

PERANCANGAN BANDAR UDARA PERAIRAN DI KABUPATEN SAMOSIR DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR EKOLOGIS

Roihan Ikmaludin¹, Andarita Rolalisasi²

¹Mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, ²Dosen Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

¹1442000081@surel.untag-sby.ac.id, ²rolalisasi@untag-sby.ac.id

Abstract

Samosir Island is an island located in the middle of Lake Toba where Lake Toba is currently included in the Super Priority National Tourism Strategic Area (KSPN). Samosir Regency has quite a lot of potential tourist attractions, with this tourism potential, the tourism sector in Samosir Regency can significantly influence the economy. The problem currently occurring is weak accessibility to reach Samosir Island/tourism activity centers, so that additional new modes of transportation are needed, namely seaplanes with waterbase airports in order to increase the attraction for tourists, increase competitiveness between regions in the field of development, encourage accelerated investment growth. The design aims to provide a reference for how an environmentally friendly airport design can respond well to the climate so that it becomes a comfortable airport for visitors. The method used is descriptive qualitative by means of literature studies and comparative studies. The result of this design is several design elements that have ecological architectural principles and are shown in several design drawings.

Key Words : Ecological Architecture, Airports, Eco-Friendly, Transportation.

Abstrak

Pulau Samosir merupakan pulau yang terletak ditengah-tengah Danau Toba dimana Danau Toba saat ini masuk dalam Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) Super Prioritas. Kabupaten Samosir memiliki potensi objek wisata yang cukup banyak, dengan potensi pariwisata yang tersebut, maka sektor pariwisata di Kabupaten Samosir secara signifikan dapat mempengaruhi ekonomi. Permasalahan yang saat ini terjadi adalah lemahnya aksesibilitas untuk mencapai pulau Samosir/pusat-pusat kegiatan pariwisata, sehingga diperlukan tambahan moda transportasi baru yaitu pesawat amfibi dengan bandar udara perairan agar dapat menambah daya tarik bagi wisatawan, meningkatkan daya saing antar wilayah di bidang Pembangunan, mendorong percepatan pertumbuhan investasi. Perancangan bertujuan memberikan acuan bagaimana desain Bandar Udara yang ramah lingkungan, dapat merespon iklim dengan baik sehingga menjadi bandara yang nyaman untuk pengunjung. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan cara studi literatur dan studi banding. Hasil dari perancangan ini adalah beberapa unsur-unsur desain yang berprinsip arsitektur ekologis dan ditunjukkan dengan beberapa gambar perancangan.

Kata Kunci : Arsitektur Ekologis, Bandar Udara, Ramah Lingkungan, Transportasi.

PENDAHULUAN

Terletak bersandingan dengan pulau Samosir, Danau Toba ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN) sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2011 tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisata Nasional Tahun 2010-2025, yang memprioritaskan pengembangan pariwisata di kawasan Danau Toba. Kabupaten Samosir merupakan kabupaten yang berbatasan langsung dengan Danau Toba dan memiliki sejumlah objek wisata yang potensial. Oleh karena itu, industri pariwisata di Kabupaten Samosir berpotensi memberikan dampak yang besar bagi perekonomian setempat.

Terletak di sisi pegunungan Bukit Barisan di Sumatera Utara, kawasan Danau Toba adalah tujuan wisata yang populer. Pada tahun 2016, Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 49 menetapkan kawasan ini sebagai Kawasan Strategis Pariwisata Nasional. Selain keindahan alam dan perairannya yang tenang, Danau Toba juga dikenal dengan sejumlah landmark sejarah dan budaya, salah satunya

adalah Pulau Samosir yang berada di tengah danau. Jika bepergian melalui jalan darat dengan fasilitas di bawah standar, perjalanan menuju Danau Toba dapat memakan waktu cukup lama, yang mungkin membuat wisatawan enggan untuk mengunjungi danau ini.

Rute utamanya adalah Medan - Tebing Tinggi - Siantar dan Parapat, menempuh jarak sekitar 177 km dan membutuhkan waktu tempuh sekitar 4 jam. Namun, ada kemacetan lalu lintas di rute tersebut, yang dapat mengganggu kunjungan wisatawan. Rute alternatif dari Medan menuju Berastagi dan Samosir berjarak 202 km lebih jauh dan membutuhkan waktu sekitar 5 jam. Namun, jalan ini sempit dan berkualitas buruk, sehingga wisatawan mungkin ingin mempertimbangkannya sebelum mengunjungi Danau Toba (Silitonga, 2020).

