

PUSAT PENELITIAN DAN LITERASI BOTANI DI SULAWESI UTARA *Arsitektur Ekologi*

Anna P. Jempormase¹, Suryono², Cynthia E. V. Wuisang³

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

Email : palmitaanna@gmail.com

Abstrak

Sulawesi termasuk dalam tujuh wilayah utama biogeografi di Indonesia, yang artinya merupakan wilayah dengan penyebaran jenis flora beraneka ragam, termasuk Sulawesi Utara yang memiliki Taman Hutan Raya Gunung Tumpa. Dari hasil inventaris biofisik hutan yang dilakukan pada tahun 2017 oleh Dinas Kehutan Sulawesi Utara, terdapat jumlah rata-rata 5 pohon per plot dengan volume rata-rata 2.33m² per plot pegnamatan pada Taman Hutan Raya Gunung Tumpa. Dengan potensi alam tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut untuk meneliti sumber daya genetik yang ada, sehingga membutuhkan fasilitas untuk memenuhi kebutuhan aktifitas penelitian mengenai botani dan juga rekreasi botanikal bagi masyarakat untuk kepentingan edukasional sebagai salah satu upaya pelestarian lingkungan alam. Objek perancangan Pusat Penelitian Dan Literasi Botani Di Sulawesi Utara ini diharapkan dapat menampung kebutuhan masyarakat tersebut. Penggunaan Arsitektur Ekologis sebagai pendekatan tematikal yang dipilih juga dapat menyelaraskan hasil perancangan objek dengan alam sekitar sehingga menjadi padu.

Kata Kunci: Pusat Penelitian, Sulawesi Utara, Arsitektur Ekologi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia memiliki letak geografis yang strategis: diapit oleh 2 benua, yaitu benua Australia dan Asia; juga dua samudra, yaitu samudra Hindia dan Pasifik; memiliki jumlah pulau lebih dari 17.500 pulau dengan panjang garis pantai sekitar 19.181 km, dan terletak di kawasan tropis lembab, dengan letak geografis tersebut Indonesia memiliki banyak keanekaragaman flora (juga fauna). Indonesia tercatat memiliki spesies tumbuhan berbunga di dunia sebanyak 25%, dengan 40% merupakan tumbuhan khas. Hutan di Indonesia pun merupakan tempat bagi lebih dari 400 spesies pohon Meranti atau sekitar 70% di dunia, beragam jenis pohon Palm dan 122 jenis bambu dari 1.200 jenis yang ada di dunia. Taman Hutan Raya Gunung Tumpa di Kota Manado merupakan salah satu lokasi di Sulawesi Utara yang menyimpan kekayaan hayati Pulau Sulawesi karena secara geologis, berada pada Daerah Perahlihan sehingga yang membuatnya memiliki berbagai jenis flora baik flora Asiatik maupun Australis.

Dari hasil inventaris biofisik hutan yang dilakukan pada tahun 2017, terdapat jumlah rata-rata 5 pohon per plot dengan volume rata-rata 2.33m² per plot pegnamatan. Jenis-jenis pohon yang dijumpai pada strata penutupan hutan lahan kering primer, antara lain: Ruku (*Trema orientalis*), Cempaka (*Michelia champaca*), Kayu bunga (*Spathodea campanulata*), Mara (*Macaranga tanarius*), Sosoro (*Dendrocnide microstigma*), Kayu besi (*Eusideroxylon swageri*), dan Kenari (*Canarium spp.*). Pada strata penutupan hutan lahan kering sekunder ditemui jenis-jenis pohon, antara lain: Nantu (*Palaquium sp.*), Amu (*Artocarpus altilis*), Kenanga (*Cananga odorata*), Beringin (*Ficus sp.*), Kayu manis (*Cinnamomum spp.*), Kapur (*Dryobalanops aromatica*), Matoa (*Pometia pinnata*), Bugis (*Koordersiodendron sp.*), Rotan (*Calamus spp.*), dan Aren (*Arenga pinnata*)¹. Menilik dari pendataan potensi biodiversitasnya, keanekaragaman sumberdaya genetik di Indonesia yang tercatat masih belum sepenuhnya mewakili keseluruhan sumberdaya genetik yang ada.

Penelitian dalam bidang flora dalam upaya memperluas catatan mengenai sumberdaya genetik yang ada dan mengedukasikannya kepada masyarakat dapat menjadi upaya untuk membantu menjaga keanekaragaman flora di Indonesia khususnya di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa, Sulawesi Utara agar tetap terjaga dan tak punah. Objek Perancangan Pusat Penelitian dan Literasi Botani ini diharapkan bias menjawab kebutuhan fasilitas kegiatan penelitian tumbuhan dan sebagai edukasi bagi masyarakat, juga dapat memunculkan kesadaran bagi tiap-tiap pengunjung untuk melestarikan

¹ Dinas Kehutanan Sulawesi Utara, *RPJP TAHURA Gunung Tumpa*, 2017

lingkungan hidup. Pusat Penelitian Dan Literasi Botani ialah fasilitas yang mewadahi kegiatan penelitian dan edukasi mengenai tumbuh-tumbuhan.

