

BAB IV ANALISIS DAN KONSEP PERANCANGAN

4.1 Analisis Tapak dan Konteks Lingkungan

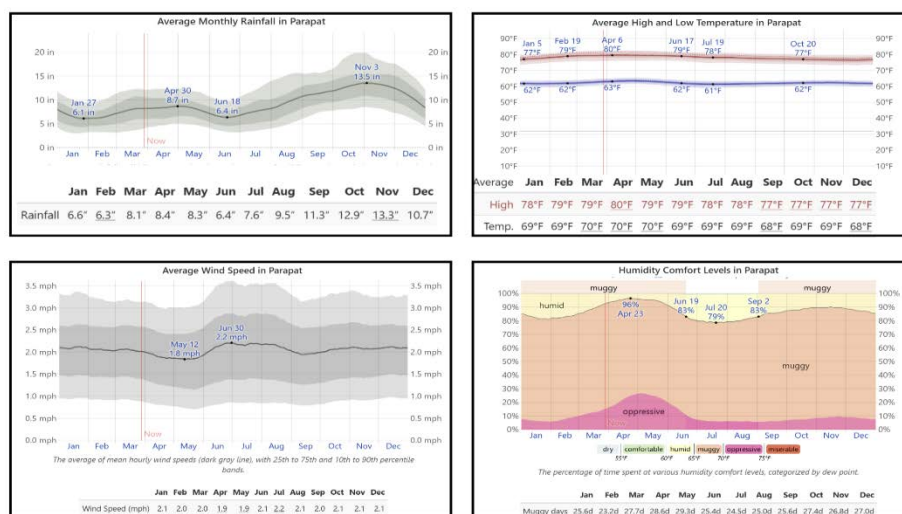
4.1.1 Kondisi Fisik Tapak



Gambar 21. Peruntukan dan Dimensi Tapak

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

Tapak terpilih berada di kawasan perbukitan Kelurahan Tiga Raja pada ketinggian antara ± 180 hingga 205 meter di atas permukaan Danau Toba. Berdasarkan Gambar 22, kondisi topografi tapak menunjukkan kontur yang relatif rapat dengan kemiringan lahan yang bervariasi.



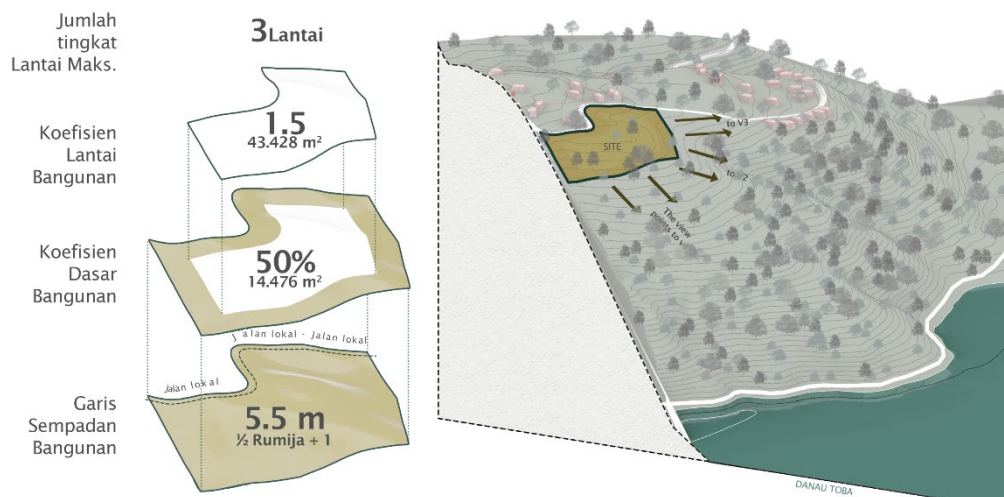
Gambar 22. Data cuaca per tahun di Kec. Girsang Sipangan Bolon

Sumber : weatherspark.com

Berdasarkan Gambar 22, luas tapak mencapai sekitar 28.952 m² atau ±2,9 hektar, dengan batas lahan yang mengikuti kondisi eksisting serta jaringan jalan lokal di sekitarnya. Tapak berada di sisi jalan lokal yang terhubung dengan jalan nasional dan termasuk dalam zona pariwisata sesuai peruntukan lahan.

Dari sisi kondisi lingkungan, kawasan Parapat memiliki curah hujan yang tinggi sepanjang tahun, berkisar antara 6 hingga 13 inci per bulan, dengan puncak curah hujan terjadi pada periode Oktober hingga November. Suhu udara rata-rata tahunan berada pada kisaran 25 hingga 27°C dengan fluktuasi yang relatif kecil. Tingkat kelembaban udara tergolong tinggi, yaitu sekitar 80% hingga 95%. Kecepatan angin rata-rata relatif rendah, berkisar antara 1,8 hingga 2,2 mph.

RDTR KEC. GIRSANG SIPANGAN BOLON

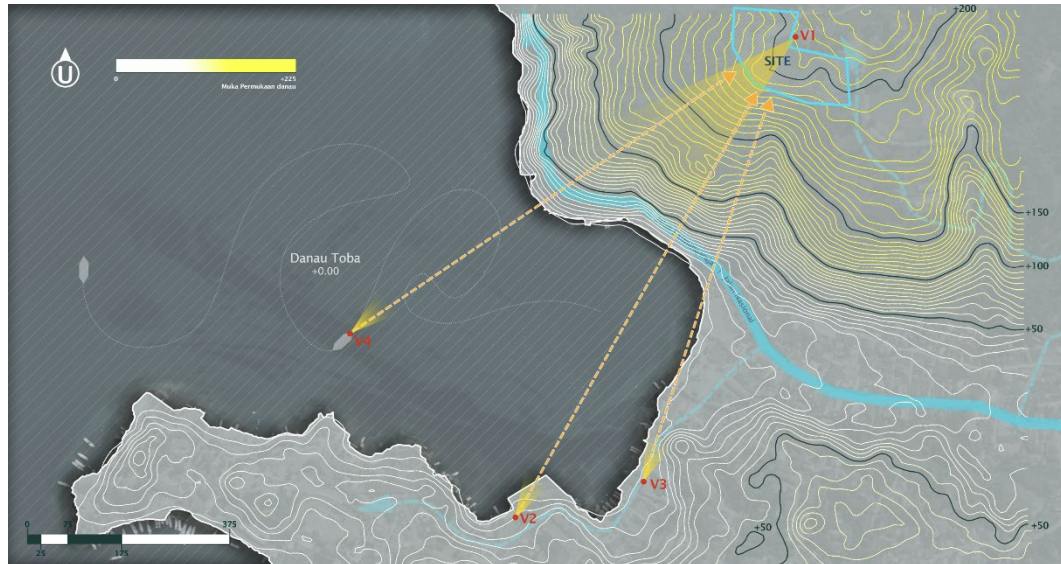


Gambar 23. RDTR WP dan Eksisting Girsang Sipangan Bolon

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

Ketentuan intensitas bangunan pada tapak mengacu pada RDTR WP Girsang Sipangan Bolon (Gambar 24), dengan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) sebesar 50%. Dengan demikian, luas dasar bangunan maksimum yang diperbolehkan adalah sekitar 14.476 m², sementara sisanya merupakan ruang terbuka.

