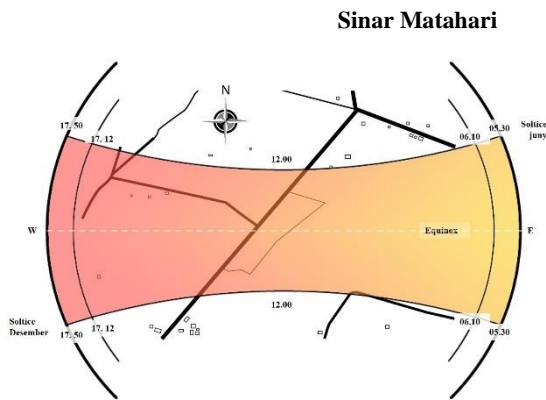


Analisis: Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kontur tapak dirasa sudah pas dan cocok menghadirkan objek rancangan ini, kemiringan yang rendah, serta perbedaan elevasi sekitar 0,5 m sudah cocok untuk menghadirkan bangunan. Hanya pada beberapa titik dapat dilakukan rekayasa dengan metode cut and fill sehingga tidak membutuhkan tambahan tanah.

Tanggapan: • Pada area perletakan massa bangunan, tanah akan diratakan dan dikeraskan sehingga pondasi yang dipasang mampu mendukung massa bangunan secara optimal dan baik. Area ditengah tapak akan menjadi perhatian utama sehingga akan dibuat rata dengan metode cut and fill

*Gambar 2. Kontur Tapak
 Sumber: Analisis Penulis, 2023*

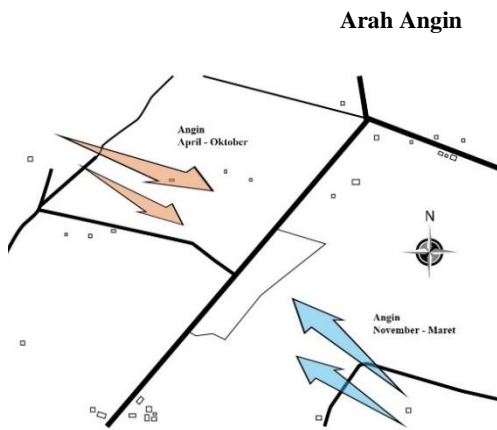
• **Iklm**



Analisis: Suhu dan udara kering biasanya mulai terjadi saat musim kemarau yakni sepanjang bulan Maret – Oktober. Rentang suhu rata-rata harian berada dikisaran 28 °C. Dengan suhu tertinggi berada pada siang hari berkisar 27 – 30 °C, dan pada malam hari 22 – 24 °C. Rentang suhu tapak cenderung stabil karena berada di daerah khatulistiwa sehingga tidak ada perubahan suhu yang drastis.

Tanggapan: Menanggapi intensitas sinar matahari yang tinggi pada daerah tropis dan khatulistiwa yang dapat menyebabkan suhu udara tinggi pada bangunan, maka dapat diredam dengan beberapa alternatif seperti; penggunaan ventilasi dan penghawaan sehingga udara menjadi nyaman. Suhu dikontrol dengan menggunakan penghawaan buatan dibantu dengan penghawaan alami dalam bentuk ventilasi dan bukaan.