Dalam perancangan arsitektur, tema yang sesuai dengan objek sangat mempengaruhi kinerja objek tersebut. Perancangan Pusat Penelitian Dan Literasi Botani ini sangat berhubungan dengan alam yang adalah ‘rumah’ tumbuhan itu sendiri, maka dipililah tema Arsitektur Ekologis sebagai pendekatan tematik dalam perancangan ini yang merupakan gabungan dari ilmu arsitektur dan ilmu lingkungan. Arsitektur ekologis juga merupakan tema yang cocok dengan konsep *tourism* yang sedang digencarkan dalam upaya untuk menyelamatkan alam, yaitu *Responsible Tourism* (eko)wisata. Dengan Arsitektur Ekologis sebagai pendekatan tematik dalam perancangan ini, diharapkan dapat membantu perancang untuk menghadirkan objek yang bersahabat dengan alam.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sebuah fasilitas yang dapat mewadahi kebutuhan aktifitas penelitian untuk bidang botani dan kebutuhan aktifitas edukasional bagi masyarakat dengan memperhatikan keadaan lingkungan?
2. Bagaimana pendekatan tematik Arsitektur Ekologis dapat diimplementasikan secara maksimal pada objek?

METODE PERANCANGAN

Pendekatan Perancangan

Untuk perancangan Pusat Penelitian dan Literasi Botani ini akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan dari 3 aspek, yaitu:

1. Pendekatan tipologi objek yang mengkaji mengenai tipologi bangunan pusat penelitian dan literasi botani yang mencakup sejarah, geometri, dan fungsi.
2. Pendekatan lokasional yang mengkaji mengenai pemilihan tapak yang sesuai dengan RTRW yang berlaku juga mengkaji mengenai keadaan situasional tapak terpilih mengikuti pedoman-pedoman analisa tapak menurut Edward T. White.
3. Pendekatan tematik yang mencakup kajian teori mengenai tema yang diambil, yang dalam perancangan ini adalah Arsitektur Ekologi, lalu mengaplikasikannya dalam perancangan.

Proses Perancangan dan Metode Perancangan

Tabel 1. Proses dan Metode Perancangan

<i>Glass Box Model Herbert Swinburne</i>	
PROSES	METODE
Definisi	Mengobservasi dan mengidentifikasi keadaan yang tidak dalam keadaan ideal lalu ingin mencoba menjawab kebutuhan untuk mengatasi masalah yang ditemui. Pemecahan masalah berupa objek, lokasi, dan tema yang sekiranya cocok untuk memenuhi kebutuhan yang ada di lapangan. Penetapan dan penjelasan objek, lokasi, dan tema dilakukan dengan metode kajian literatur melalui media cetak atau elektronik. Pendalaman pengetahuan mengenai objek, lokasi, dan tema yang dirasa cocok untuk mengatasi permasalahan yang diangkat. Pendalaman pengetahuan dapat dilakukan dengan cara kajian literatur dan studi banding.
Analisis	Menganalisis data-data yang telah terkumpul untuk mendapatkan gambaran strategi perancangan yang dapat dilakukan. Khusus untuk analisis tapak, akan menggunakan tahapan analisis tapak menurut Edward T. White

Sintesis dan Pengembangan	Mensintesa hasil-hasil analisis yang mencakup data objek, lokasi, dan tema, lalu dikelola secara bersamaan untuk mendapatkan konsep-konsep pemecahan masalah. Pada tahapan ini, konsep-konsep yang muncul akan dikembangkan untuk menciptakan suatu konsep yang padu yang terdiri dari 3 aspek tersebut.
Implementasi dan operasi	Hasil pengembangan konsep tersebut ditransformasikan menjadi rancangan definitif dibantu dengan penggunaan alat-alat gambar manual maupun digital (komputer, laptop, dan alat digital lainnya) serta aplikasi software pendukung seperti autocad, sketchup, dan lainnya
Evaluasi	Mengevaluasi hasil rancangan

Sumber : penulis, 2023

DESKRIPSI OBJEK RANCANGAN

Prospek dan Fisibilitas

- **Prospek**

Adanya keterbatasan fasilitas dalam memperoleh informasi mengenai hal yang begitu potensial, yaitu keanekaragaman flora, ditambah kurangnya objek rekreasi yang bersifat edukasional bagi masyarakat di Sulawesi Utara, juga dengan adanya rencana mengenai pengembangan sarana dan prasarana Taman Hutan Raya Gunung Tumpa dari pemerintah provinsi Sulawesi Utara yang di dalamnya terdapat rencana pengadaan fasilitas penelitian tumbuh-tumbuhan, menjadi dasar pemikiran untuk mengangkat judul Pusat Penelitian Dan Literasi Botani di Sulawesi Utara ini

