

AGRICULTURE CENTRE DI MINAHASA UTARA *Sustainable Building Envelopes*

Evabella M. Rawung¹, Sangkertadi², Octavianus H. A. Rogi³

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

Email : eva.rawung@gmail.com

Abstrak

Perancangan Agriculture Centre ini berangkat dari pemilihan Minahasa Utara sebagai lokasi perancangan, kemudian menentukan objek yang cocok untuk dihadirkan sesuai dengan isu yang ada dilokasi tersebut. Dimana Minahasa Utara merupakan salah satu kabupaten di provinsi Sulawesi Utara yang sebagian besar masyarakatnya bermata pencaharian sebagai petani. Namun bangunan – bangunan di sektor pertanian yang ada di Minahasa Utara pun hanya toko – toko alat pertanian dan kantor dinas pertanian daerah, bangunan kantor dinas pertanian pun sudah cukup lama dan bisa dibilang kecil, bahkan tempat melakukan pertemuan atau pelatihan untuk banyak petani ruang dan lahannya tidak mencukupi karena mengingat petani di Minahasa Utara cukup banyak.

Metode perancangan yang digunakan pada perancangan ini yaitu metode perancangan dari John Zeisel yaitu fase pertama dan fase kedua, dimana perancangan Agriculture Centre ini akan melalui proses spiral development yaitu melalui fase pertama Imaging, Presenting, dan Testing hingga ke fase ke 2 ReImaging, Re-Presenting-ReTesting yang dimana dalam penerapan tema Sustainable Building Envelopes akan secara kontinyu merubah konsep desain karena akan ada konsep-konsep yang akan melalui berbagai test dan berbagai simulasi hingga mencapai sebuah desain envelopes yang sustainable atau berkelanjutan.

Pada perancangan Agriculture Centre di Minahasa Utara ini telah berhasil menghadirkan gedung yang mampu mawadahi dan menghubungkan setiap aktivitas para petani dan perintis usaha pertanian di Minahasa Utara. Dengan pengimplementasian prinsip - prinsip tema "Sustainable Building Envelopes" pada objek rancangan telah berhasil menyelesaikan problematika optimasi penggunaan energi dan gangguan kenyamanan internal dalam bangunan melalui respon terhadap konteks lingkungan sekitarnya dengan dampak minimal sambil menjaga penghuninya dalam kenyamanan yang memuaskan dan biaya konsumsi energi yang efisien.

Kata Kunci : *Agriculture Centre, Minahasa Utara, Sustainable Building Envelopes*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor penggerak ekonomi Provinsi Sulawesi Utara karena wilayahnya sebagian besar merupakan lahan pertanian. Kegiatan pertanian merupakan salah satu sektor utama yang dilakukan masyarakat Kabupaten Minahasa Utara. Sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan berkontribusi besar dalam pembentukan PDRB Kabupaten Minahasa Utara pada tahun 2020 yaitu sebesar 28,56 persen. Hal tersebut. Namun sangat kurang tersedianya tempat yang dapat mawadahi kegiatan pertemuan atau pelatihan untuk para petani yang terbilang cukup banyak di Minahasa Utara. Oleh karena itu pelatihan dan pertemuan yang dilakukan cenderung turun ke desa – desa dan kelurahan yang dalam hal ini tidak begitu merata ke seluruh desa dan kelurahan yang adadi Minahasa Utara akibatnya sebagian petani dan perintis usaha pertanian yang tidak tahu atau terlambat mendapatkan informasi atau pelayanan lainnya. Dengan demikian dibutuhkan suatu bangunan seperti *Agriculture Centre* ini yang dapat mawadahi dan menghubungkan setiap aktivitas para petani dan perintis usaha pertanian di Minahasa Utara.

Agricultural Centre atau Pusat Pertanian sendiri merupakan tempat pengembangan usaha pertanian, tempat budidaya dan penelitian tanaman yang menjadi pusat edukasi dan rekreasi, tempat pemerintah

menyalurkan bantuan dan pelatihan kepada petani, tempat layanan bagi petani, menghubungkan petani dengan pembeli dan untuk memamerkan berbagai hasil pertanian, tempat bagi para perintis usaha dan pengusaha pedesaan untuk mengembangkan usaha, pemasok agribisnis atau koperasi petani, juga tempat petani dan masyarakat mengakses bibit berkualitas, mesin pertanian, peralatan penanganan pra panen hingga pasca panen, informasi pemasaran, dan sarana agronomi. Yang efek kedepannya adalah peningkatan hasil pertanian dan pendapatan bagi petani juga ekonomi daerah.