Gambar 3. Analisis Iklim
Sumber: Analisis Penulis, 2023

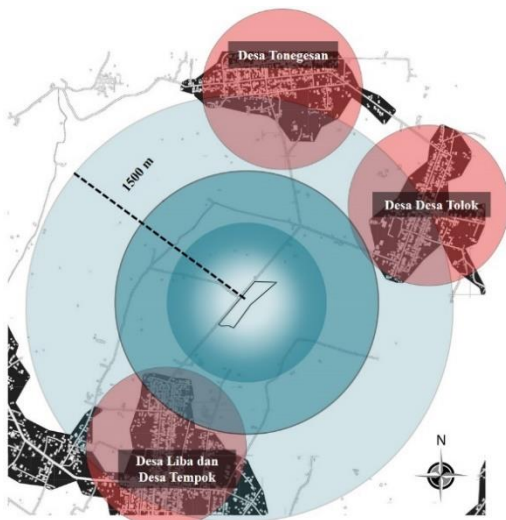


Analisis: Kondisi angin di area tapak cukup besar karena berada di daerah khatulistiwa. Selain itu tidak ada eksistensi baik buatan maupun alami di sekitar tapak. sehingga angin bergerak dalam lintasan lurus. Kecepatan angin rata-rata disekitar tapak sebesar 4 – 5 Knot/tahun. Kecepatan angin tertinggi biasanya berlangsung pada, September - oktober, dan Februari - Maret setiap tahunna, karena merupakan fase transisi musim kemarau – hujan dan sebaliknya

Tanggapan: Untuk memecah angin yang kuat pada bulan-bulan tertinggi, massa bangunan akan di desain untuk dapat memecah angin, karena berada di daerah terbuka yang akan langsung menghadap dengan angin. Bisa menggunakan bentuk yang stramline dengan lengkungan yang bersifat mengalirkan angin. Selain itu, massa dan orientasi bangunan dapat direkayasa untuk bisa berperan sebagai alat untuk mendinginkan selubung bangunan.

Gambar 4. Analisis Iklim
Sumber: Analisis Penulis, 2023

• **Rona Lingkungan**



Analisis: Dari hasil tinjauan terhadap kondisi lingkungan social disekitar tapak ditemukan bahwa tapak berada di daerah pertanian. Secara langsung tapak berbatasan dengan lahan pertanian aktif yang penuh dengan vegetasi tanaman pertanian.

Dalam radius 500 meter dari tapak tidak terdapat bangunan maupun lingkungan pemukiman. Dalam rentang 1500 meter dari tapak terdapat empat desa, yakni Desa Tolok, Desa Liba, Desa Tempok, dan Desa Tonegesan.

Tanggapan: Menanggapi agar tidak mengganggu kegiatan pertanian masyarakat disekitar tapak, dalam hal ini lalu linitas pengguna objek rancangan. Keliling batas tapak akan dibuat penghalang untuk menghalangi orang untuk melewati batas tapak yang berpotensi dapat mengganggu pertanian disekitar tapak. Batas site akan diperjelas dengan menggunakan konsep solid maupun imajiner. Salah satunya dengan menggunakan penghalang alami maupun buatan berupa pagar. Maupun penanda halangan lainnya

Gambar 5. Analisis Rona Lingkungan
Sumber: Analisis Penulis, 2023

TEMA PERANCANGAN

Asosiasi Logis

Dalam setiap proses perancangan arsitektur, tema merupakan salah satu faktor utama yang mendasari lahirnya produk arsitektur. Selain bisa berfungsi sebagai pengarah pada proses perencanaan dan perancangan, tema juga berperan untuk melahirkan identitas pada suatu objek perancangan. Identitas inilah yang kemudian berperan menjadi pembeda di antara objek yang sejenis. Untuk memberikan karakter serta identitas pembeda pada objek pusat riset bisnis pertanian ini, Objek, lokasi, dan tema, yakni; Pusat riset dan Pengembangan, Kabupaten Minahasa dan Arsitektur biomimikri memiliki asosiasi berasosiasi dengan satu sama lain. Kondisi lingkungan-sosial masyarakat Minahasa yang secara umum, adalah petani, memberikan kepekaan yang tinggi dalam masyarakat untuk terus menjaga dan melindungi alam yang telah menjadi sumber kehidupan utama mereka. Disisi lain, sejalan dengan itu, konsep biomimikri yang bertujuan untuk menghasilkan desain yang berkelanjutan, bersesuaian dengan semangat pelestarian lingkungan dan alam masyarakat minahasa. Juga, dengan kondisi wilayah minahasa dan sekitarnya yang memiliki orientasi sebagai daerah pertanian sangat cocok dan sesuai dengan fungsional objek rancangan yang bergerak di bidang pertanian. Olehnya, dengan mengusung pendekatan biologis dalam tema perancangan ini, yakni dalam wujud arsitektur biomimikri, diharapkan mampu memberikan identitas serta filosofi alam yang kuat dan berkelanjutan pada objek pusat riset ini. Dan kemudian dapat menjadi contoh preseden bangunan biomimikri, atau pada tahap selanjutnya dapat menjadi pedoman bagi perancangan pusat riset lainnya yang sejenis.