- **Fisibilitas**

Pemerintah provinsi Sulawesi Utara juga merencanakan pengembangan kawasan Taman Hutan Raya Gunung Tumpa sehingga pengadaan objek perancangan ini, yang masuk dalam daftar objek yang akan dibangun yaitu fasilitas penelitian tumbuh-tumbuhan, dapat dilakukan. Penggunaan tema arsitektur ekologi sebagai pendekatan tematik dalam perancangan ini mendukung konsep tourism yang sedang digencar-gencarkan dalam upaya untuk menyelamatkan alam, yaitu Responsible Tourism (eko)wisata.

Objek Rancangan

Secara etimologi, Pengertian Pusat Penelitian dan Literasi Botani memiliki definisi sebagai berikut:

- Pusat (KBBI) “merupakan pangkal (berbagai urusan, hal dan sebagainya).”
- Penelitian (KBBI) “kegiatan, pengolahan, pengumpulan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan dengan proses sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum.”
- Dan (KBBI) “penghubung satuan bahasa (kata, frasa, klausa, dan kalimat) yang setara, termasuk tipe yang sama serta memiliki fungsi yang tidak berbeda.”
- Literasi (KBBI) “pengetahuan atau keterampilan dalam bidang atau aktivitas tertentu.”
- Botani (KBBI) “cabang biologi tentang kehidupan tumbuh-tumbuhan; ilmu tentang tumbuh-tumbuhan.”

Berdasarkan kajian etimologi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa pengertian Pusat Penelitian Dan Literasi Botani ialah fasilitas yang mewadahi kegiatan penelitian dan edukasi mengenai tumbuh-tumbuhan.

Tema Perancangan

Asosiasi Logis Tema dan Objek Rancangan

Penggunaan tema Arsitektur Ekologi sebagai pendekatan tematikal pada perancangan ini dinilai tepat karena melihat fungsi objek perancangan yang untuk memfasilitasi kegiatan akademik mengenai penelitian di bidang botani, dan juga berangkat dengan pertimbangan lokasi yang berada di daerah Hutan Raya Gunung Tumpa yang masih begitu asri; baik fungsi dan lokasi objek perancangan sangat erat kaitannya dengan lingkungan asri, hal tersebut berkorelasi erat dengan Arsitektur Ekologi yang pada dasarnya adalah gabungan dari disiplin ilmu arsitektur dan lingkungan. Arsitektur Ekologi juga merupakan tema yang cocok dengan konsep tourism yang sedang digencar-gencarkan dalam upaya untuk menyelamatkan alam, yaitu Responsible Tourism (eko)wisata yang bias mempertahankan keberlangsungan budaya masyarakat setempat,

bertanggung jawab kepada lingkungan yang masih asri, serta secara ekonomi dapat memberikan manfaat yang baik. Dengan Arsitektur Ekologis sebagai pendekatan tematik dalam perancangan ini, diharapkan dapat membantu perancang untuk menghadirkan objek yang bersahabat dengan alam.

Kajian Teoritikal Tema

Dasar-dasar pemikiran dalam eko-arsitektur:

a. Holistik

Pola perencanaan eko-arsitektur yang berorientasi pada alam secara holistik adalah sebagai berikut

- a) Berkesesuaian terhadap lingkungan setempat.
 - b) Mengirit dan meminimalisir penggunaan energi alam yang memiliki siklus terbuka.
 - c) Pemeliharaan air, tanah, dan udara sebagai sumber lingkungan.
 - d) penggunaan material yang bisa digunakan di kemudian hari sebagai usaha pemeliharaan dan memperbaiki perputaran siklus alam.
 - e) Pengurangan ketergantungan pada system energi buatan (listrik) dan limbah.
 - f) Keikutsertaan secara aktif oleh pengguna objek dalam perencanaan, pembangunan dan pemeliharaan bangunan.
 - g) Dekat dan memiliki akses yang mudah terhadap bahan/meterial dari dan ke bangunan.
 - h) Mengolah dan membuat secara mandiri kebutuhan sehari-hari oleh pengguna bangunan.
 - i) Penggunaan teknologi sederhana, teknologi lunak atau teknologi alternative.
- b. Pemanfaatan Pengalaman Manusia