Dengan menerapkan konsep *Sustainable Building Envelopes* pada perancangan dan perencanaan *Agricultural Centre* ini, bangunan nantinya dapat menyediakan fungsi kontrol kenyamanan yang didalamnya kontrol termal, kontrol kelembaban, kontrol pencahayaan, kontrol akustika, dan kontrol kualitas udara dalam ruangan terhadap dampak lingkungan luar pada sistem bangunan, sehingga dapat melindungi kenyamanan lingkungan dalam ruangan yang hemat energi dan berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana menghadirkan sebuah bangunan yang mampu mawadahi dan menghubungkan setiap aktivitas para petani dan perintis usaha pertanian di Minahasa Utara ?
2. Bagaimana merancang sebuah bangunan *Agriculture Centre* dengan mengimplementasikan tema *sustainable Building Envelopes* ?

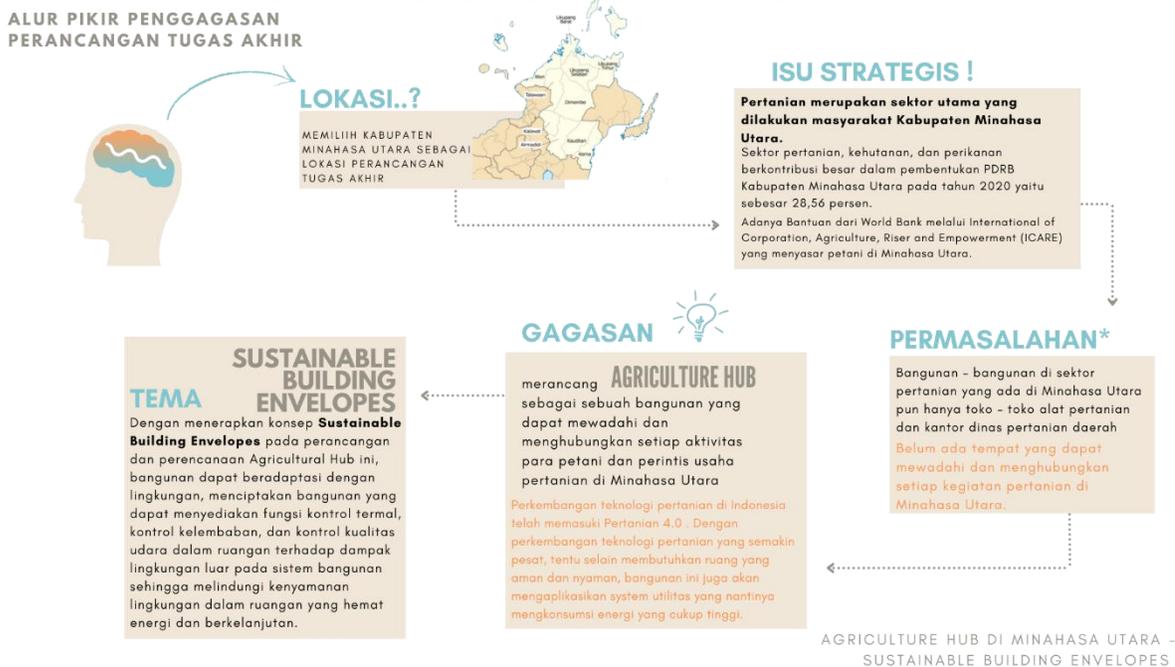
1.3. Tujuan Perancangan

Menghadirkan sebuah *Agriculture Centre* yang mampu mawadahi dan menghubungkan setiap aktivitas para petani dan perintis usaha pertanian di Minahasa Utara dengan penerapan tema *Sustainable Building Envelopes* pada bangunan.