Dari keadaan tersebut, terlihat jelas bahwa masalah yang ada saat ini adalah sulitnya mencapai Pulau Samosir dan destinasi wisata. Sebagai akibat dari masalah tersebut, Pulau Samosir membutuhkan lebih banyak pilihan transportasi, seperti pesawat amfibi dengan bandara air, untuk menarik lebih banyak wisatawan. Daya saing antar lokasi dalam hal pembangunan juga meningkat ketika ada bandara air. Selain itu, hal ini secara halus akan mendorong perluasan investasi untuk meningkatkan kecepatan. Upaya yang dilakukan pemerintah dalam meningkatkan pertumbuhan PRDB adalah dengan pengembangan diberbagai sektor, salah satunya adalah sektor transportasi. Dalam program utama RTRW Kabupaten Samosir tahun 2018-2038 (Samosir, 2018) disebutkan bahwa terdapat program pengembangan transportasi udara salah satunya adalah Pembangunan pendaratan pesawat terbang air (amphibi) di perairan Danau Toba (air stripe).

Perancangan bandara perairan di kabupaten Samosir, merupakan moda transportasi yang bertujuan untuk menunjang Kawasan Strategis Pariwisata Nasional Danau Toba, karena dengan adanya bandara perairan ini wisatawan dapat secara langsung menuju pulau Samosir dengan transportasi udara sehingga waktu yang ditempuh cenderung lebih cepat, dan juga wisatawan dapat menggunakan pesawat amfibi sebagai wahana wisata untuk menikmati keindahan alam Danau Toba melalui udara.

Dengan bertambahnya moda transportasi yaitu transportasi udara yang langsung menuju pulau Samosir diharapkan nantinya dapat mengangkat atau mendorong pertumbuhan PRDB dalam berbagai sektor yaitu sektor pariwisata dan sektor ekonomi karena jika pariwisata disebut daerah sudah optimal maka secara tidak langsung dapat memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar.

Kehadiran pesawat amfibi bukan hanya akan memudahkan pergerakan wisatawan. Tetapi, juga menawarkan angkutan logistik pendukung ekonomi kerakyatan di wilayah sekitar. Dan juga, seaplane dapat berfungsi sebagai wahana baru bagi wisatawan dalam menikmati keindahan alam Indonesia dari udara, serta merasakan pengalaman baru mendarat di permukaan air.

METODE PENELITIAN

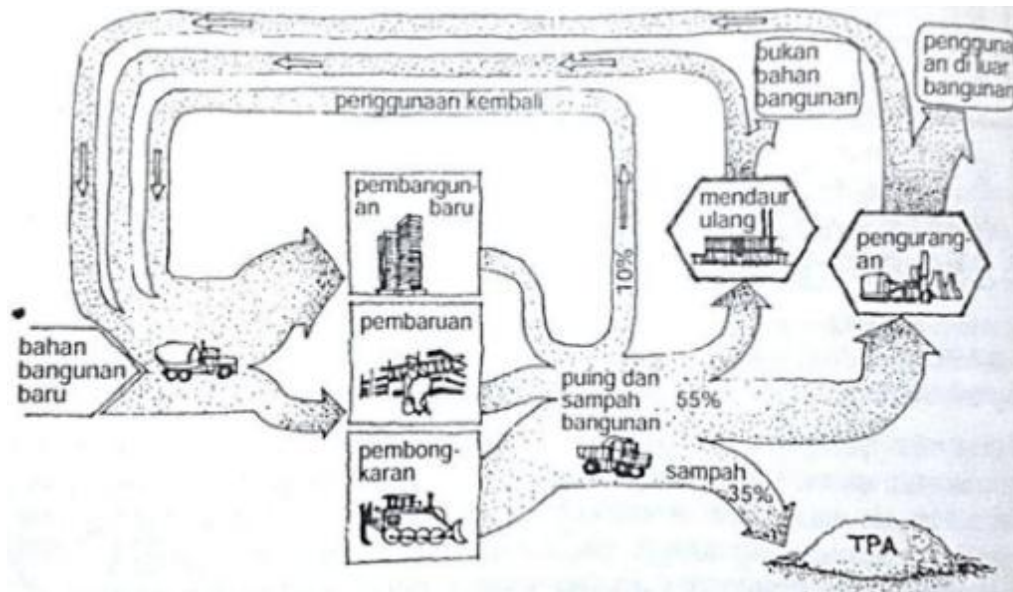
Metodologi penelitian kualitatif deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Dalam penelitian kualitatif, studi deskriptif disebut sebagai deskriptif kualitatif (Nurmalasari & Erdiantoro, 2020). Langkah pertama adalah mengumpulkan data melalui tinjauan literatur mengenai dasar-dasar teori, standar desain, dan kebijakan perencanaan dan desain yang terdapat pada buku, katalog, dan bahan tertulis lainnya yang dapat ditelusuri; tinjauan terhadap lingkungan fisik dan lingkungan sekitar tapak; tinjauan terhadap arsitektur ekologis.. Data-data tersebut kemudian dianalisa agar dapat menentukan respon ekologis seperti apa yang dapat diberikan untuk menghadapi kondisi dan potensi yang ada, seperti respon iklim, orientasi, dan view. literatur mengenai teori prinsip Arsitektur Ekologis akan dikorelasikan dengan kondisi tapak, sehingga nantinya dapat dijadikan untuk perumusan strategi pada perancangan bandar udara perairan. Tahap kedua adalah melakukan analisis komparatif untuk mendapatkan wawasan tentang arsitektur berbagai bangunan yang sudah ada sebagai referensi untuk mengembangkan bandara air yang berfokus pada gagasan arsitektur ekologis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Heinz Frick mendefinisikan arsitektur ekologis sebagai interaksi timbal balik antara organisme hidup dengan lingkungannya. Sinergi yang terjalin antara manusia dan lingkungan alamnya dikenal