4.1.2 Orientasi, View, dan Potensi Visual



Gambar 24. Kondisi tapak (Site, titik view site dan kontur)

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026



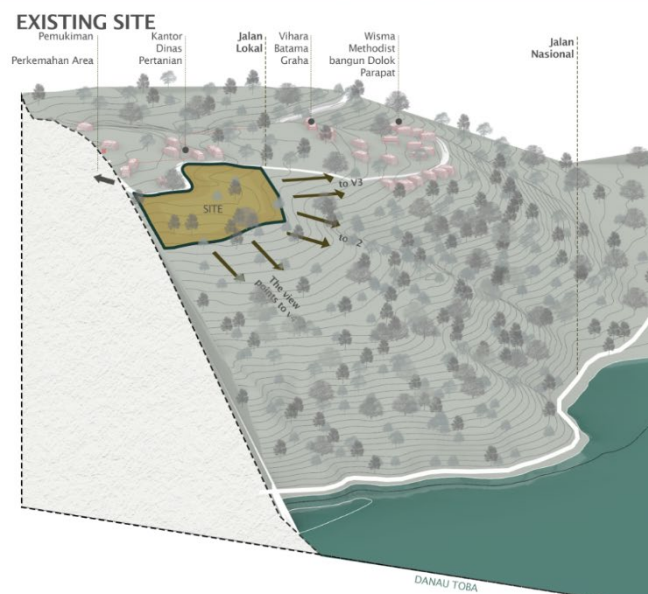
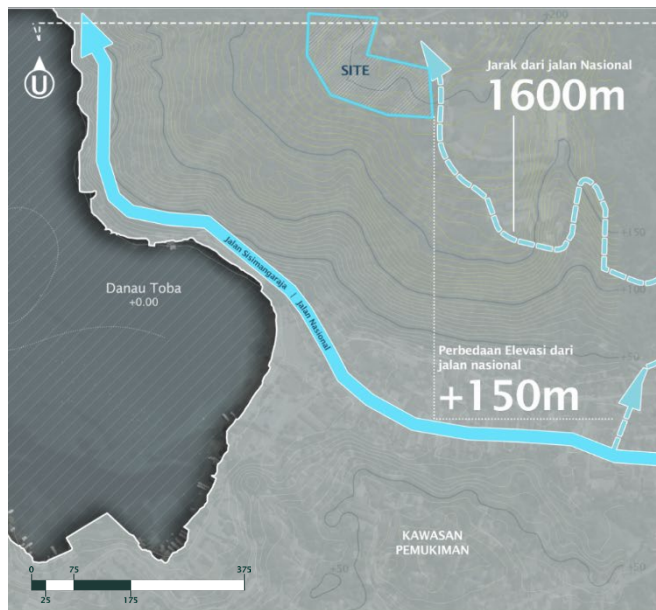
Gambar 25. (V1).View dari site (V2).View dari Public Area (V3).View Kawasan Hotel (V4).View Transportasi Air ke Site Alternatif 3.

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

Berdasarkan analisis tersebut, tapak memiliki nilai visibilitas yang tinggi sekaligus potensi visual (View) yang optimal. Letaknya yang berada

di ketinggian menjadikan tapak sebagai titik tangkap visual (visual landmark) yang dapat terlihat jelas dari berbagai arah di kawasan Parapat (Gambar 25(V2-V4), baik dari jalur akses utama maupun dari kawasan fungsional di sekitarnya.

4.1.3 Aksesibilitas dan Hubungan dengan Lingkungan Sekitar



Berdasarkan Gambar 27, Akses menuju tapak saat ini dilayani oleh jalan lokal yang terhubung dengan jaringan jalan utama kawasan Parapat. Jalan ini menjadi satu-satunya jalur pencapaian menuju lokasi tapak.

Dalam radius ± 250 meter dari tapak terdapat beberapa fungsi eksisting, Keberadaan fungsi-fungsi ini menunjukkan bahwa kawasan sekitar tapak telah memiliki aktivitas dan infrastruktur dasar, meskipun belum berkembang secara intensif. Di bagian bawah kawasan bukit, dalam jangkauan yang masih terhubung secara spasial, terdapat konsentrasi utama aktivitas pariwisata

Parapat yang meliputi hotel, dermaga, restoran, serta fasilitas wisata lainnya.

Gambar 26. Aksesibilitas dan Hubungan dengan Lingkungan
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

4.1.4 Potensi dan Kendala Tapak

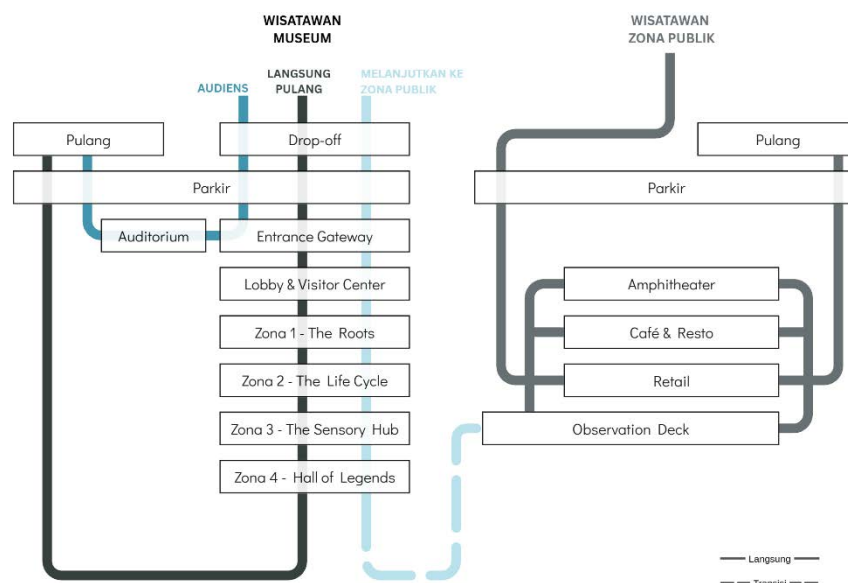
	Kendala	Potensi
1	Tapak memiliki perbedaan ketinggian antara 180 hingga 205 meter, menghasilkan kemiringan yang bertahap. Meskipun tidak curam, kondisi ini tetap memerlukan perencanaan struktur dan drainase yang adaptif. Kelembaban tinggi (80–95%) dan curah hujan besar menjadi tantangan tersendiri terhadap kenyamanan termal dan ketahanan material.	Kemiringan yang bertahap justru memudahkan penataan massa secara <i>split-level</i> mengikuti kontur tanpa memerlukan pengurukan masif. Topografi ini juga mendukung sistem drainase gravitasi alami yang efisien.
2	Orientasi ke barat menghadirkan risiko silau dan paparan panas matahari sore yang langsung mengenai fasad, terutama pada ruang pameran yang membutuhkan perlindungan koleksi.	Orientasi barat menghadirkan panorama Danau Toba dan fenomena matahari terbenam sebagai potensi visual yang dapat diintegrasikan ke dalam pengalaman ruang museum.