2. METODE PERANCANGAN

2.1. Kerangka Pikir

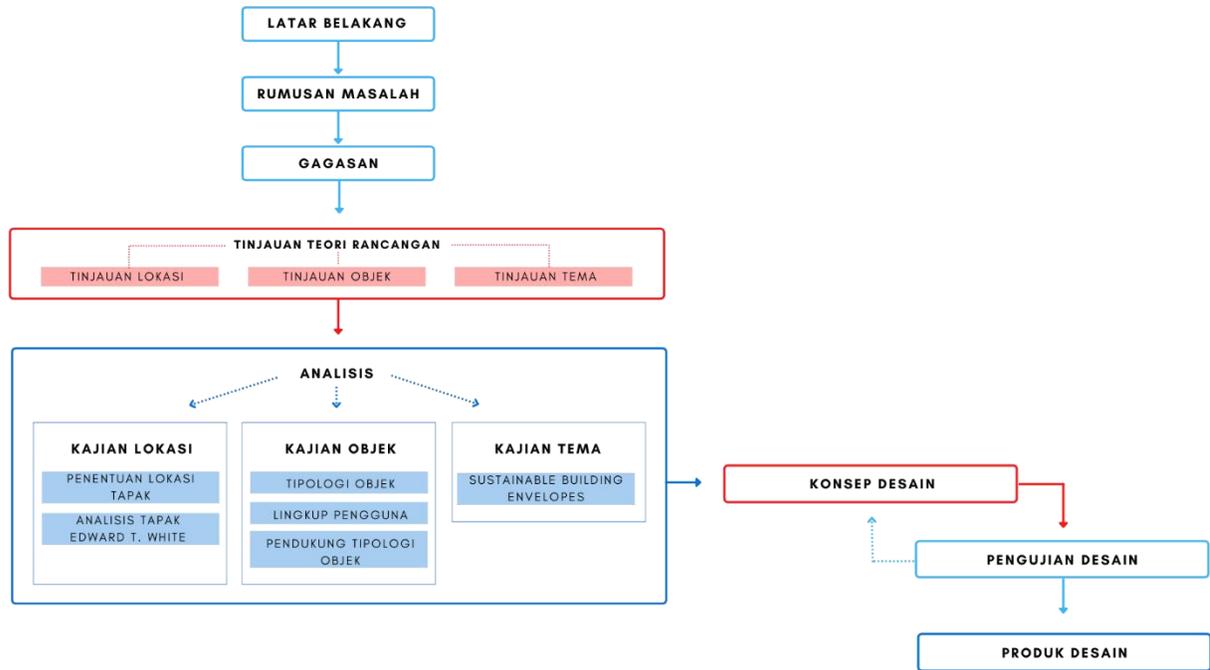
Berikut ini merupakan kerangka pikir pengagasan judul tugas akhir.



Gambar 2.1. Kerangka Pikir
 (Sumber: Rawung E, 2022)

2.2. Proses Desain

Berikut ini merupakan proses desain dalam perancangan Agriculture Centre di Minahasa Utara.



Gambar 2.2. Proses Desain
 (Sumber: Rawung E, 2022)

3. KAJIAN PERANCANGAN

3.1. Objek Rancangan

Agricultural Centre merupakan sebuah bangunan pusat pertanian dimana merupakan tempat yang memudahhi penyediaan jasa untuk kebutuhan industri pertanian, sebagai tempat edukasi dan penelitian, juga sebagai tempat memamerkan hasil pertanian. Penyediaan jasa untuk kebutuhan industry pertanian disini yaitu tempat mengakses bibit berkualitas, pupuk, mesin pertanian, peralatan penanganan pra panen, peralatan penanganan panen, peralatan penanganan pasca panen, informasi pemasaran, dan sarana agronomi.

Dalam proses pemahaman objek rancangan dilakukan studi literatur lewat studi preseden pada berbagai jurnal yang membahas tentang perancangan bangunan pertanian, bangunan laboratorium, bangunan auditorium dan bangunan eksibisi, serta studi komparasi lewat bangunan – bangunan di bidang pertanian yang telah terbangun sebagai referensi dalam proses perancangan, diantaranya Agriculture Technology Centre-Kamboja, FarmED Education Centre-Britania Raya, Spanish-Portuguese Agricultural Research Center (CIALE)-Spanyol.

3.2. Lokasi & Tapak Rancangan

Berdasarkan RTRW Kabupaten Minahasa Utara untuk kawasan peruntukan perdagangan dan jasa, lokasi perancangan Agriculture Centre ini berada di sepanjang koridor jalan Manado - Bitung.

Pada lokasi tersebut dipilih lahan kosong atau lahan yang dapat dialih fungsikan yang dapat digunakan sebagai alternatif site untuk bangunan Agricultural Centre ini dan didapatkan 3 alternatif tapak yaitu :

Alternatif 1



Lokasi tapak ini terletak di koridor jalan Manado – Bitung, Desa Watutumou, Kecamatan Kalawat, Kabupaten Minahasa Utara.

Alternatif 2



Lokasi tapak ini terletak di pertigaan jalan Manado – Bitung dan jalan Sukur - Likupang, Kelurahan Sukur, Kecamatan Airmadidi, Kabupaten Minahasa Utara.

Alternatif 3



Lokasi tapak berada pada perempatan jalan SBY, jalan Raya Manado-Bitung, dan jalan Lkr. Tol Airmadidi, Kelurahan Airmadidi Atas, Kecamatan Airmadidi, Kabupaten Minahasa Utara.