sebagai arsitektur ramah lingkungan (Frick & Suskiyatno, 2007). Eko-arsitektur adalah tentang bagaimana manusia memahami tujuan, pemeliharaan, dan pengelolaan bangunan - tidak hanya bentuk massa, material, pengaturan ruang, atau pengetahuan lokal (Yanti, 2018).

Bangunan yang berkelanjutan secara ekologis memiliki karakteristik sebagai berikut: menghasilkan sampah yang dapat didaur ulang menjadi bahan baru, memaksimalkan penggunaan sumber energi terbarukan, dan tidak menggunakan sumber daya lebih cepat daripada yang dapat diregenerasi secara alami.

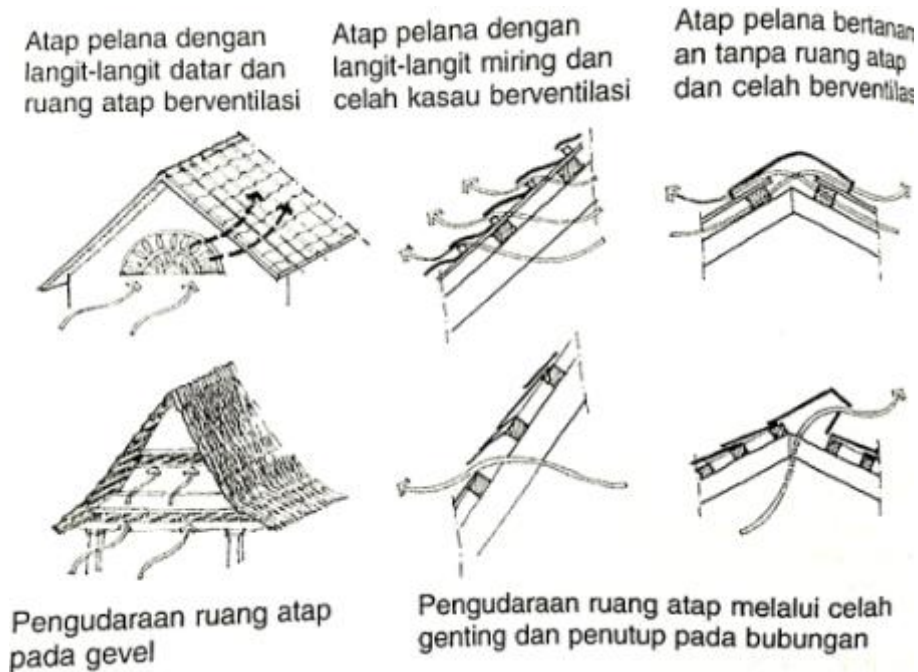


Gambar 1. Penerapan Arsitektur Ekologis dalam Peredaran Bahan Bangunan

Sumber: Desain Penulis, 2024

Prinsip-prinsip bangunan ekologis meliputi: beradaptasi dengan lingkungan sekitar, Menghemat energi dan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, pelestarian sumber daya lingkungan (tanah, air, dan udara), pelestarian dan peningkatan sirkulasi alami, mengurangi ketergantungan pada sistem energi pusat (air, listrik), potensi penghuni untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, memanfaatkan sumber daya alam yang ada di sekitar area perencanaan untuk sistem konstruksi, termasuk yang berhubungan dengan bahan bangunan dan utilitas (pasokan air dan energi) (Sultan et al., 2019).