Tabel 7. Identifikasi Potensi dan Kendala Lahan Perancangan

4.2 Analisis Aktivitas dan Kebutuhan Ruang

4.2.1 Identifikasi Pengguna dan Pola Aktivitas

a. Wisatawan dan Pengunjung Umum

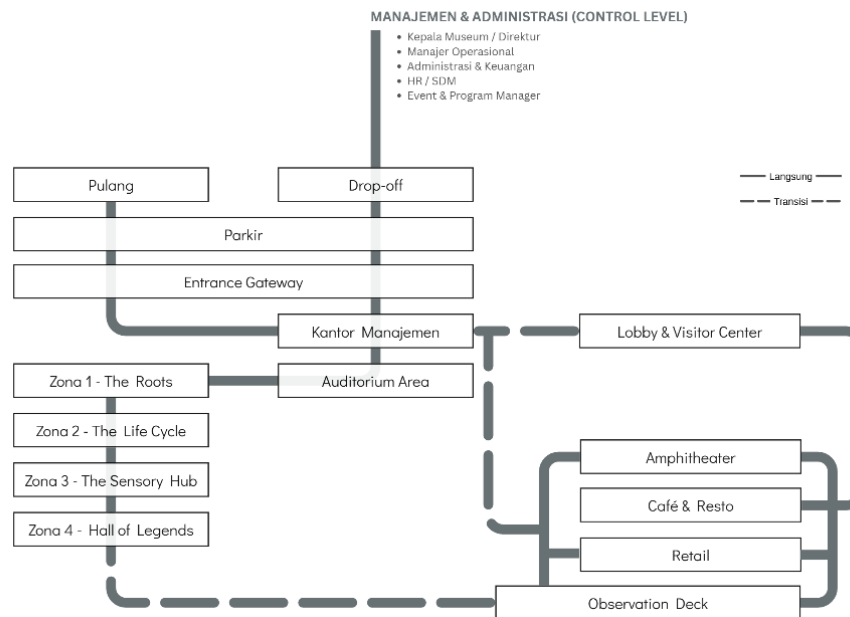


Gambar 27. Diagram Pola Pergerakan Pengguna Berdasarkan Kategori Wisatawan

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Kelompok ini merupakan pengguna utama dengan estimasi kunjungan antara 700 hingga 1.000 orang per hari saat mencapai puncaknya. Wisatawan museum memiliki tiga pola pergerakan yang berbeda.

b. Manajemen dan Administrasi

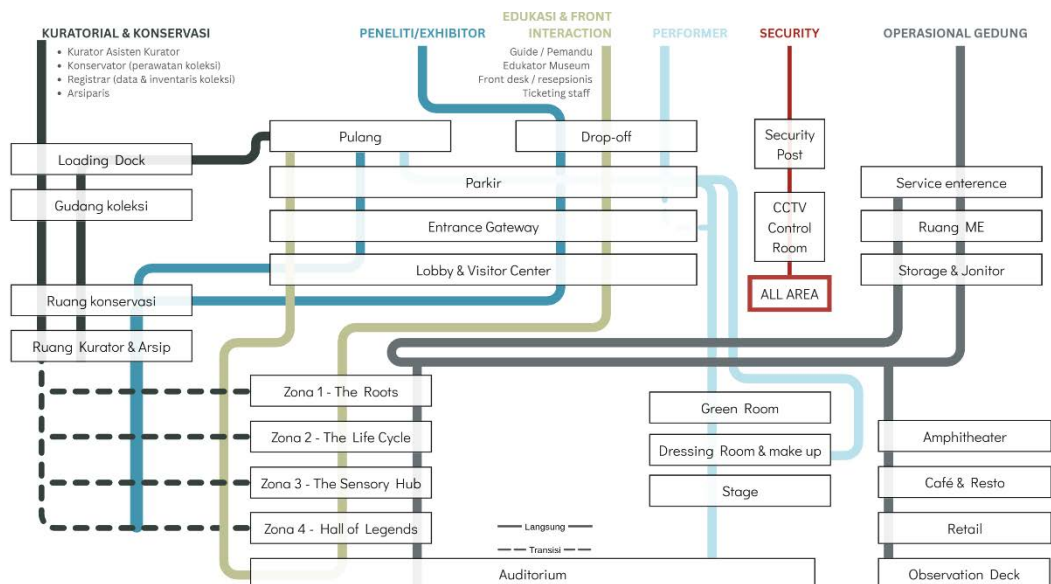


Gambar 28. Diagram Pola Pergerakan Manajemen dan administrasi

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Kelompok pengelola ini terdiri dari pimpinan museum, manajer operasional, staf keuangan, hingga bagian program.

c. Staf Operasional dan Teknis



Gambar 29. Diagram Pola Pergerakan Pengguna Berdasarkan Kategori Wisatawan

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Kategori ini mencakup seluruh tim yang menjaga keberlangsungan fungsi museum di lapangan.

4.2.2 Hubungan Fungsional Ruang

Hubungan fungsional ruang pada museum ini disusun berdasarkan alur pergerakan pengguna dan tingkat privasi yang dibagi menjadi zona publik, pengelola, serta servis. Area penerima yang terdiri dari *drop-off* dan *entrance gateway* menjadi titik pusat yang mendistribusikan pengunjung ke dua arah utama, yaitu zona edukasi museum yang bersifat sekuensial dan zona publik yang lebih terbuka. Penempatan kantor manajemen berada di posisi strategis untuk mengawasi kedua alur tersebut, sementara area auditorium diletakkan berdekatan dengan akses publik agar dapat berfungsi secara mandiri tanpa harus mengganggu aktivitas di dalam galeri pameran.

Di sisi lain, hubungan ruang pada zona pameran dirancang mengalir mengikuti urutan narasi dari Zona 1 hingga Hall of Legends yang berakhir pada *observation deck* sebagai ruang terbuka. Untuk mendukung operasional di balik layar, ruang kuratorial, gudang koleksi, dan area servis memiliki jalur tersendiri yang terhubung langsung melalui *loading dock*. Pemisahan jalur sirkulasi antara staf operasional dengan wisatawan ini memastikan bahwa kegiatan pemeliharaan koleksi maupun distribusi logistik gedung dapat berlangsung efektif tanpa bersinggungan dengan jalur utama pengunjung.

4.2.3 Kebutuhan dan Besaran Ruang

Perhitungan kebutuhan ruang didasarkan pada beberapa standar teknis, yaitu Neufert Architects' Data (2000) untuk standar dimensi ruang, SNI 03-1733-2004 untuk perencanaan lingkungan dan aksesibilitas, PP No. 66 Tahun 2015 tentang Museum untuk standar ruang museum, serta Permen PUPR No. 14/PRT/M/2017 untuk ketentuan aksesibilitas bangunan publik. Setiap ruang dihitung berdasarkan kapasitas pengguna dikalikan standar luas per orang, ditambah sirkulasi sebesar 30 persen dari luas bersih.

Berdasarkan perhitungan tersebut, total kebutuhan ruang museum mencapai sekitar 10.082 m² yang terbagi dalam lima zona sebagai berikut.