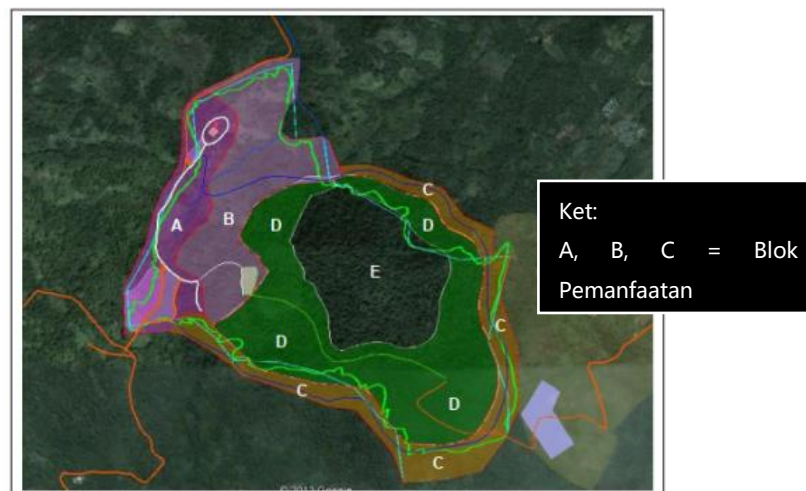
Pemanfaatan pengalaman manusia dalam hal tradisi proses pembangunan, pembuatan material, dan pemahaman lingkungan alam terhadap manusia.

- c. Pembangunan dilihat sebagai suatu proses, bukan hanya sebagai kenyataan tertentu yang statis.
- d. Integrasi manusia bersama lingkungan agar terciptanya keberlangsungan hidup baik pihak manusia maupun alam itu sendiri.

Lokasi dan Tapak

Penggagasan judul tugas akhir ini terkait dengan rencana pemerintahan provinsi Sulawesi Utara mengenai rencana pengembangan sarana dan prasarana kawasan Hutan Raya Gunung Tumpa, maka lokasi perancangannya bertempat di kawasan Hutan Raya Gunung Tumpa.

Pemilihan area site merujuk aturan prinsip desain tapak kawasan TAHURA yaitu pada blok/zonasi Pemanfaatan.

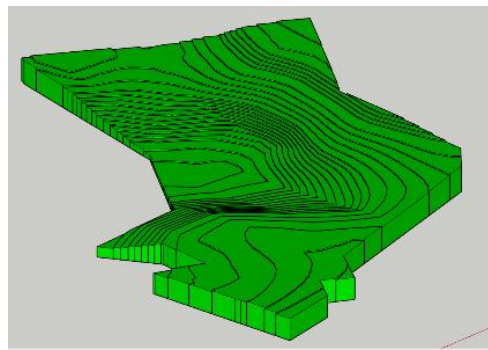


Gambar 1. Pembagian Ruang Pariwisata Alam di TAHURA Gunung Tumpa
Sumber : Desain Tapak Wisata Alam TAHURA Gunung Tumpa, Dinas Kehutanan Sulawesi Utara



Gambar 2. Plotting Site

Sumber : penulis ,2023



Gambar 3. Perspektif Kontur Tapak

Sumber : penulis ,2023

Tataruang objek kawasan sarana dan prasarana taman kota berdasarkan peraturan RTRW Kota Manado:

- Luas Lahan : 55,000 m² (5,5 Ha)
- KDB maks. : 10% = 5,500 m²
- KDH maks. : 80% = 44.00 m²
- Tipikal Lantai : 1 lantai
- Total luas lantai : Jumlah lantai x (KDB)
 : 1x(5.500m²) = 5.500m² (maksimal)

Program Fungsional

Perencanaan program fungsional objek menggunakan pendekatan kebutuhan ruang untuk mengakomodir aktifitas pada fasilitas penelitian, edukasi, dan rekreasi.

Tabel 2. Rekapitulasi Besaran Ruang

Kelompok fasilitas	Jumlah Luas Lantai
Fasilitas Penerima	284.58 m ²
Fasilitas Penelitian	564.6 m ²
Fasilitas konservasi	225.9 m ²
Fasilitas rekreasi edukasi	507 m ²
Fasilitas pengelola	179.4 m ²
Fasilitas pelengkap	483.33 m ²
Total rekapitulasi luas	2.244,81 m²

Sumber : penulis ,2023

Analisis Tapak dan Lingkungan

- **Klimatologi**

Keadaan alam wilayah TAHURA Gunung Tumpa secara garis besar²

- beriklim tropis lembab
- rata-rata suhu dari 24° – 27°c
- rata-rata curah hujan 3.187 mm/tahun, terkering di sekitar bulan Agustus dan terbasah pada bulan Januari
- intensitas penyinaran matahari rata-rata 53%
- kelembaban nisbi ±84%