Pada penerapan penghematan penggunaan energi dapat dilakukan dengan mengolah bentuk atap seperti pada gambar dibawah.



Gambar 2. Lubang Atap Sebagai Jalur Sirkulasi Udara

Sumber: Desain Penulis, 2024

Perancangan bandar udara perairan dengan pendekatan Arsitektur Ekologis ini diharapkan mampu menjadi bandara yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Lokasi perancangan Bandar Udara Perairan ini berdasarkan Laporan Tahunan Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan 2019 (Kemenhub, 2019) yaitu Studi Penyusunan Rencana Induk (Masterplan) Pembuatan Bandar udara Perairan (Waterbase) dan Pengoperasian Pesawat Udara Perairan (Seaplane) di Pulau Gili Iyang, Pulau Senua dan Danau Toba. Dari hasil studi tersebut didapatkan Lokasi Bandar Udara Perairan Danau Toba di Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara dengan referensi pada titik ujung landas pacu 18 pada koordinat geografis $2^{\circ} 43' 17,247''$ Lintang Utara; $98^{\circ} 41' 20,612''$ Bujur Timur atau pada koordinat bandar udara $X = 20000,000$ meter dan $Y = 20000,000$ meter dimana Sumbu X berhimpit dengan sumbu landas pacu yang mempunyai azimuth $0^{\circ} 0' 0'' - 180^{\circ} 0' 0''$ terhadap arah utara geografis dan sumbu Y melalui eksisting ujung landas pacu 18 tegak lurus sumbu X.



Gambar 3. Titik Lokasi Perancangan Bandar Udara Perairan

Sumber: Desain Penulis, 2024



Gambar 4. Area Tapak
Sumber: Desain Penulis, 2024

Pada perancangan ini tapak berada di Kec. Simanindo, Kabupaten Samosir Provinsi Sumatera Utara dengan luas lahan 26,827m²

Secara geografis kawasan site berada diantara :

- Batas Utara : Berbatasan dengan lahan kosong, sungai & permukiman
- Batas Selatan : Berbatasan dengan area ladang jagung
- Batas Timur : Merupakan akses jalan utama yaitu Jl. Raya Simanindo
- Batas Barat : Berbatasan dengan lahan kosong dan pesisir air Danau Toba

Secara topografi tapak ini memiliki kontur yang landai karena merupakan area pesisir. Akses menuju lokasi tapak cenderung mudah karena terhubung dengan Jl. Raya Simanindo yang merupakan jalan utama.

Peraturan Setempat

Menurut peraturan setempat Koefisien Dasar Bangunan (KDB) adalah 40%, Garis Sempadan Bangunan (GSB) 20 meter dari as jalan, Garis Sempadan Danau (GSD) 50 meter dari tepi muka air tertinggi yang pernah terjadi, dan RTH minimal 30% (tiga puluh persen) dari luas kawasan.



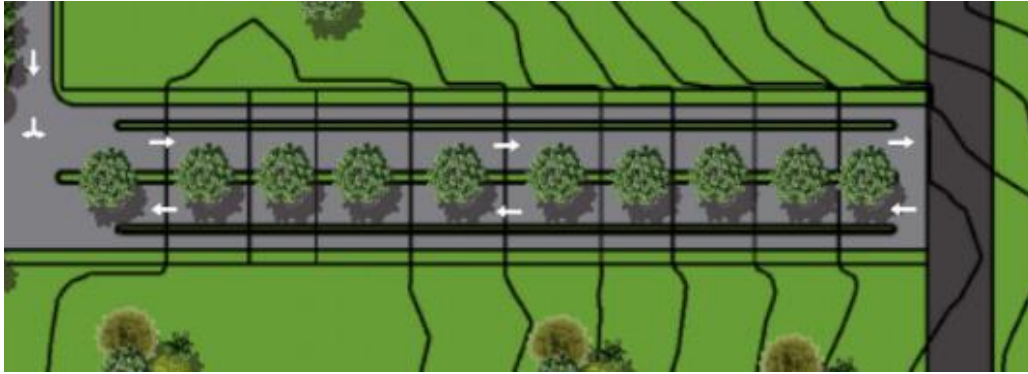
Gambar 5. **Tatanan pada Tapak yang disesuaikan dengan Peraturan Setempat**
Sumber: Desain Penulis, 2024