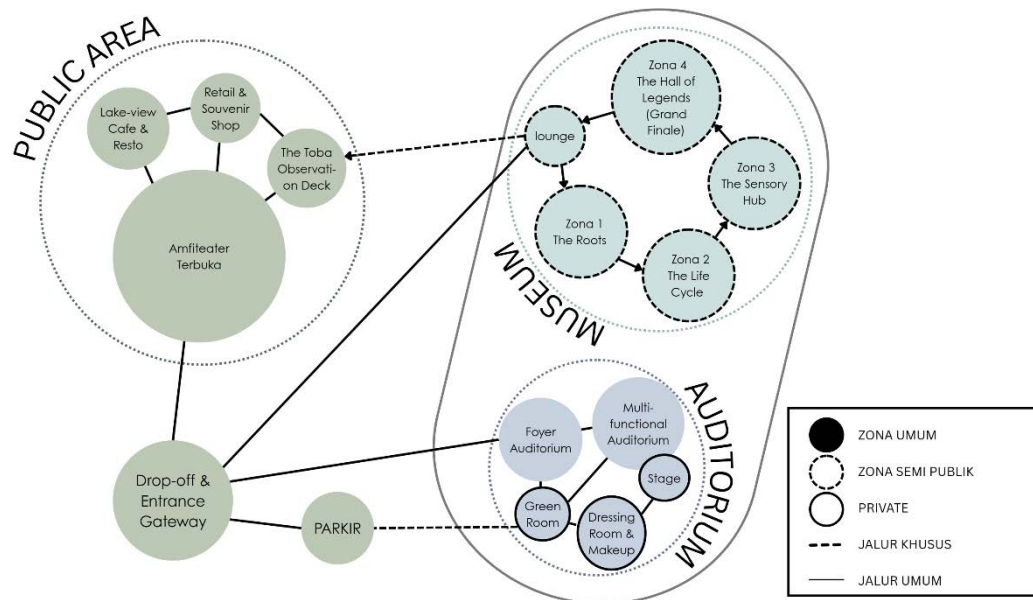
No	Kode	Nama Ruang	Kaps. (org)	Std. Luas (m ² /org)	Jml Unit	Luas Bersih (m ²)	Sirks. 30% (m ²)	Total (m ²)
A — THE CULTURAL PLAZA (ZONA PUBLIK)								
1	A.01	<i>Drop-off & Entrance Gateway</i>	150	0.8	1	120	36	156
2	A.02	<i>Lobby & Visitor Center</i>	60	2.5	1	150	45	195
3	A.03	<i>Lake-View Cafe & Resto</i>	150	1.8	1	270	81	351
4	A.04	<i>Retail & Souvenir Shop</i>	30	2	1	60	18	78
5	A.05	Amfiteater Terbuka	700	0.8	1	560	168	728
6	A.06	The Toba Observation Deck	50	2	1	100	30	130
7	A.07	Area Loker & Penitipan	30	0.6	1	18	5	23
8	A.08	Musholla & Area Wudhu	50	0.9	1	45	14	59
9	A.09	Toilet Umum & Difabel	50	0.9	4	180	54	234
Sub-Total Zona A								1954
B — THE SYMPHONY HALL (AUDITORIUM)								
1	B.01	Foyer Auditorium	120	1.2	1	144	43	187
2	B.02	<i>Multi-functional Auditorium</i>	350	1	1	350	105	455
3	B.03	Panggung (Stage)	25	3	1	75	22	97
4	B.04	<i>Green Room</i>	15	3	1	45	14	59
5	B.05	<i>Dressing Room & Makeup</i>	25	2.5	1	62	19	81
6	B.06	Ruang Kontrol (AV Room)	5	5	1	25	8	33
7	B.07	Gudang Alat & Properti	5	8	1	40	12	52
8	B.08	Toilet Umum & Difabel	20	0.9	2	36	11	47
Sub-Total Zona B								1115
C — THE ANCESTRAL SANCTUARY (MUSEUM)								
Zona 1 — The Roots (Akar Silsilah)								
1	C1.01	The Ancestral Tunnel	20	2	1	40	12	52
2	C1.02	Origin & Migration Map	20	2.5	1	50	15	65
3	C1.03	Tarombo Digital Gallery	20	2.5	1	50	15	65
4	C1.04	Dalihan Na Tolu Installation	20	3	1	60	18	78
5	C1.05	The Bolon Pavilion & Miniatur Corner	20	2.5	1	50	15	65
Zona 2 — The Life Cycle (Siklus Hidup)								
1	C2.01	The Golden Age (Kelahiran)	20	2.5	1	50	15	65
2	C2.02	Ritual & Ceremony Corner	20	2.5	1	50	15	65
3	C2.03	Eternal Rest	20	2.5	1	50	15	65
4	C2.04	Audio-Visual Life Stories	20	2	1	40	12	52
5	C2.05	Toilet Umum & Difabel	20	0.9	2	36	11	47
Zona 3 — The Sensory Hub								
1	C3.02	The Gondang Circle	20	3	1	60	18	78
2	C3.03	The Kitchen & Tasting Deck	20	2.5	1	50	15	65

No	Kode	Nama Ruang	Kaps. (org)	Std. Luas (m ² /org)	Jml Unit	Luas Bersih (m ²)	Sirks. 30% (m ²)	Total (m ²)
3	C3.04	The Ulos Gallery	20	2.5	1	50	15	65
Zona 4 — The Hall of Legends (Grand Finale)								
1	C4.01	The Traditional Legends	20	3	1	60	18	78
2	C4.02	The Modern Visionaries	20	3	1	60	18	78
3	C4.03	The Reflection Void (Exit)	20	4	1	80	24	104
4	C4.04	Toilet Umum & Difabel	20	0.9	2	36	11	47
Sub-Total Zona C								1290
D — AREA PENGELOLA (ADMINISTRASI & SERVIS)								
1	D.01	Lobby Pengelola & Resepsionis	15	2.5	1	38	11	49
2	D.02	Ruang Kepala Museum	5	10	1	50	15	65
3	D.03	Open Plan Office (Ruang Staf)	30	5	1	150	45	195
4	D.04	Ruang Kurator & Konservasi	12	6	1	72	22	94
5	D.05	Ruang Rapat (Meeting Room)	25	2.5	1	62	19	81
6	D.06	Ruang Keamanan & CCTV	8	4	1	32	10	42
7	D.07	Pantry & Staff Lounge	25	2	1	50	15	65
8	D.08	Gudang Arsip & Inventaris	5	8	1	40	12	52
9	D.09	Toilet Umum & Difabel	15	0.9	2	27	8	35
Sub-Total Zona D								678
E — AREA SERVIS & ME (SUPPORTING FACILITIES)								
1	E.01	Loading Dock	15	4	1	60	18	78
2	E.02	G. Koleksi (Transit Storage)	10	10	1	100	30	130
3	E.03	Bengkel Preparasi & Workshop	12	5	1	60	18	78
4	E.04	Ruang Panel & ME	6	6	1	36	11	47
5	E.05	Ruang Pompa & GWT	5	6	1	30	9	39
6	E.06	Ruang Server & IT Hub	5	5	1	25	8	33
7	E.07	Gudang (Janitor)	3	4	4	48	14	62
8	E.08	Area Parkir Staf & VIP	50	15	1	750	225	975
9	E.09	Area Parkir Motor	100	2	1	200	66	226
10	E.10	Area Parkir Mobil	100	15	1	1500	450	1950
11	E.11	Area Parkir Bus	2	48	1	96	31	127
12	E.12	Toilet Umum & Difabel	15	0.9	2	27	8	35
Sub-Total Zona E								5042
TOTAL LUAS KESELURUHAN								10.082