KONSEP PERANCANGAN Konsep Implementasi Tematik

Tabel 3. Implementasi Tematik

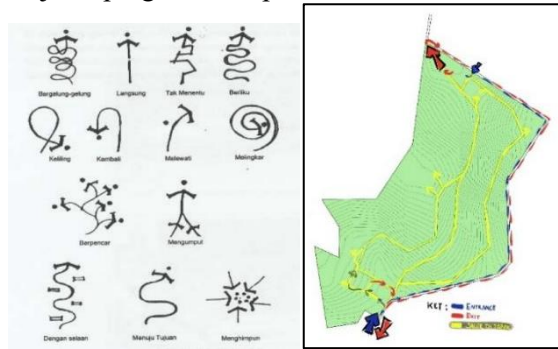
Asas	Prinsip	Implementasi Pada Aspek Rancangan				
		Massa bangunan	Ruang luar	Ruang dalam	struktur	Utilitas
Arsitektur biologis	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan situasi/lingkungan • Jarak antar ruang • Hubungan ruang 	Gubahan massa bangunan dimodifikasi sedemikian rupa sehingga memiliki dampak seminim mungkin terhadap iklim mikro tapak	Penggunaan elemen tumbuhan se bagai sarana penghubung ataupun pemisah antar massa bangunan		Meminimalisir penggunaan material semen	
Arsitektur alternatif	<ul style="list-style-type: none"> • Pemaksimalan material lokal 				Penggunaan material kayu lokal dan bambu	
Arsitektur surya	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan energi surya • Meminimalkan pemborosan 	Perletakan massa bangunan berdasarkan orientasi matahari	Penggunaan tumbuhan sebagai pembayangan alami	Ventilasi ruang untuk pencahayaan/penghawaan alami		Pengaplikasian solar cell untuk sebagian kebutuhan listrik
Bahan konstruksi ekologis	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan bahan organik yang dapat dikomposkan • Dapat didaur ulang • Meniadakan pencemaran 			Menggunakan bahan sisa konstruksi kayu untuk aspek estetika	Batu alam Batu buatan yang dibakar (batu merah) Genteng flam dan pres	

Sumber : penulis ,2023

² RPJP TAHURA Gunung Tumpa

Konsep Pengembangan Tapak

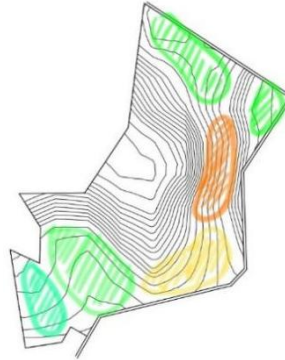
- Rencana aksesibilitas dan jalur pergerakan tapak



Gambar 4. Konsep Rencana Jalur Pergerakan Tapak

Sumber : penulis ,2023

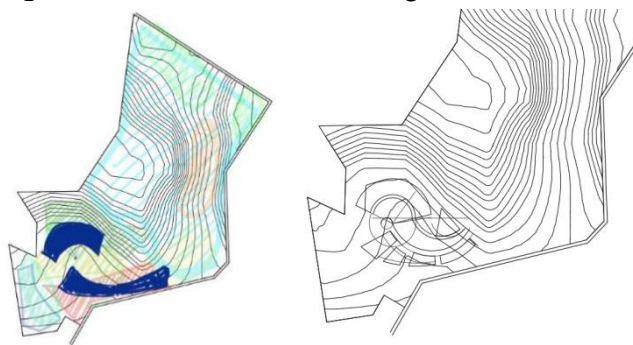
- Kemampuan lahan
Area biru : kemiringan 4-5%
Area hijau : kemiringan 5-10%
Area kuning : kemiringan 10-15%
Area orange : kemiringan 15-20%



Gambar 5. Kemampuan Lahan Berdasarkan Topografi

Sumber : penulis ,2023

- Rencana Konfigurasi Masa Bangunan
Konfigurasi masa bangunan akan berdasarkan kemiringan lahan dan orientasi matahari



Gambar 6. Rencana Konfigurasi Masa

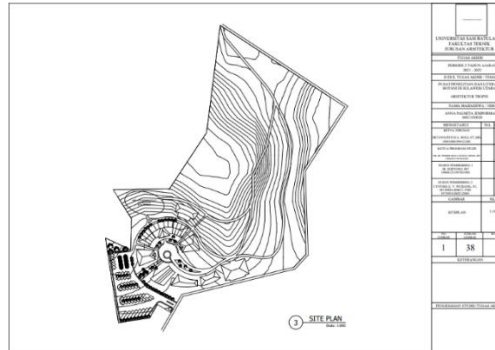
Sumber : penulis ,2023

- Rencana Selubung
Penggunaan *double skin* dengan material kayu pada area-area yang terpapar sinar matahari cukup lama.