Konsep Dasar

Konsep dasar yang digunakan pada perancangan ini adalah “Sustainability in the Beauty of Locality”, Yang berarti “Keberlanjutan dalam Keindahan Lokalitas”. Perumusan konsep dasar ini merupakan ide dari karakter lokasi Indah dan Lokalitas yaitu kawasan ini memiliki keindahan alam yang memukau, dan juga Kabupaten Samosir memiliki beberapa ciri khas yang nantinya dapat diaplikasikan untuk bangunan dan dari karakter obyek Berkelanjutan dimana bangunan ini akan dirancang dengan pendekatan ekologis agar dapat menjadi bandara yang sustainable/berkelanjutan. Diharapkan bandara ini akan menjadi green airport yang memiliki simbol budaya Kabupaten Samosir, sehingga secara tidak langsung bandara ini akan memperkenalkan ciri khas dari Kabupaten Samosir kepada wisatawan dan menjadi pilihan transportasi bagi wisatawan yang ingin menikmati keindahan alam Danau Toba.

Konsep Entrance

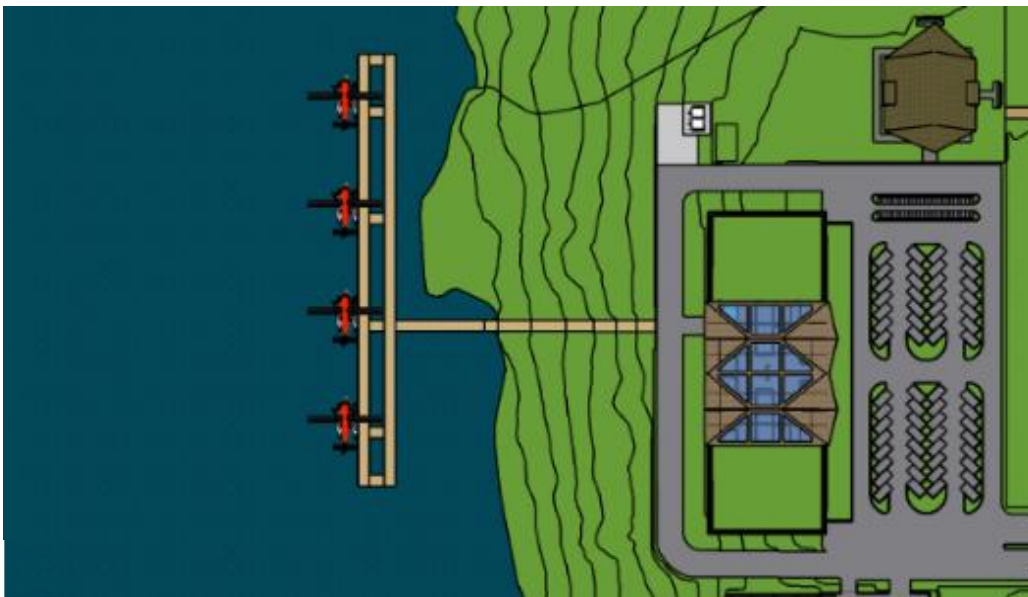
Entrance berada pada bagian selatan tapak dengan bentuk memanjang dari Jl. Raya Simanindo menuju area dalam site. Pintu masuk dan pintu keluar dibuat kesatuan, namun dibuat secara dua arah yang dipisah median jalan, karena jenis kegiatan yang berlangsung pada objek merupakan kegiatan wisata yang tidak terjadwal, dimana pengunjung bisa datang kapan saja. Maka dari itu pintu masuk dan pintu keluar dibuat terpisah, agar tidak terjadi penumpukan atau kemacetan saat masuk atau keluar dari objek.



Gambar 6. Entrance
 Sumber: Desain Penulis, 2024

Konsep Orientasi

Bangunan pada perancangan ini berorientasi timur-barat karena menyesuaikan dengan letak tapak. Berdasarkan analisis maka orientasi bangunan dengan view dari luar tapak yang paling menarik ada pada sebelah timur dan view keluar tapak yang paling menarik mengarah kebarat. Dari kondisi tersebut maka orientasi bangunan yang ditetapkan adalah mengarah timur-barat.