Kajian Tema

Apa itu Arsitektur biomimikri? Secara etimologi kata biomimikri berasal yunani, terdiri dari dua kata yakni bios yang berarti hidup dan mimesis yang berarti meniru. Yang secara sederhana diterjemakan menjadi sebuah proses meniru kehidupan atau alam. Secara mendalam biomimikri atau biomimetic adalah sebuah wujud pendekatan berupa peniruan terhadap bentuk, strategi, dan sistem kerja alam untuk tujuan menjawab persoalan-persoalan kemanusiaan. Lebih jauh, dalam bidang arsitektur, biomimikri dapat diartikan sebagai sebuah cara atau pendekatan dalam arsitektur untuk mengambil inspirasi atau ide-ide berdasarkan apa yang alam lakukan untuk selanjutnya diadaptasikan ke dalam desain atau perancangan arsitektur. Ide-ide tersebut dapat berupa inspirasi dari bentuk, fungsi, strategi, dan atau mekanisme alam. Pandangan lannya menyakini bahwa konsep biomimikri merupakan sebuah pendekatan perancangan baru, dan merupakan proses pendekatan yang menganggap alam sebagai sumber inovasi dan inspirasi. Dengan mempelajari secara mendalam alam baik dari skala organisme maupun ecosystem, kiranya mampu menemukan solusi untuk menjawab masalah-masalah yang ada, solusi itu dituangkan menjadi sebuah tiruan secara model atau mekanisme yang dianggap mampu untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapi manusia.

KONSEP PERANCANGAN

- **Konsep Implementasi Tematik**

Tabel 2. Implementasi Tematik

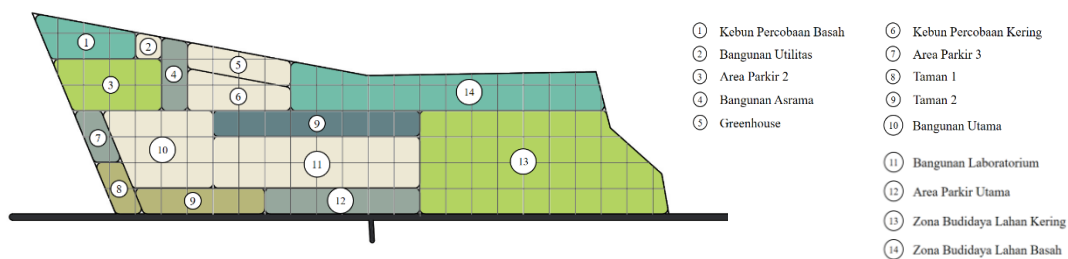
Elemen Arsitektur	Siteplan	Gubahan Massa	Program R. Dalam	Selubung Bangunan	Struktur	Utilitas	Program R. Luar
Inspirasi model dari Alam							
Inpirasi ukuran dari Alam							
Inpirasi strategi kerja Alam							