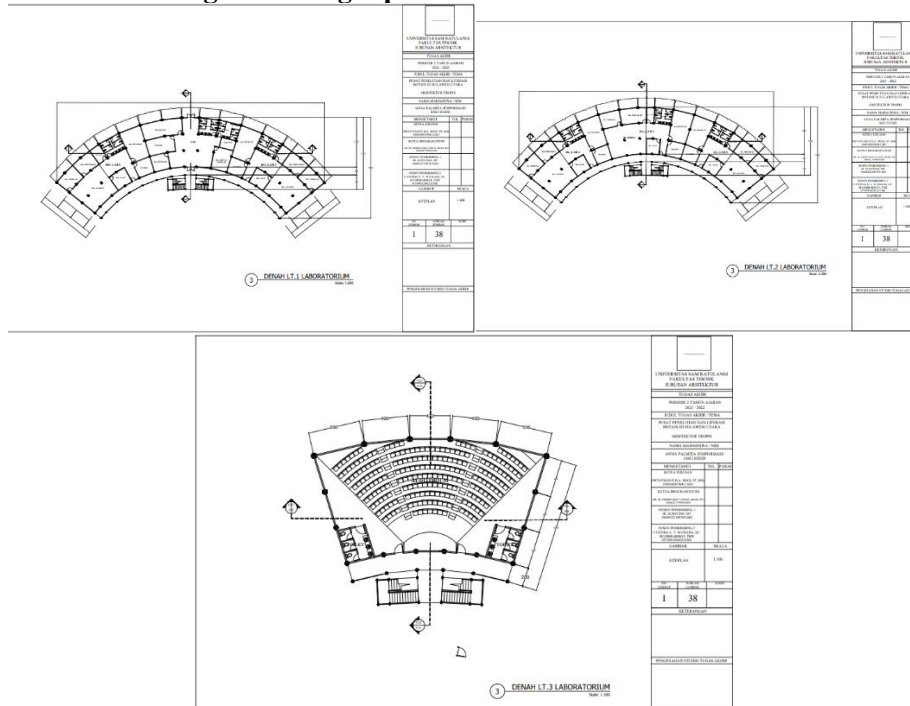
Gambar 7. Rencana double skin
Sumber : penulis ,2023

HASIL PERANCANGAN Rencana Tapak

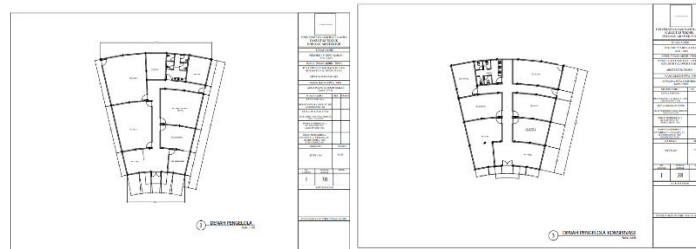


Gambar 8. Rencana Tapak
Sumber : penulis ,2023

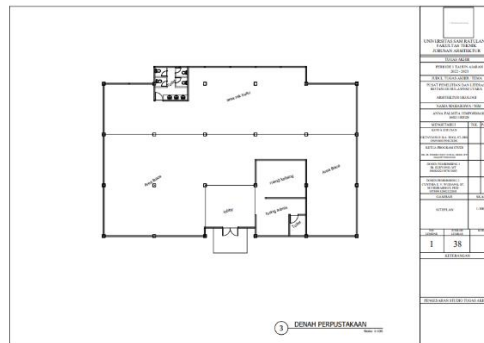
Rencana layout & Denah Bangunan Lengkap



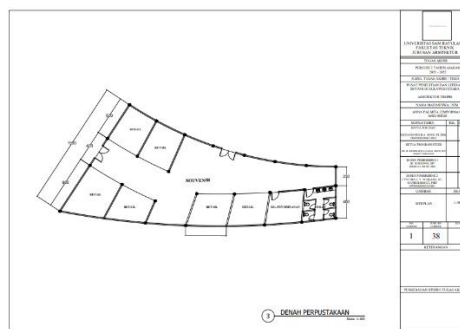
Gambar 9. Denah Laboratorium Lantai 1, 2, dan 3
Sumber : penulis ,2023