Gambar 7. Konsep Orientasi Bangunan
 Sumber: Desain Penulis, 2024

Namun karena bangunan mengarah ke Timur-Barat, maka sangat berpotensi mendapat panas berlebih pada sore hari. Solusi yang dihadirkan dari masalah tersebut adalah desain fasad akan diberi sunshading sebagai pelindung agar panas matahari tidak masuk secara langsung kedalam bangunan.

Konsep Sirkulasi dan Parkir



Gambar 8. **Sistem Sirkulasi Kendaraan dan Parkir**
Sumber: Desain Penulis, 2024

Sirkulasi kendaraan merupakan sirkulasi 1 arah dengan tanda panah putih merupakan sirkulasi pengunjung/sirkulasi umum, sedangkan tanda panah kuning merupakan sirkulasi khusus pengelola. Area parkir ditempatkan outdoor dimana di area parkir tersebut dapat dimanfaatkan untuk tambahan ruang terbuka hijau dengan memanfaatkan pohon di area parkir sebagai peneduh. Sistem parkir mobil menggunakan sistem parkir oneway dengan pola parkir bersudut 45 derajat untuk memudahkan mobil masuk atau keluar, area parkir mobil dapat menampung 60 mobil. Sistem parkir motor juga menggunakan sistem oneway dengan pola parkir bersudut 90 derajat dengan kapasitas 50 motor.

Transformasi Bentuk

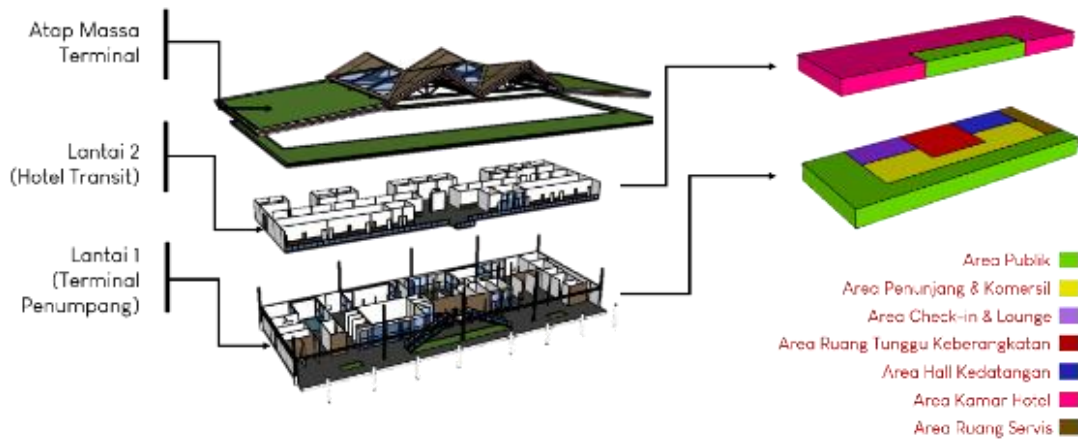


Gambar 9. **Transformasi Bentuk**
Sumber: Desain Penulis, 2024

Transformasi bentuk menggunakan prinsip desain analogi dimana bentuk bangunan merupakan representasi bentuk dasar sayap burung. Bentuk sayap burung dipilih dengan makna bahwa burung merupakan hewan yang bergerak dominan di udara sama dengan pesawat yang pergerakannya berada di udara.

Zoning

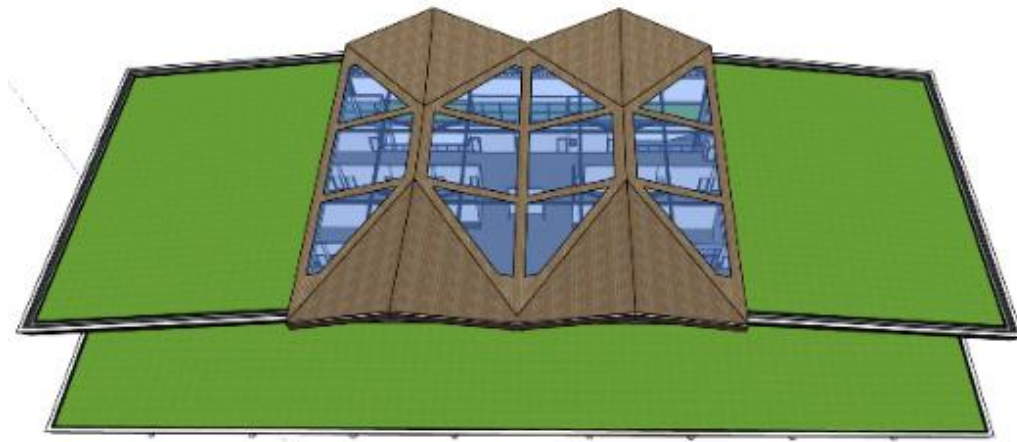
Zoning dibagi menjadi beberapa bagian dengan keterangan seperti gambar dibawah.