No	Elemen Arsitektur	Keterangan
1	Site Plan	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran: Pengaturan tata tapak menggunakan pendekatan golden ratio, yang terdapat di alam. Sehingga tata letak dan zonasi menjadi lebih efisien dan indah. Strategi kerja: Sistem sirkulasi siteplan terinspirasi dari cara kerja semut dalam mobilitas yakni lurus dan efisien. Sehingga sirkulasi dalam tapak akan dibuat linear.
2	Gubahan Massa	<ul style="list-style-type: none"> Model: Konfigurasi Massa bangunan terinspirasi dari bentuk biji padi, dan bunga tulip Ukuran: proporsi massa bangunan terinspirasi dari golden ratio yang terdapat pada kerang, yakni menggunakan golden ratio, sehingga terkesan indah dan menyatu.
3.	Ruang Dalam	<ul style="list-style-type: none"> Strategi kerja: Sistem sirkulasi ruang dan rencana tata ruang adalah hasil menyesuaikan terhadap bentuk massa yang direncanakan, dan terinspirasi dari kemampuan adaptasi organisme alam
4	Selubung Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Model: Sistem Selubung bangunan terinspirasi mengungkap konsep double skin yang terinspirasi dari mahluk berang-berang yang memiliki 2 lapisan kulit untuk sarang mereka. Strategi kerja: selubung direncanakan menggunakan solar panel untuk menghasilkan energy yang terinspirasi dari cara kerja fotosintesis daun menyerap matahari.
5	Struktur	<ul style="list-style-type: none"> Strategi kerja: struktur greenhouse menggunakan struktur bentang lebar, untuk memaksimalkan pemanfaatan cahaya matahari. Selain itu atap bangunan difungsikan untuk menampung air hujan sebanyak mungkin untuk disalurkan pada penampungan air yang direncanakan untuk keperluan dan penggunaan lain, sehingga menjadi efisien.
6	Utilitas	<ul style="list-style-type: none"> Strategy Kerja: Sistem Pemanfaatan air, terinspirasi dari siklus air hujan. Dimana implementasi yakni air hujan akan ditampung untuk penggunaan budidaya. Air sisa irigasi akan dialirkan kembali ke ground water tank untuk keperluan lainnya membentuk siklusnya sendiri
7	Ruang Luar	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran: pengaturan ruang luar menyesuaikan dengan gubahan massa bangunan dan zonasi siteplan. Selain itu, pengaturan ruang luar terinspirasi dari ekosistem pertanian, untuk menciptakan intergrasi antara air dan tanah budidaya.

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Konsep Pengembangan Tapak

Zonasi dalam tapak dibagi menjadi beberapa bagian yang akan menjadi salah satu acuan dalam perletakan massa bangunan dalam tapak, yakni sebagai berikut;



Gambar 6. Konsep Pengembangan Tapak

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Konsep Gubahan Massa Bangunan