Gambar 10. Denah Pengelola dan Konservasi
Sumber : penulis ,2023

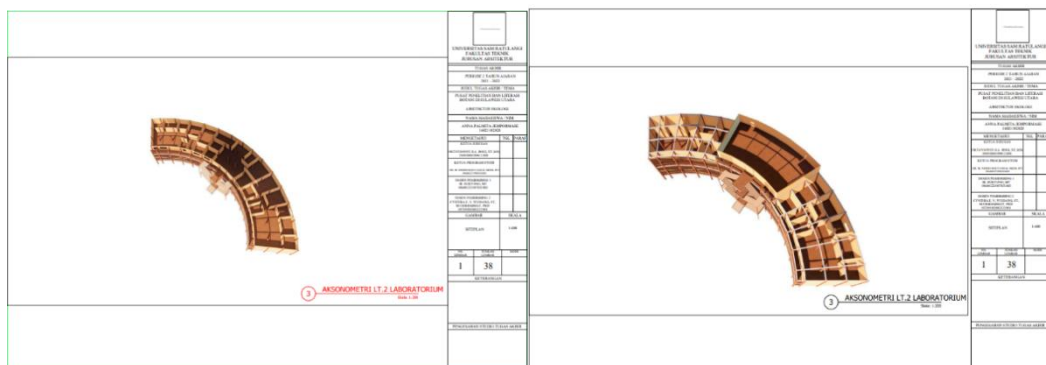


Gambar 11. Denah Perpustakaan
Sumber : penulis ,2023



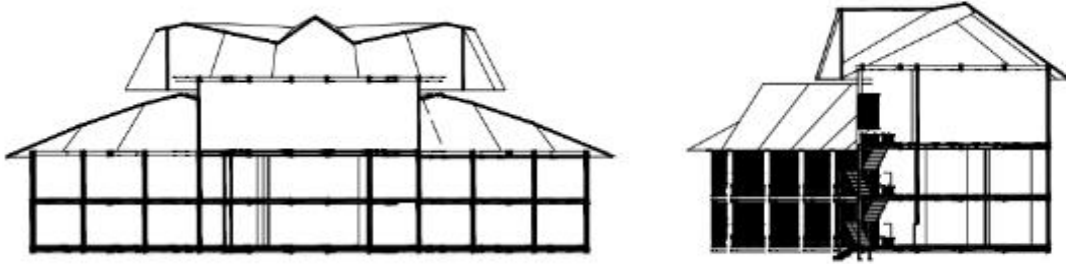
Gambar 12. Denah Retail Souvenir
Sumber : penulis ,2023

Aksonometri



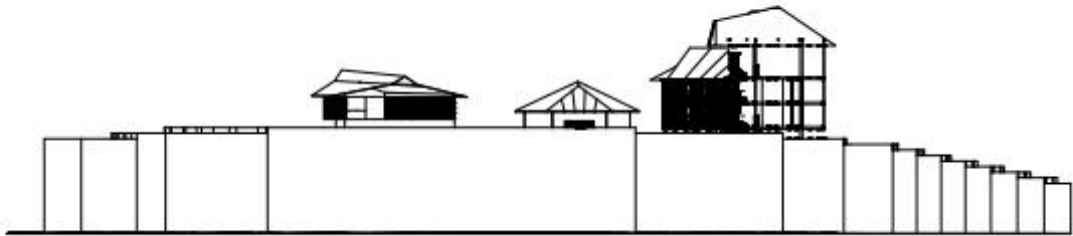
Gambar 13. Aksonometri Laboratorium
Sumber : penulis ,2023