Sumber Stan+A1:I77dar: Neufert Architects' Data (2000); SNI 03-1733-2004; PP No. 66 Tahun 2015 tentang Museum; Permen PUPR No.14/PRT/M/2017; asumsi perancang

Tabel 8. Program Ruang Museum Batak

4.2.4 Diagram Adjacency



Gambar 30. Diagram Adjacency
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

Secara spesifik, diagram pengorganisasian ruang makro ini difokuskan pada alur pergerakan untuk pengunjung reguler dan tamu undangan saja. Tapak dibagi menjadi tiga klaster utama, yaitu Area Publik, Museum, dan Auditorium, yang dihubungkan melalui sistem sirkulasi umum. Titik kedatangan berpusat pada *Drop-off & Entrance Gateway* yang mendistribusikan pergerakan via jalur umum menuju area parkir, zona public yang membawahi fungsi komersial hingga bermuara di *The Toba Observation Deck*. Dari dek observasi tersebut, akses menuju klaster Museum (zona semi-publik) dihubungkan oleh sebuah jalur khusus menuju *Lounge*, yang mengawali alur pameran berurutan secara sekuensial dari Zona 1 hingga Zona 4 sebelum memutar kembali ke *Lounge*. Sementara itu, klaster Auditorium menerapkan pemisahan sirkulasi yang tegas antara pengunjung yang masuk dari arah *foyer* menuju auditorium utama, dengan pihak pengisi acara yang memiliki jalur privat langsung dari area parkir menuju rangkaian ruang persiapan (*Green Room* dan *Dressing Room*) hingga mencapai panggung.

4.2.5 Narasi Skenario Museum NEO-BOLON



ZONA 1: THE ROOTS (Akar & Migrasi)

Pengunjung mengawali perjalanan melalui sebuah Lorong Imersif. Dinding di sepanjang lorong ini berfungsi sebagai layar proyektor raksasa yang menampilkan narasi visual tentang migrasi dan perjalanan sejarah suku Batak hingga menetap di kawasan Danau Toba. Suasana dibuat bergerak dinamis mengikuti langkah kaki pengunjung, menciptakan sensasi seolah-olah mereka ikut berjalan melintasi waktu dan geografi.



ZONA 2: THE LIFE CYCLE (Siklus Hidup)

Keluar dari lorong sejarah, pengunjung masuk ke area yang menceritakan fase kehidupan manusia Batak (Lahir, Menikah, hingga Wafat). Ruang ini dirancang layaknya sebuah Panggung Drama Musikal. Pencahayaan dan penataan interior diatur sedemikian rupa sehingga pengunjung tidak hanya melihat pajangan, tetapi merasa sedang menyaksikan urutan ritual adat yang sakral dan dramatis melalui perpaduan instalasi seni dan audio.

ZONA 3: THE SENSORY HUB (Pusat Lima Indra)

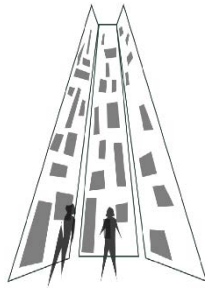
Ini adalah jantung dari museum, di mana arsitektur memfasilitasi lima indra manusia secara bergantian:

- Indra Penciuman (Aroma):** Pengunjung disambut oleh aroma khas dari rempah-rempah asli Sumatera Utara (Andaliman, Kemenyan, dll). Ruang ini didesain dengan sirkulasi udara yang membawa harum bahan masakan tradisional untuk membangkitkan memori kuliner.
- Indra Pendengar (Suara):** Pengunjung memasuki ruang gelap dan duduk di titik tengah. Secara bergantian, alat-alat musik tradisional di sekeliling mereka akan menyala satu per satu (spotlight) dan memainkan melodinya masing-masing. Di puncaknya, seluruh alat musik dan nyanyian akan berbunyi secara harmoni (surround sound), menciptakan pengalaman auditif yang magis.
- Indra Perasa (Rasa):** Sembari menikmati musik, pengunjung disuguhkan sampel makanan khas Batak (standar halal) untuk dicicipi. Pengalaman ini menyatukan harmoni suara dan rasa di dalam satu ruang.
- Indra Peraba (Tekstur):** Pengunjung beranjak ke area kriya untuk melihat proses menenun ulos secara langsung. Di sini dipajang evolusi busana dari pakaian tradisional hingga baju modern karya desainer kontemporer. Pengunjung diperbolehkan menyentuh tekstur kain, dan hasil karya ini terhubung langsung dengan area retail/souvenir.
- Indra Penglihatan (Visual & Arsitektur):** Di bagian akhir zona ini, terdapat deretan maket sub-unit rumah adat dari berbagai etnis Batak. Maket setinggi 1-1.5 meter ini memiliki fitur mekanis otomatis yang dapat "terbelah" (section), sehingga pengunjung bisa melihat detail konstruksi dan organisasi ruang interior rumah tradisional secara nyata.



ZONA 4: THE HALL OF LEGENDS (Puncak Kontemplasi)

Perjalanan diakhiri di sebuah ruang Double Volume dengan jendela vertikal raksasa setinggi dua lantai (void).



Dinding Narasi: Tiga sisi dinding dipenuhi oleh foto dan lukisan tokoh-tokoh penting Batak. Penataannya mengikuti garis waktu: semakin ke atas adalah pajangan lama/legendaris, dan semakin ke bawah adalah tokoh-tokoh baru.

Interaksi Teknologi: Karena langit-langit yang sangat tinggi, pengunjung disediakan pointer laser dan tablet interaktif. Saat laser diarahkan ke sebuah foto di ketinggian, tablet akan memunculkan cerita singkat dan lampu sorot akan menyala pada foto tersebut, memungkinkan eksplorasi mandiri terhadap sejarah tokoh-tokoh Batak.

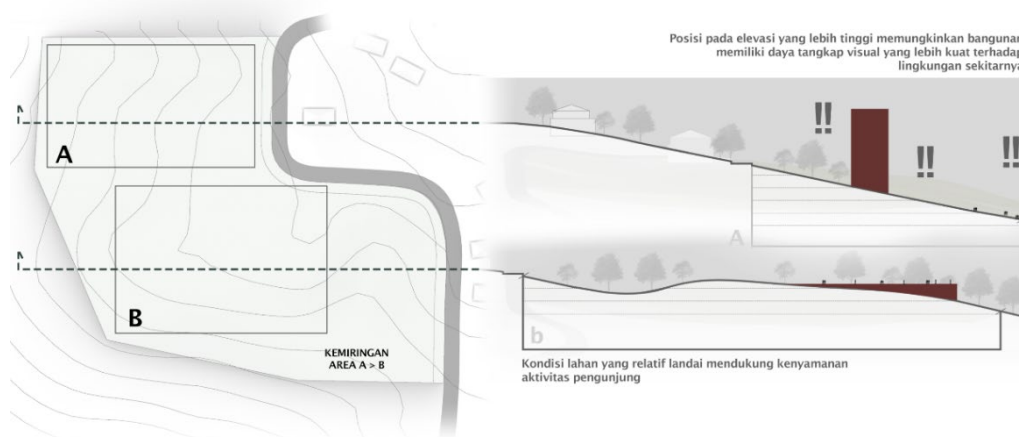
View Refleksi: Sisi keempat yang berupa jendela kaca besar menjadi penutup, memberikan pemandangan Danau Toba sebagai latar belakang yang menghubungkan seluruh cerita museum dengan alam nyata.