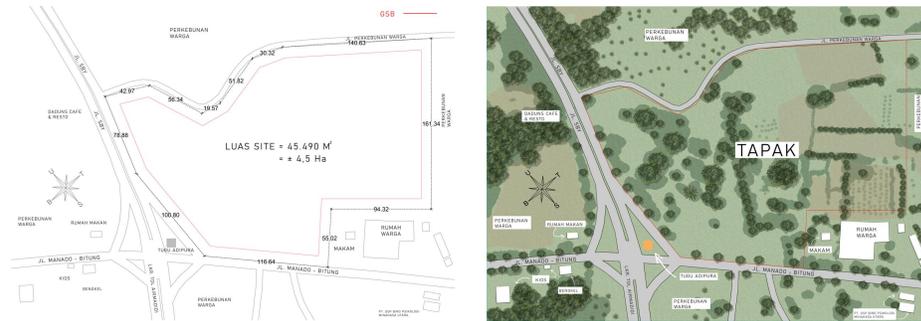
Untuk mendapatkan tapak terpilih maka dilakukan peilaian tapak sesuai dengan kriteria pemilihan tapak sebagai berikut :

Tabel 3.2. Penilaian Tapak

Kriteria Pemilihan	Bobot (%)	Alternative 1		Alternative 2		Alternative 3	
		N	N x B	N	N x B	N	N x B
Lokasi	30	4	120	4	120	5	150
Aksesibilitas	10	5	50	5	50	3	30
Kedekatan dengan Pengguna	20	4	80	4	80	4	80
Jaringan Utilitas	20	4	80	4	80	4	80
Kondisi Lingkungan	20	3	60	4	80	5	100
Total	100		390		410		440
Total (%)			78 %		82 %		88 %

(Sumber: Rawung E, 2022)

Berdasarkan table pemilihan tapak dengan kriteria yang ditentukan, alternatif tapak 3 dengan luas 45.492 M² dipilih karena dinilai paling sesuai dengan kriteria yang ditentukan dibandingkan 2 alternatif tapak yang lain.



Gambar 3.1. Deliniasi dan Batas Tapak
(Sumber: Rawung E, 2022)

3.3. TEMA PERANCANGAN

Dengan menerapkan konsep Sustainable Building Envelopes pada perancangan dan perencanaan Agriculture Centre ini akan menyelesaikan problematika yang dominan akan dihadapi oleh objek yaitu optimasi penggunaan energi dan gangguan kenyamanan internal dalam bangunan. Sustainable Building Envelopes secara operasional sebagai kulit bangunan yang merespons konteks sekitarnya dengan dampak minimal sambil menjaga penghuninya dalam kenyamanan yang memuaskan dengan biaya konsumsi energi yang efisien.

Menurut buku Sustainable Facades : Design Methods For High-Performance Building Envelopes oleh Ajla Aksamija, Ph.D dan Perkins+Will (2013), metode dasar untuk merancang selubung bangunan yaitu mengorientasikan dan mengembangkan geometri dan massa bangunan untuk merespon posisi matahari, menyediakan naungan surya untuk mengontrol beban pendinginan dan meningkatkan kenyamanan termal, menggunakan ventilasi alammi untuk mengurangi beban pendinginan dan meningkatkan kualitas udara, meminimalkan energi yang digunakan untuk penerangan buatan serta pendinginan dan pemanasan mekanis dengan mengoptimalkan insulasi dinding luar dan penggunaan pencahayaan alami. Dengan demikian Sustainable Building Envelopes memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Energy Efficiency
 - Building Orientation
 - Fenestration
- b. Designing for Comfort
 - Thermal Comfort
 - Daylight and Glare
 - Acoustic Comfort
 - Air Quality

4. KONSEP DAN HASIL PERANCANGAN

4.1. Strategi Implementasi Tema Rancangan

Berikut merupakan strategi implementasi tema pada objek Agriculture Centre di Minahasa Utara.