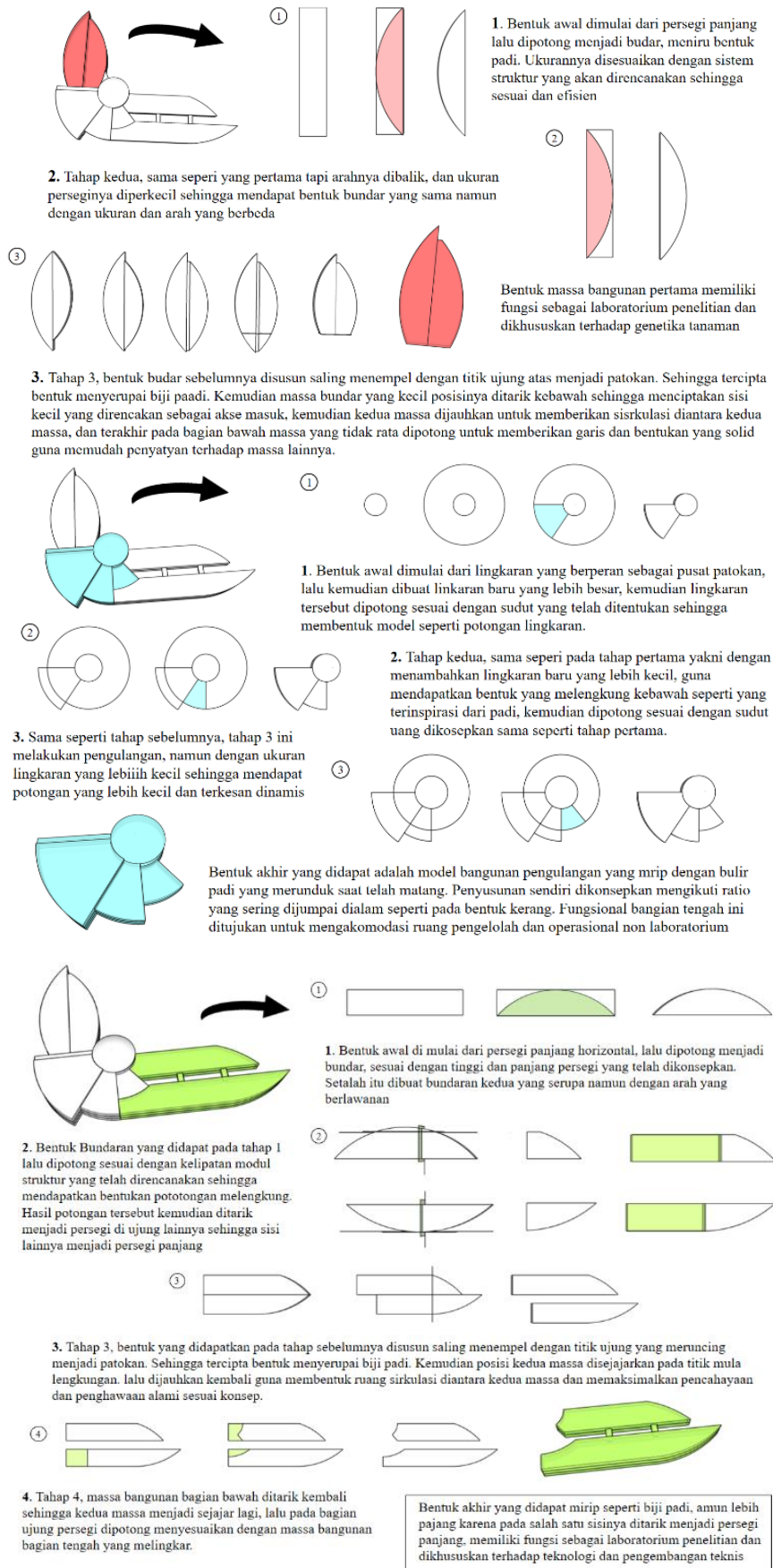
Konfigurasi massa bangunan utama dihasilkan dari proses implementasi terinspirasi bentuk biji dan bulir padi. Secara konfigurasi, bangunan utama terdiri dari 3 bagian berbeda.