Tabel 9. Skenario Museum

4.3 Analisis Bentuk dan Tata Massa

Dalam menyusun tata massa, batasan KDB sebesar 50% menjadi acuan utama. Luasan bangunan difokuskan pada fungsi museum dan auditorium agar area lainnya dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai ruang terbuka publik.

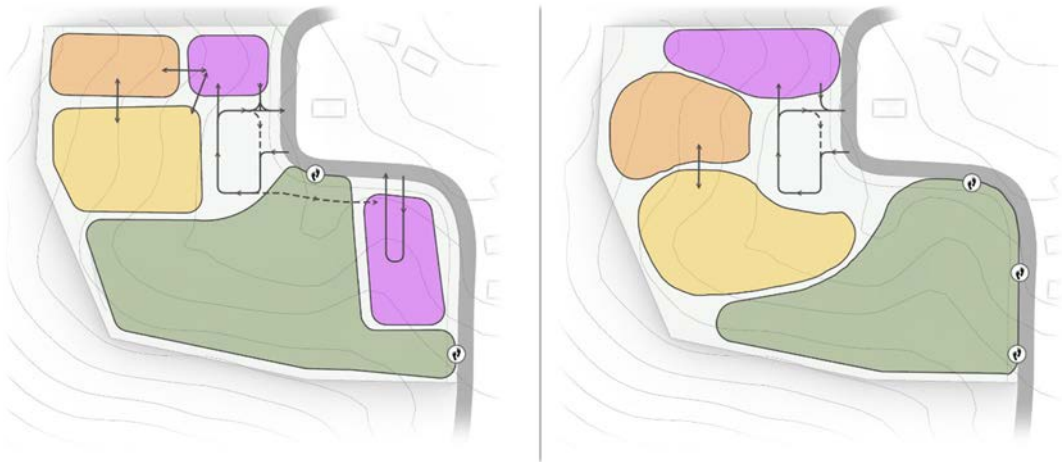
Kondisi topografi tapak dianalisis berdasarkan pola garis kontur yang menunjukkan tingkat kemiringan lahan. Semakin rapat jarak antar garis kontur, semakin tinggi tingkat kemiringan area tersebut. Berdasarkan analisis ini, tapak dibagi menjadi dua karakter utama, yaitu kawasan A dengan kontur yang lebih curam dan kawasan B dengan kontur yang relatif lebih landai. Pembacaan topografi ini menjadi dasar dalam merumuskan dua alternatif penataan massa berikut.



Gambar 31. Kondisi Kontur Site

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

4.3.1 Alternatif Olahan Tapak



Gambar 32. (1)Alternatif A (2) Alternatif B penataan pada Site

Sumber : Dokumen Penulis, 2026

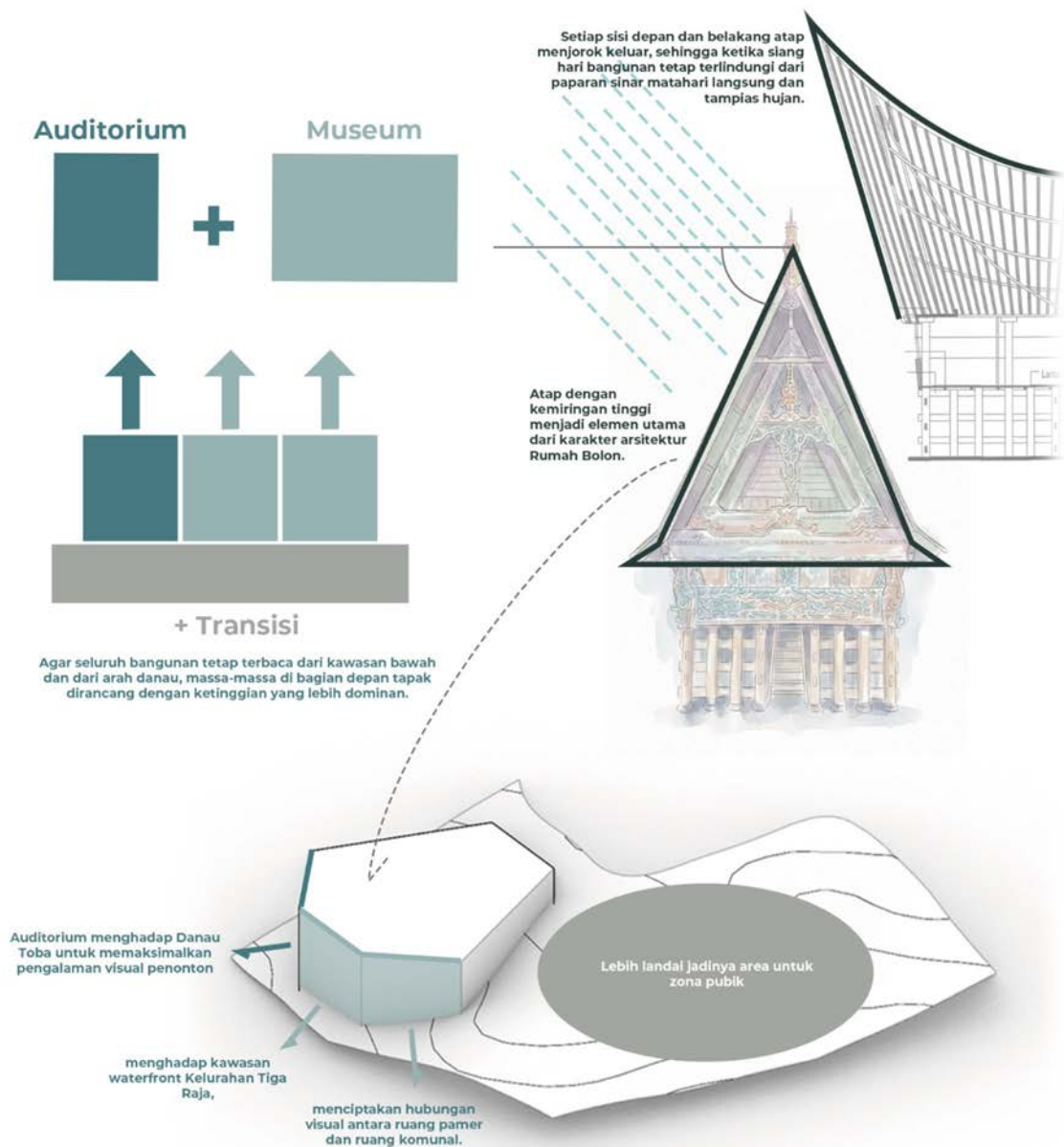
Alternatif 1	Alternatif 2
Pada pilihan pertama, sistem parkir dibagi menjadi dua area agar sirkulasi kendaraan lebih tertata. Parkir khusus disediakan untuk museum dan auditorium, sementara kantong parkir yang lebih luas dialokasikan untuk area publik. Pemisahan ini dilakukan agar saat ada acara besar di auditorium, arus kendaraan tidak menumpuk di satu titik dan dapat dialihkan melalui jalur alternatif. Sirkulasi kendaraan diatur dengan pola <i>loop</i> untuk memudahkan proses <i>drop-off</i>. Dari sisi penataan massa, museum dan auditorium diposisikan sebagai bangunan utama yang menghadap langsung ke Danau Toba dan kota Parapat. Area publik diletakkan di bagian bawah tapak yang lebih landai, dengan akses pejalan kaki yang terhubung jelas ke zona bangunan utama. Pembagian zonasi yang tegas antara fungsi utama, pendukung, dan servis pada alternatif ini meminimalkan potensi konflik arus kendaraan maupun pergerakan pengunjung.	Pada alternatif kedua, seluruh area parkir disatukan dalam satu lokasi terpusat. Tujuannya memang untuk memusatkan akses, namun dampaknya beban kendaraan di pintu masuk menjadi sangat tinggi dan berisiko menimbulkan kemacetan pada jam kunjungan ramai. Penataan massanya dibuat lebih organik mengikuti bentuk kontur lahan sehingga ruang luarnya terasa lebih cair dan menyatu dengan tapak. Meskipun secara komposisi bentuk alternatif ini terlihat lebih menarik, kendala utamanya ada pada sisi operasional. Jarak dari parkir terpusat ke area publik terlalu jauh sehingga menurunkan kenyamanan pejalan kaki. Sebaran ruang terbukanya juga cenderung kurang terstruktur dalam mendukung aktivitas di bangunan utama.