Tabel 4.1. Strategi Implementasi Sustainable Building Envelopes

		Aspek-Aspek Rancangan						
		Site Defelopment	Massa Bangunan	Tata Ruang Dalam	Tata Ruang Luar	Struktur	Utilitas	Selubung Bangunan
Prinsip-Prinsip Sustainable Building Envelopes	Building Orientation	Mengatur perletakan orientasi bangunan dengan merespon posisi matahari juga arah angin	Mengembangkan geometri dan massa bangunan untuk merespon posisi matahari dan arah angin	Menata zoning penataan ruang dalam sesuai dengan kebutuhan ruang yang layak mendapat cahaya matahari juga penghawaan alami		Menggunakan struktur yang dapat menahan beban sesuai dengan orientasi dan massa pada bangunan		Mengoptimalkan penempatan, bukaan, oversteak, shading devices untuk merespon orientasi matahari dan arah angin
	Penetration			Mengoptimalkan penggunaan jendela, clerestories, curtain wall, clerestories, skylight untuk mengontrol cahaya alami masuk ke ruang interior, juga memungkinkan perpindahan panas antara bagian luar dan dalam bangunan			Memaksimalkan penggunaan penghawaan dan pencahayaan alami guna mengurangi konsumsi energi listrik pada bangunan	Menggunakan material seperti kaca, dan perforated panel, yang dapat mengoptimalkan konsumsi energi pada bangunan, yang juga dapat mengontrol cahaya matahari dan sirkulasi udara pada bangunan
	Thermal Comfort				Menata vegetasi pada luar ruangan untuk mengoptimalkan suhu luar ruangan dan dalam bangunan		Memaksimalkan penggunaan penghawaan alami guna mengurangi konsumsi energi listrik pada bangunan	Mengoptimalkan penempatan Window-to-Wall Ratio (WWR) untuk memberikan keseimbangan antara semua faktor kenyamanan termal. Memanfaatkan shading device untuk mengurangi perolehan panas matahari
	Daylight and Glare		Mengontrol geometri bangunan dan desain fasad untuk memaksimalkan pencahayaan alami pada bangunan.				Memaksimalkan penggunaan pencahayaan alami guna mengurangi konsumsi energi listrik pada bangunan	Menggunakan sifat material yang dapat memaksimalkan pemantulan cahaya pada ruangan, mengatur ukuran dan orientasi jendela untuk memaksimalkan pencahayaan alami pada bangunan.
	Acoustic Comfort		Mengembangkan geometri bangunan yang dapat memantulkan suara dari luar bangunan	Merancang insulasi suara antar ruangan, juga merancang peredam, reflector, dan penyebar suara sesuai dengan yang dibutuhkan oleh ruang	Menggunakan vegetasi untuk meredam suara – suara kebisingan dari luar tapak untuk masuk ke dalam bangunan		Menggunakan pereras suara seperti speaker pada ruang – ruang yang membutuhkan kualitas suara yang baik	Menggunakan insulasi dan kisi – kisi akustik untuk mengontrol kenyamanan akustik.
	Air Quality		Mengembangkan geometri dan massa bangunan untuk mengatur volume dan arah sirkulasi udara		Memanfaatkan vegetasi sebagai filter polusi udara pada tapak dan bangunan		Memaksimalkan penggunaan penghawaan alami guna mengurangi konsumsi energi listrik pada bangunan	Menggunakan air barrier atau hambatan udara pada selubung bangunan yang mengontrol aliran udara juga menjaga polutan udara dari luar bangunan.

(Sumber: Rawung E, 2022)

4.2. Konsep Programatik

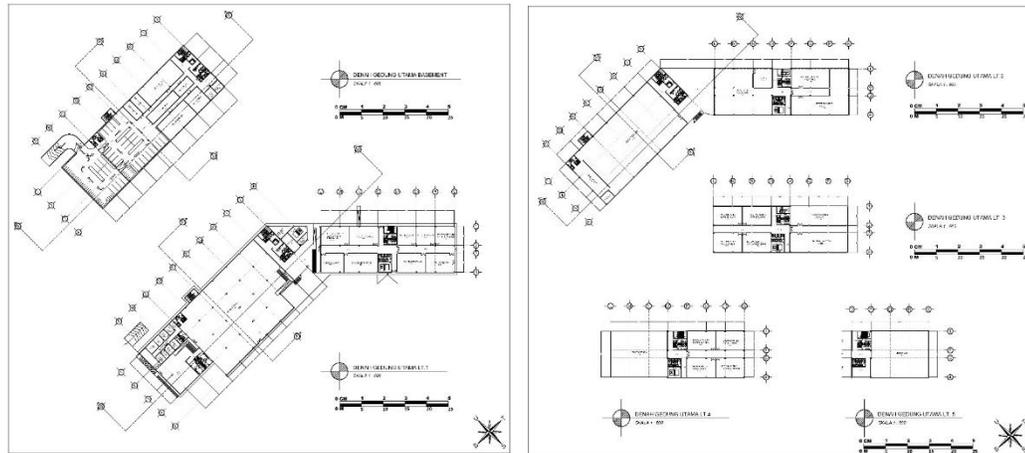
Dalam pemrograman ruang, dilakukan pengelompokan fungsi berdasarkan aktivitas yang terjadi dalam objek, yaitu Fungsi Edukasi, Fungsi Komersil, Fungsi Eksibisi, Fungsi Budidaya Pertanian Terbatas, Penunjang dan Servis.