Gambar 7. Konsep Konfigurasi Geometrik Massa Bangunan Hunian

Sumber: Analisis Penulis, 2023

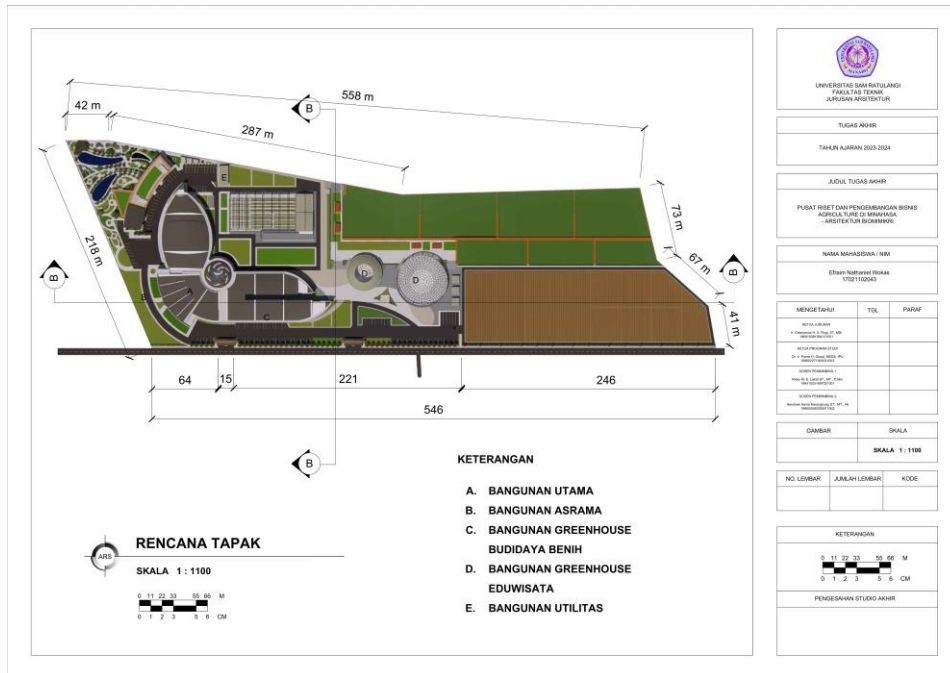
Transformasi bentuk



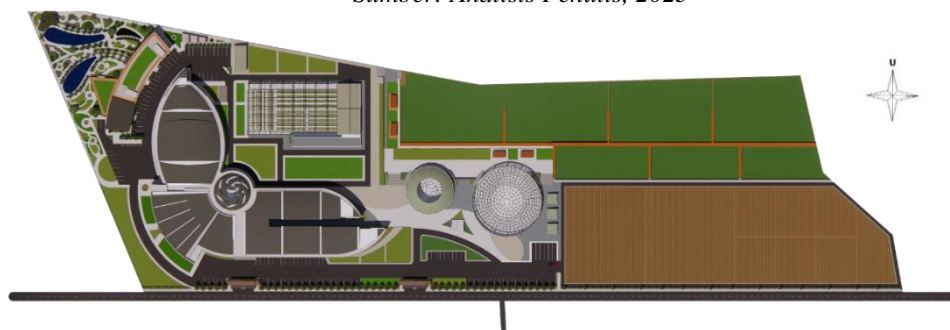
Gambar 8. Konsep Konfigurasi Geometrik Massa Bangunan Hunian
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

HASIL PERANCANGAN

Tata Letak dan Tata Tapak



Gambar 9. Konsep Konfigurasi Geometrik Massa Bangunan Hunian
Sumber: Analisis Penulis, 2023



Gambar 10. Lay Out
Sumber: Analisis Penulis, 2023

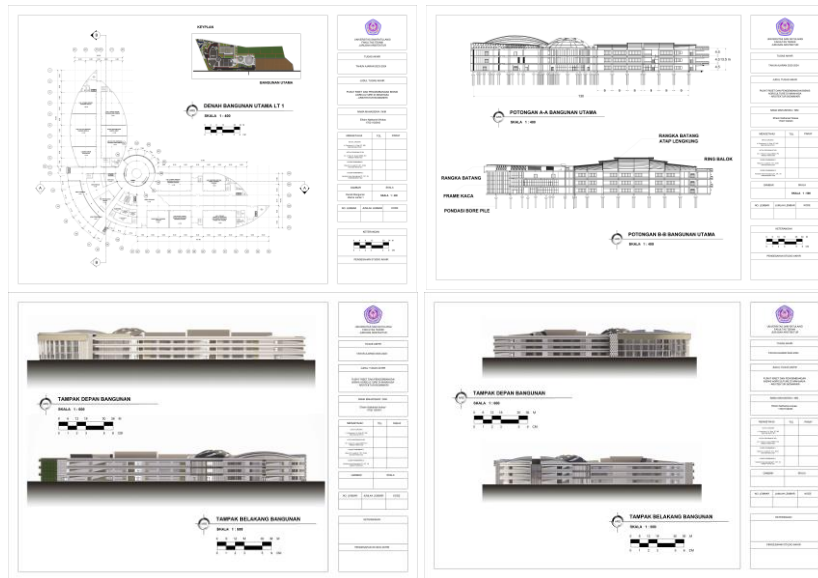


Gambar 11. Tampak Depan Tapak
Sumber: Analisis Penulis, 2023



Gambar 12. Tampak Samping Kiri Tapak
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Gubahan Bentuk Arsitektural



Gambar 13. Denah, Potongan, dan Tampak Hunian
Sumber: Analisis Penulis, 2023

Gubahan Ruang Arsitektural

- Ruang Luar



Gambar 14. Spot Ruang Luar
Sumber: Analisis Penulis, 2023

- Ruang Dalam



Gambar 15. Spot Ruang Dalam
Sumber: Analisis Penulis, 2023

PENUTUP

Setelah melakukan analisis terhadap objek, lokasi, dan tema perancangan yakni arsitektur biomimikri terhadap objek pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture di minahasa. Maka terlah di gagas ide atau konsep awal rancangan yang telah di finalisasi dalam bentuk gambar kerja, dengan beberapa karakteristik hasil rancangan sebagai berikut;