Tabel 10. Komperasi Alternatif Penataan Zonasi

Kesimpulan Pemilihan

Setelah membandingkan keduanya dari sisi sirkulasi dan efisiensi lahan, Alternatif 1 dipilih sebagai dasar perancangan. Skema ini dinilai paling realistis dalam mewadahi fungsi museum yang kompleks sekaligus tetap menonjolkan visual bangunan pada tapak.

4.3.2 Ide tata massa/bentuk berdasarkan konteks.



Gambar 33. Ide tata massa

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

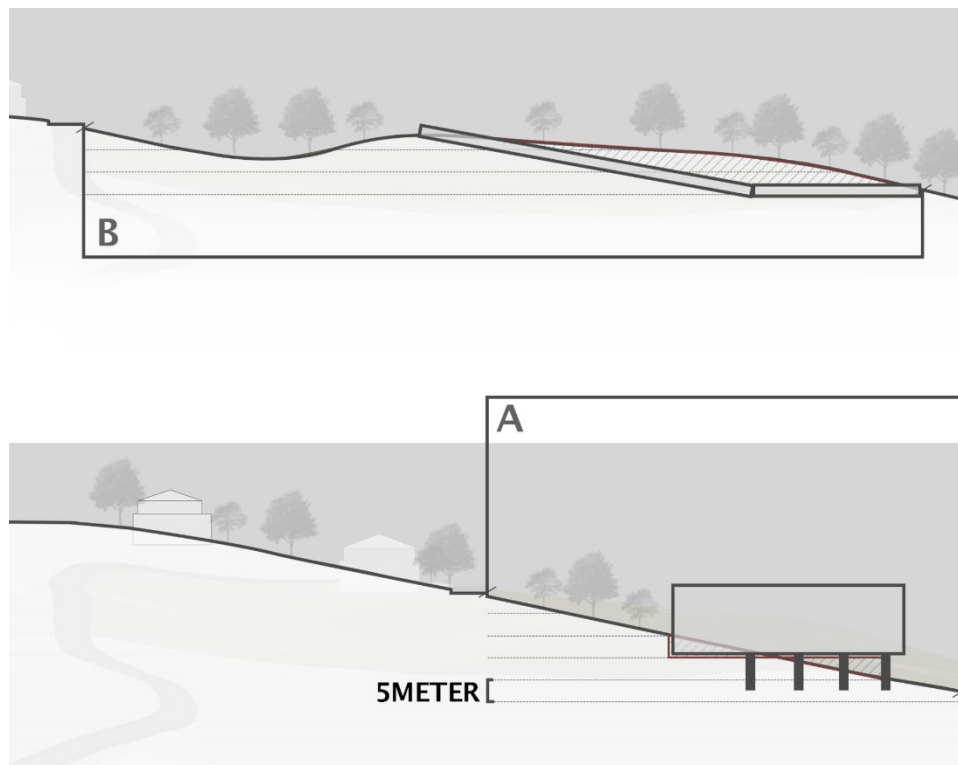
4.4 Analisis Struktur, Material, dan Teknologi

4.4.1 Pertimbangan sistem struktur dan efisiensi energi

1. Sistem Struktur

Kondisi tapak yang berkontur dengan kemiringan bervariasi antara 180 hingga 205 meter di atas permukaan Danau Toba menuntut sistem struktur yang mampu beradaptasi terhadap perbedaan ketinggian lahan

tanpa memerlukan pengurukan masif. Pada Rumah Bolon, sistem panggung dengan tiang kayu memungkinkan bangunan berdiri di atas permukaan tanah yang tidak rata sekaligus menciptakan ruang kolong yang berfungsi sebagai buffer terhadap kelembaban. Prinsip ini diterapkan kembali dalam konteks museum, di mana pondasi tiang (Gambar 35, A) atau pile foundation digunakan untuk mengakomodasi perbedaan elevasi antar zona bangunan. Pendekatan ini meminimalkan intervensi terhadap kondisi alami lahan sekaligus mengurangi volume cut and fill yang berlebihan pada tapak berkontur.



Gambar 34. (A) Kemiringan Museum & Auditorium (B) Area Zona Publik

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

Untuk sistem struktur utama bangunan, digunakan kombinasi rangka beton bertulang sebagai elemen struktural primer yang memberikan kekakuan dan ketahanan terhadap aktivitas seismik, mengingat wilayah Sumatera berada pada zona aktivitas seismik yang cukup tinggi sesuai ketentuan SNI 1726:2019. Eksplorasi geometri parametrik pada atap dan fasad menggunakan sistem struktur rangka ruang atau *space frame* yang

memungkinkan pembentukan geometri kompleks sesuai dengan transformasi motif gorga Simarogung-ogung sebagai dasar konsep.

2. Material

Pemilihan material mempertimbangkan tiga aspek sekaligus, yaitu relevansi terhadap konteks budaya Batak Toba, ketahanan terhadap kondisi iklim kawasan Parapat yang lembab dan curah hujannya tinggi, serta ketersediaan material di wilayah setempat.