Tabel 4.2. Daftar Ruang

Fungsi Edukasi	Fungsi Komersil	Fungsi Eksibisi	Fungsi Budidaya Pertanian Terbatas	Penunjang	Servis
<ul style="list-style-type: none"> • Auditorium • Laboratorium • Co Working Space • Rg. Workshop • Rg. Perpustakaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Retail • Fresh Market 	<ul style="list-style-type: none"> • Exhibition Hall • Outdoor Exhibition 	<ul style="list-style-type: none"> • Area Tanam Terbatas • Greenhouse • Screenhouse • Indoor Farming • Rg. Pemilahan • Rg. Sterilisasi • Rg. Pengemasan • Rg. Pengiriman & Penerimaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Lobby • Pusat Informasi • Rg. Pengelola • Toilet • Area Parkir • Bengkel Alat & Mesin Pertanian • Garasi Alat & Mesin Pertanian • Frozen & Dry Storage • Roof Garden • Communal Space • Food Court 	<ul style="list-style-type: none"> • Rg. Kontrol • Rg. Panel • Rg. Genset • Rg. Mekanikal Elektrikal • Rg. AHU • Rg. Chiller • Cooling Tower • Rg. Pompa • Rg. Ground Water Tank • Rg. Roof Water Tank • Septictank • Rg. IPAL • Rg.

4.3.2 Konsep Tata Ruang Dalam

Orientasi denah bangunan utama disesuaikan mengikuti arah mata angin yaitu menghadap ke arah utara dan selatan sehingga terhindar dari cahaya matahari yang berasal dari arah barat dan timur.

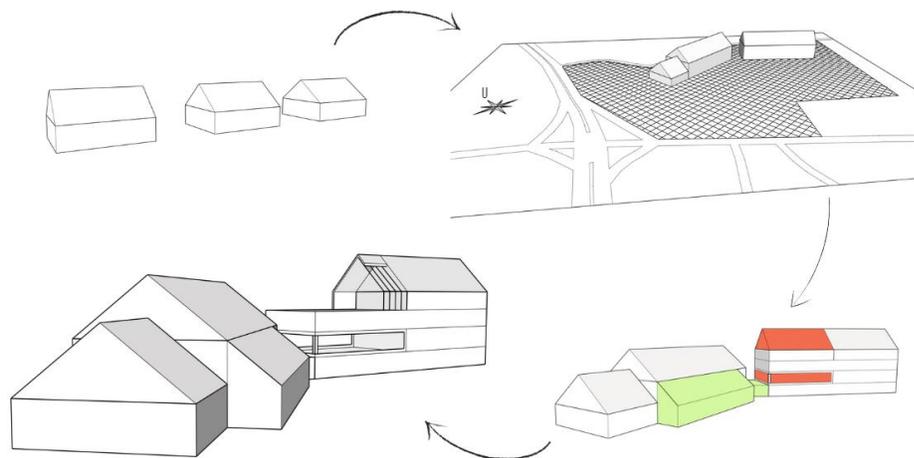


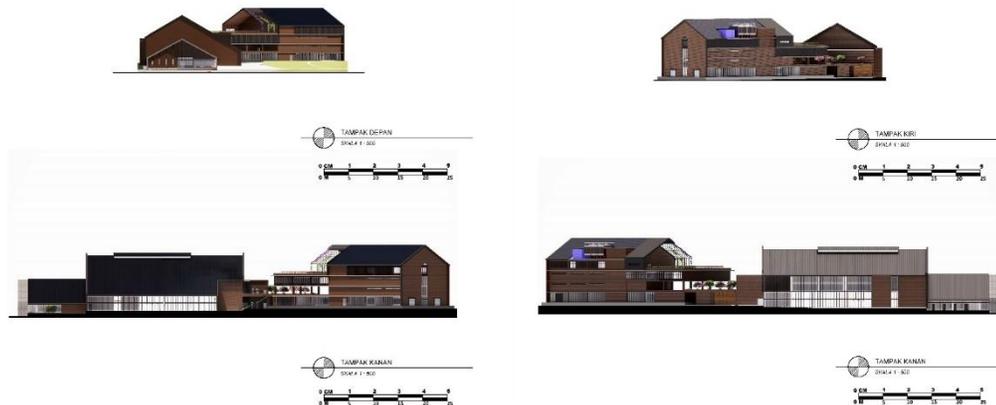
Gambar 4.3.2. Denah Gedung Utama

(Sumber: Rawung E, 2022)

4.3.3 Konsep Rancangan Konfigurasi Massa Bangunan

Bentuk massa utama berasal dari 3 gabungan antara bangun datar persegi panjang dan segitiga sebagai atapnya. Kedua bentuk ini kemudian mengalami transformasi menjadi bentuk 3 dimensi, yang kemudian mengalami rotasi dan perbedaan skala untuk menghindari bangunan menghadap ke arah timur dan barat. Selanjutnya massa ini mengalami penambahan untuk menghubungkan massa menjadi 1, yang selanjutnya mengalami pengurangan untuk menyesuaikan dengan besaran ruang.