- Bentuk dan fasad dari bangunan terinspirasi dari bentuk tanaman padi yang dimodifikasi dan direkayasa sehingga mampu memberikan kesan biomimikri arsitektur.
- Ruang yang dihasilkan diklasifikasikan kedalam beberapa kelompok ruang sesuai dengan fungsional dan karakteristik ruang tersebut. Beberapa kelompok ruang utama yakni ruang-ruang laboratorium untuk melakukan riset dan pengembangan.
- Perancangan bangunan utama dan penunjangnya dibangun secara terpisah-pisah namun dalam pengaturan kesatuan (unity), dalam hal perancangan ini yakni berpusat di sekitar bangunan utama, terinspirasi dari bentuk golden ratio pada kerang.

Akhirnya dalam penyelesaian perancangan objek ini, penulis sadar terdapat kekurangan-kekurangan dalam pengumpulan data, tahapan analisis serta penghasilan ide atau konsep, sehingga masih banyak hal-hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut dan lebih baik lagi. Namun, penulis juga berharap dengan hadirnya rancangan pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture di Minahasa ini, penulis dapat berkontribusi memberikan contoh penerapan konsep arsitektur biomimikri serta memberikan inspirasi dan ide dalam pengembangan pusat riset dan pengembangan bisnis agriculture di daerah lain. Dan lebih jauh kehadiran objek ini mampu meningkatkan nilai ketahanan pangan, serta memberikan peningkatan pengetahuan dan nilai bisnis agriculture bagi masyarakat Minahasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiara, Joseph De, dan John Callendar. (1973). *Time Saver Standards for Building Types*. Mc. Graw Hil. New York.
- Benyus, Jeanie. (1997). *Biomimicry: Inovation Inspired by Nature*, William Morrow Paperbacks. New York. USA.
- Fao. (2022). *The State Food Security Index 2022*. United Nations, Roma, Italy.
- Dr Tono, dkk. (2021) *Indeks Ketahanan Pangan 2022*, Badan Ketahanan Pangan RI. Jakarta. Indonesia.
- Baumeister, Dayna, et al. (2014). *Biomimicry Resource Handbook: A Seed Bank of Best Practices*. Createspace Independent Publishing Platform. New York. USA.
- Watch, Daniel, et al. (2017). *Academic Laboratory*. WBDG articles. Building types, Whole Building Design Guide. USA.
- Watch, Daniel, et al, *Research Laboratory*, WBDG articles, Building types, Whole Building Design Guide, USA, 23 January, 2019.
- National Institute of Building Sciences, *Laboratorium: Wet*, WBDG articles, Laboratorium types, Whole Building Design Guide, USA, 4 February, 2019.
- National Institute of Building Sciences, *Laboratorium: Dry*, WBDG articles, Laboratorium types, Whole Building Design Guide, USA, 16 Mei, 2019.
- Morancy, Melissa,. *The University of Texas Health Science Center at Houston School of Nursing and Student Community Center* , BRIK articles, Building Research Information Knowledgebase, USA, 7 January 2014.
- Morancy, Melissa,. *New Orleans BioInnovation Center* , BRIK articles, Building Research Information Knowledgebase, USA, 28 February, 2018.
- Peraturan Daerah Kabupaten Minahasa No.1 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Minahasa 2014-2034.
- BPS Kabupaten Minahasa, *Kabupaten Minahasa dalam Angka Tahun 2018*
- Peraturan Bupati Kabupaten Minahasa Tahun 2021 Tentang Pengendalian Pemamfaatan Ruang Kawasan Sekitar Danau Tondano.
- BPS Kabupaten Minahasa, *Kabupaten Minahasa dalam Angka Tahun 2023*
- Peraturan Menteri Pertanian No. 44 Tahun 2020 tentang organisasi dan tata kerja unit pelaksana teknis lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.