Struktur dan Konstruksi



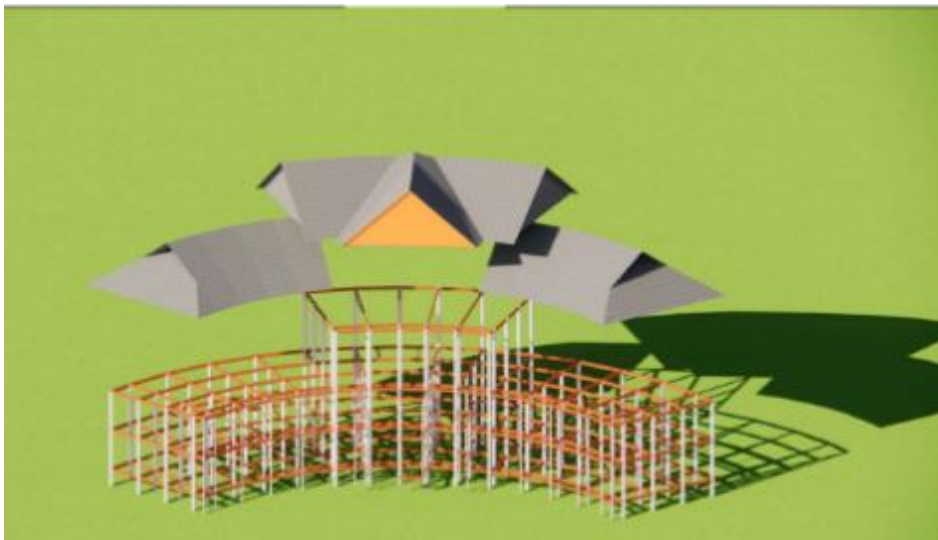
Gambar 14. Potongan Laboratorium

Sumber : penulis ,2023



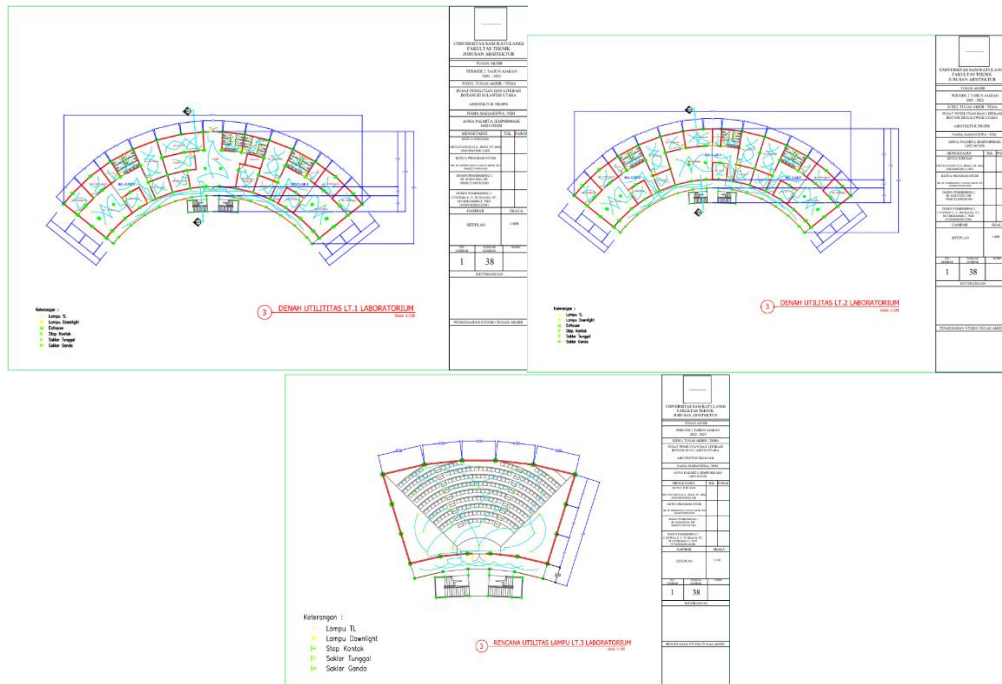
Gambar 15. Potongan Tapak

Sumber : penulis ,2023



Gambar 16. Isometri Struktur

Sumber : penulis ,2023



Gambar 17. Layout Utilitas Listrik
Sumber : penulis ,2023

Spot Visual Performa Bangunan



Gambar 18. Spot Visual
Sumber : penulis ,2023

PENUTUP

Kesimpulan

Biodiversitas flora yang terdapat di Sulawesi Utara sangat memiliki potensi yang besar untuk diteliti, terutama pada kawasan Taman Hutan Raya Gunung Tumpa. Pengembangan kawasan TAHURA Gunung Tumpa dapat memberi kontribusi yang baik untuk ekologi lingkungan, ilmu pengetahuan, konservasi botani, dan rekreasi edukasional bagi masyarakat Sulawesi Utara di rentan umur yang beragam. Objek rancangan Pusat Penelitian Dan Literasi Botani di Sulawesi Utara ini dapat menjadi salah satu referensi pengembangan Kawasan TAHURA Gunung Tumpa ini.

Saran

Dalam proses penyelesaian laporan tugas akhir ini penulis menyadari bahwa adanya kekurangan pada proses perancangan, proses penulisan laporan, maupun terhadap hasil akhir. Ada beberapa hal yang masih bisa dikembangkan tapi tidak dapat diselesaikan secara maksimal karena faktor waktu dan keterbatasan penulis. Melihat hal tersebut, penulis mengharapkan kritik beserta saran dalam menyempurnakan laporan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiara, Joseph, 1983, *Time-Saver Standar for Building Types*, McGraw Hill Inc, Singapura.
- Ching, Francis, 2008, *Bentuk, Ruang, Dan Tatahan*, Erlangga, Jakarta.
- Frick, Heinz. Dkk., 2007, *Dasar-dasar Eko-Arsitektur*, Kanisius, Yogyakarta.
- Hakim, Rustam, 2012, *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia, 1990, *Undang-Undang Republik Indonesia No.5. 1990. Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya Indonesia*, Kementerian Lingkungan Hidup RI, Jakarta.
- Suryawan A, dkk., 2015, *Potensi dan strategi pengembangan Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Manado, Sulawesi Utara dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati subkawasan Wallacea*. Pros Sem Nas Msy Biodiv Indon, Vol. 1 No. 4, hal.714-720, Manado.
- Tallei, dkk., 2016, *Potensi Biodiversitas Tumbuhan di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa sebagai Basis Ketahanan Pangan Masyarakat Lokal, Manado*. Prosiding: Seminar Nasional Pertanian 2016, Unsrat, Manado
- Wuisang, C. E. V, dkk., 2016, *Pusat Penelitian Konsercasi Sumber Daya Alam di Cagar Alam Tangkoko, Pendekatan Arstektur Organik*, Jurnal Daseng, Unsrat, Manado.