Gambar 4.3.3. Perletakan Relatif Massa Bangunan, Tampak Bangunan
 (Sumber: Rawung E, 2022)

4.3.4 Konsep Rancangan Selubung Bangunan

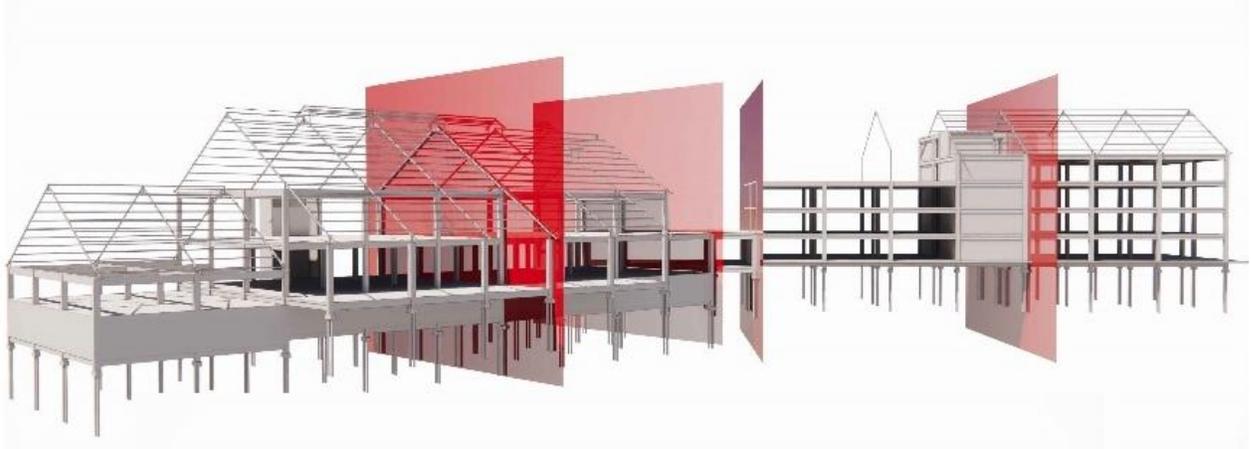
Selubung eksterior bangunan pada bagian lobby menggunakan atap gavalum yang dilapisi dengan rockwool, alluminium foil, dan wire netting sebagai insulasi peredam panas. Sebagai bahan dinding, menggunakan dinding bata ekspos, dan juga menggunakan material kaca sebagai bahan bukaan. Pada bagian overhang menggunakan material ACP (Alluminium Composite Panel) dan panel kayu di bagian dalamnya. Pada selubung bagian *exhibition hall* menggunakan curtainwall untuk memaksimalkan cahaya yang masuk ke dalam bangunan. Pada selubung bagian laboratorium dan ruang workshop menggunakan *shading device alluminium perforated panel*. Pada bagian *indoor farming* hanya diberikan bukaan kecil dikarenakan nantinya akan menggunakan *artificial lightning* untuk pertumbuhan tanaman yang ada di ruangan tersebut. Sedangkan untuk ruang – ruang yang ada di lantai 1 menggunakan *curtainwall*. Pada *selubung greenhouse* menggunakan material kaca, sedangkan pada selubung *screenhouse* menggunakan material *alluminium perforated panel*. Pada bagian atas *greenhouse* dan *screenhouse* menggunakan *louver* otomatis sebagai *shading device*, yang dimana cahaya matahari yang masuk dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4.3.4. Rancangan Selubung Bangunan
 (Sumber: Rawung E, 2022)

4.3.5 Konsep Rancangan Struktur Bangunan

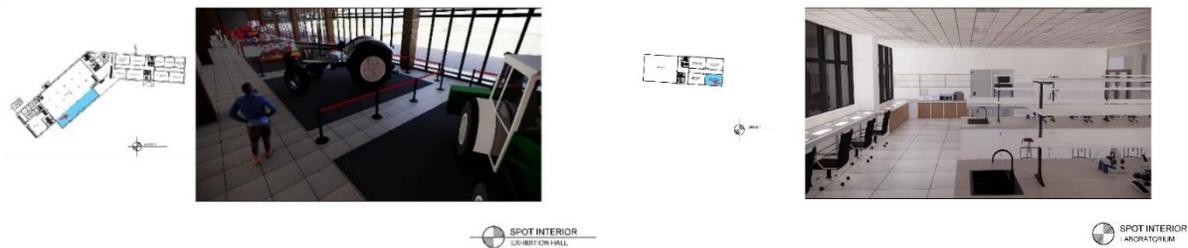
Rancangan struktur pada bangunan menggunakan struktur rigid frame dan core dengan penggunaan pondasi tiang pancang sebagai sub structure, dimensi kolom dengan diameter 60 cm, dimensi balok dan slof 84 cm x 42 cm, plat lantai dengan tebal 25 cm, dan rangka baja sebagai upper structure. Struktur isometri ini sendiri memperlihatkan penempatan dilatasi yang ada pada bangunan juga terdapat basement yang dibungkus dengan searwall.