Gambar 10. Zoning dalam Bangunan
Sumber: Desain Penulis, 2024

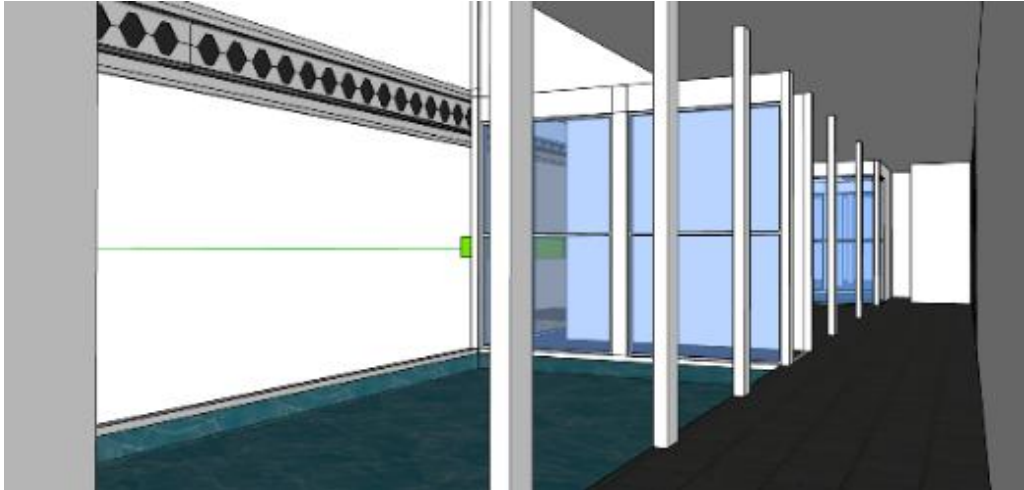
Sistem Pencahayaan dan Penghawaan

Pada perancangan ini pencahayaan dan penghawaan alami akan dimaksimalkan dengan beberapa cara yaitu dengan menggunakan skylight pada bagian tengah atap.



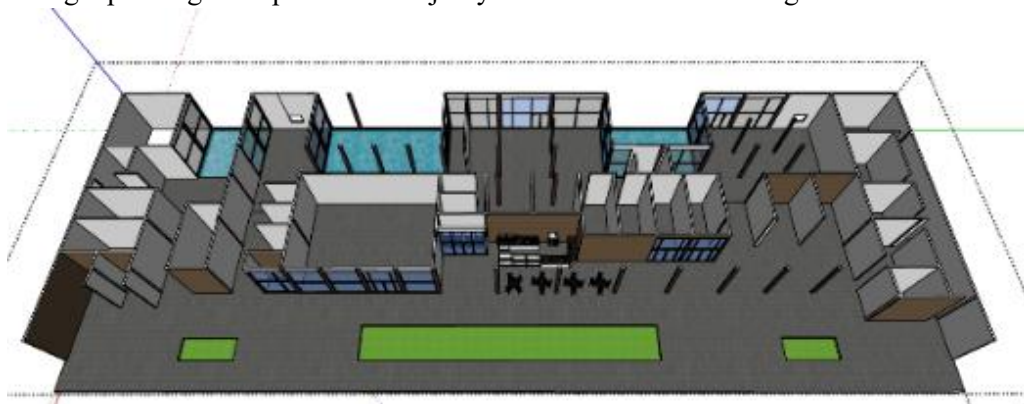
Gambar 11. Skylight pada Bagian Tengah Atap Bangunan
Sumber: Desain Penulis, 2024

Dengan adanya skylight ini, cahaya akan banyak masuk kedalam ruangan. Selanjutnya void yang berada di belakang bangunan.



Gambar 12. Void
Sumber: Desain Penulis, 2024

Void ini akan sejajar dengan kolam yang berada pada lantai 1, dengan adanya void ini akan memberikan akses untuk cahaya dan udara masuk kedalam bangunan, selain itu kolam pada lantai 1 akan berfungsi sebagai pendingin evaporatif. Selanjutnya adalah sekat dalam bangunan.



Gambar 13. Tataan ruang dalam Bangunan
Sumber: Desain Penulis, 2024

Sekat/pembatas masif antar ruang hanya digunakan untuk ruang privat, selain dari itu diminimalkan sekat masif sehingga memberikan efek baik pada sirkulasi udara.



Gambar 14. **View bagian lantai 2 Bangunan**
Sumber: Desain Penulis, 2024

Area dalam bangunan terutama dibawah atap dibuat lebih terbuka sehingga dapat memaksimalkan sirkulasi udara yang penghawaan alami dan dapat memberikan kesan luas.

Penerapan Lokalitas

Salah satu unsur yang ditonjolkan selain dari segi ekologis adalah dari segi lokalitas, tempat perancangan ini berada di Kabupaten Samosir Provinsi Sumatera Utara, dimana lokasi tersebut memiliki beberapa budaya yang khas yaitu diantaranya Rumah Adat Suku Batak Toba, Gorga Simeol-meol, dan lain-lain. 2 unsur budaya yang telah disebutkan merupakan unsur yang dimasukkan kedalam desain bangunan, desain atap dari bandara ini merupakan bentuk olahan dari bentuk atap rumah suku Batak Toba, dan Gorga Simeol-meol yang diterapkan pada lisplang kantilever lantai 2 dan lisplang atap, motif tersebut dikombinasikan dengan warna putih sehingga menghasilkan desain yang modern namun tetap memberikan sentuhan lokalitas dari budaya sekitar. Penerapan unsur lokalitas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 15. **Perspektif Mata Normal**
Sumber: Desain Penulis, 2024

Pada perancangan ini, area site dimaksimalkan adanya lahan terbuka hijau untuk mencapai prinsip penyesuaian terhadap lingkungan sekitar dan menjaga sumber lingkungan (udara, tanah, air) sehingga

pembangunan akan mempersedikit adanya perusakan lingkungan. Maksimalnya Ruang Terbuka Hijau dapat dilihat pada perspektif bird eye view berikut.



Gambar 16. Perspektif Mata Burung
Sumber: Desain Penulis, 2024

KESIMPULAN

Dari penjelasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pada penerapan Arsitektur Ekologis untuk proses perancangan Bandar Udara Perairan ini dapat menjadikan bandara ini sebagai bandara yang hemat energi dan akan memberikan perhatian pada kondisi iklim dan juga ramah lingkungan sehingga dapat memberikan kenyamanan bagi pengguna bandara.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah melakukannya mendukung penelitian ini, khususnya Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

REFERENSI

- Frick, H., & Suskiyatno, B., 2007, Dasar-dasar arsitektur ekologis Seri 1, Kanisius, Yogyakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2019, Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Tahun 2019, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Transportasi Udara, Kementerian Perhubungan RI, Jakarta.
- Nurmalasari, Y., & Erdiantoro, R., 2020, Perencanaan Dan Keputusan Karier: Konsep Krusial Dalam Layanan BK Karier, *Quanta: Jurnal Kajian Bimbingan dan Konseling dalam Pendidikan*, IKIP Siliwangi, Kota Cimahi. *Quanta* Vol.4(1), 44–51. <https://doi.org/10.22460/q.v1i1p1-10.497>
- Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Samosir, 2018, RTRW Kabupaten Samosir Tahun 2018-2038, Dinas Tata Ruang Kabupaten Samosir, Deli Serdang.
- Silitonga, M., 2020, Analisis Sistem Kemudahan Dalam Pencapaian Pusat-Pusat Kegiatan Pariwisata Di Kawasan Danau Toba Sekitarnya, *ATDS Saintech Journal of Engineering*, Akademi Teknik, Deli Serdang, *ATDS Saintech* Vol.1(1), 13–18.
- Sultan, Z. K., Setyaningsih, W., & Purnomo, A. H., 2019, Penerapan Prinsip-Prinsip Arsitektur Ekologis Pada Desain Sekolah Alam Di Kota Bogor, *Jurnal Senthong* 2019, 2(1), 323–332, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Yanti, D. F., 2018, Perancangan Rumah Susun Di Bantaran Sungai Winongo, Yogyakarta, Dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis, *dspace repositori Universitas Islam Indonesia*.