Gambar 4.3.5. Isometri Struktur
(Sumber: Rawung E, 2022)

4.3.6 Konsep Rancangan Ruang Dalam

Pada objek rancangan Agricultural Centre ini, konsep ruang interior akan menggunakan material dan warna yang dapat memantulkan cahaya dan memberikan suasana lebih cerah pada ruangan agar dapat memanfaatkan daylight dan glare yang ada juga dapat menghemat pemakaian listrik pada pencahayaan buatan.



Gambar 4.3.6. Rancangan Ruang Dalam
(Sumber: Rawung E, 2022)

4.3.7 Konsep Rancangan Ruang Luar

Berikut merupakan konsep rancangan ruang luar dari Agriculture Centre di Minahasa Utara.



Gambar 4.3.7. Perspektif Mata Burung, Spot Eksterior
(Sumber: Rawung E, 2022)

5. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil rancangan "*Agriculture Centre* di Minahasa Utara" ini telah berhasil menghadirkan gedung yang mampu mewadahi dan menghubungkan setiap aktivitas para petani dan perintis usaha pertanian di Minahasa Utara. Dengan pengimplementasian prinsip - prinsip tema "*Sustainable Building Envelopes*" pada objek rancangan telah berhasil menyelesaikan problematika optimasi penggunaan energi dan gangguan kenyamanan internal dalam bangunan melalui respon terhadap konteks lingkungan sekitarnya dengan dampak minimal sambil menjaga penghuninya dalam kenyamanan yang memuaskan dan biaya konsumsi energi yang efisien.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kelemahan pada hasil rancangan *Agriculture Centre* ini, seperti kurangnya analisa yang mendalam terhadap tapak dan lingkungannya, penjelasan konsep yang kurang mendetail, variasi dan detail dalam penerapan tema yang masih kurang dimana masih ada beberapa aspek dalam selubung bangunan yang belum di praktekan pada hasil rancangan dan penataan ruang luar yang masih kurang, hingga visualisasi gambar yang masih bisa diperbaharui kembali. Hal ini dikarenakan keterbatasan penulis baik dari proses perumusan konsep dan penataan elevasi kontur yang memakan waktu cukup lama, pemanfaatan waktu yang kurang optimal, hingga kemampuan penulis dalam penggunaan software yang masih terbatas. Dengan adanya ketidaksempurnaan dalam hasil rancangan ini, maka penulis merekomendasikan adanya proses analisa yang lebih mendalam terhadap kondisi tapak yang dipilih, karena nantinya akan sangat besar mempengaruhi dalam proses menguraikan konsep rancangan. Serta penguasaan dalam menggunakan software harus dikembangkan agar perumusan

konsep rancangan dapat lebih efisien, yang nantinya dapat menghasilkan produk desain yang lebih berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajla, Aksamija, et al., 2013, *Sustainable Facades : Design Methods For High-Performance Building Envelopes*, Wiley, Hoboken, New Jersey, USA.
- BPS Kabupaten Minahasa Utara, 2021, *Kabupaten Minahasa Utara Dalam Angka 2021*, Minahasa Utara
- Khoiriyah Siti, 2020, *Perancangan Batu Agro Creative-Hub Dengan Pendekatan Smart Building – Smart Envelopes*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang, Indonesia.
- Kibert. C. J, 2016, *Sustainable Construction Green Building Design and Delivery*”, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, USA.
- Neufert, Ernst., 2002, *Jilid 2, Data Arsitek*”. Jakarta : Erlangga.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Minahasa Utara, 2013, *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2013-2033*, Minahasa Utara
- Pratama Abdullah, 2021, *Pusat Ilmu Pertanian di Indonesia (Agriculture Science Centre) Dengan Pendekatan Eco-Tech Di Kawasan Agropolitan Kabupaten Banyuwangi*”, Universitas Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia.
- Rogi, O., 2014, *Tinjauan Otoritas Arsitek Dalam Teori Proses Desain*” Vol. 11 No. 3, pp. 2-3;11, Media Matrasain, Indonesia.
- S.B. Sadineni, et al, 2011, *Passive Building Energy Savings: A Review Of Building Envelope Components*”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15, pp. 3617–3631, Elsevier, USA.
- Sangkertadi, 2011, *Evaluation Of Indoor Comfort And Building Energy Performance Of Students Residence At Sam Ratulangi University In Manado*, Vol. 10 No. 1, pp.97-115, *architecture&ENVIRONMENT*, Indonesia.
- Seizel, John, *Inquiry by Design: Tools for Environment-Bahavior Research*, Cambridge University Press, New York