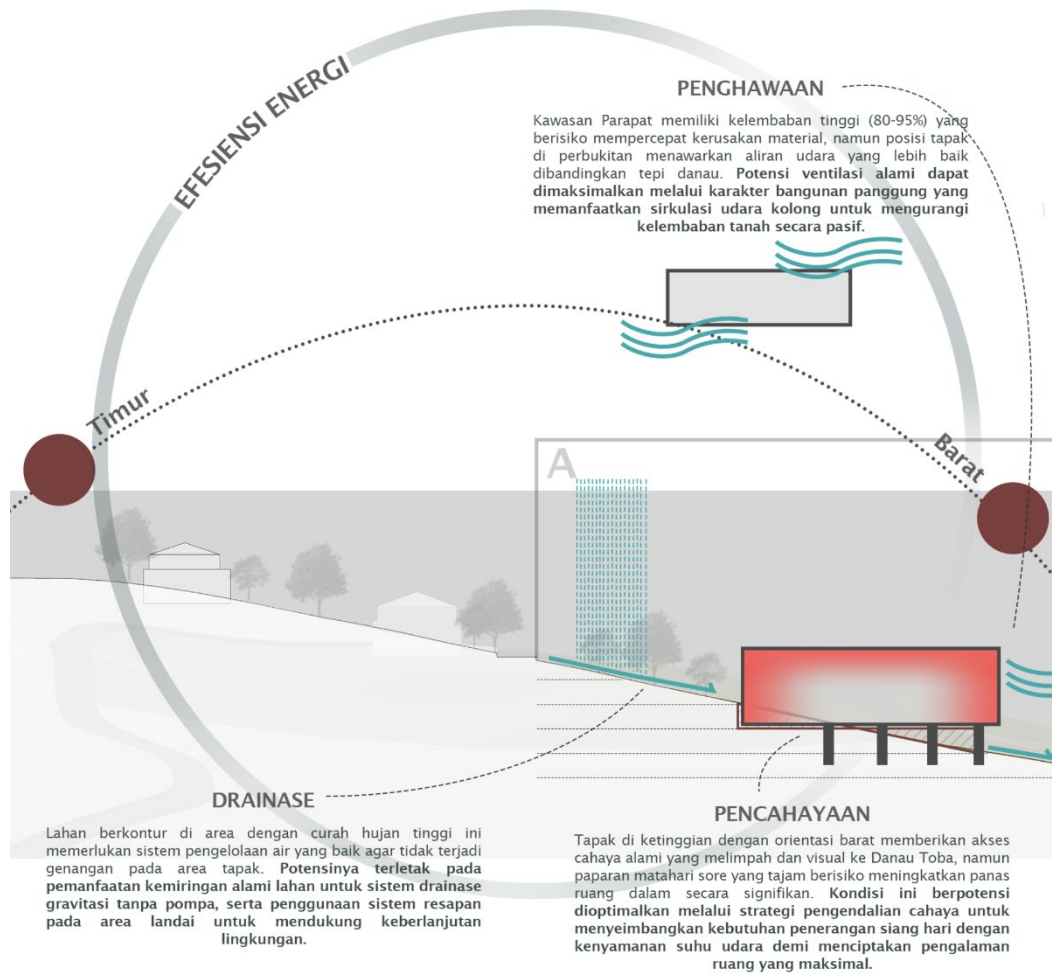
Gambar 35. Material Bangunan

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

Kayu menjadi material utama yang paling relevan secara kontekstual karena merupakan elemen dominan dalam arsitektur Rumah Bolon. Dalam perancangan museum, kayu digunakan sebagai material finishing interior, elemen dekoratif yang menginterpretasikan ornamen gorga, serta elemen struktur sekunder pada area tertentu. Mengingat kondisi kelembaban kawasan yang tinggi berkisar antara 80% hingga 95%, kayu yang digunakan harus melalui proses treatment khusus seperti pengawetan dan finishing anti-lembab untuk mencegah pelapukan.

Beton ekspos digunakan sebagai material struktur utama sekaligus finishing pada elemen-elemen tertentu yang ingin menampilkan karakter masif dan permanen. Kombinasi antara kayu dan beton ekspos menciptakan dialog material antara tradisi dan kontemporer yang sejalan dengan pendekatan parametrik dalam perancangan. Untuk elemen atap dan fasad parametrik, material panel aluminium komposit atau *metal cladding* dipilih karena ringan, tahan terhadap cuaca, dan mampu dibentuk mengikuti geometri kompleks hasil eksplorasi *Grasshopper*.

4.4.2 Integrasi teknologi bangunan berkelanjutan



Gambar 36. Analisis potensi bagian bangunan terpapr matahari

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026

4.5 Analisis Aspek Khusus

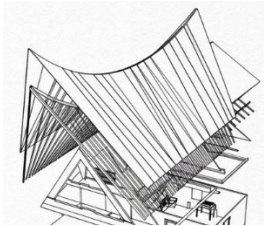
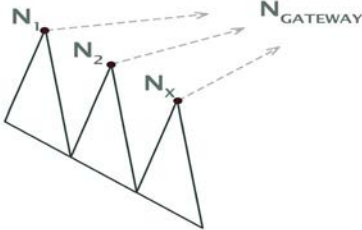
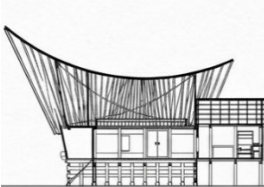
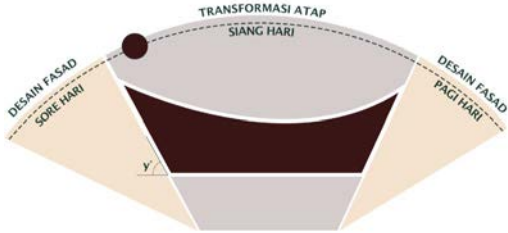
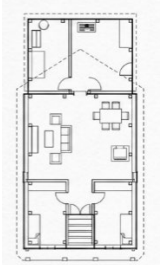
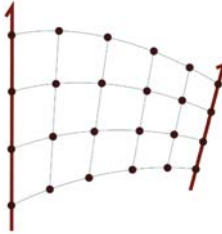
4.5.1 Penekanan desain

Pendekatan arsitektur parametrik mentransformasikan elemen Rumah Bolon ke dalam bentuk kontemporer yang tetap menjaga identitas budaya. Melalui sistem variabel pada Rhinoceros dan Grasshopper, elemen seperti kemiringan atap, modul struktur, serta pola gorga diolah dengan presisi tinggi. Selain itu, pencahayaan alami dioptimalkan melalui pengaturan bukaan dan peneduh secara terukur untuk mencegah panas berlebih.

Desain ini berlandaskan pada tiga prinsip utama: transformasi geometri elemen tradisional menjadi sistem parametrik, responsivitas terhadap konteks lingkungan, serta konsistensi terhadap nilai dan logika arsitektur Batak Toba.

4.5.2 Prinsip desain tematik dijabarkan dalam skema atau diagram ide

a. Identifikasi Elemen Arsitektur Rumah Bolon sebagai Sumber Parameter

Elemen Rumah Bolon	Parameter	Aplikasi
	V3: Jumlah fungsi massa bangunan V4: Titik fokus orientasi panorama	 Jumlah Atap Bangunan
	V1: Titik kontrol lengkung atap V2: Sudut kemiringan atap V9: Arah pandang ke lanskap V10: Sudut paparan matahari yang perlu dikendalikan	 Kemiringan Atap dan Fasad
	V5: Permukaan kontur tapak V6: Grid kolom	 Kolom Bangunan terhadap Kontur
	V7: Vektor orientasi fasad gateway V8: Vektor orientasi fasad panorama	 Grid Kolom

Tabel 11. Elemen Rumah Bolon sebagai Sumber Paramter

b. Integrasi Parameter dengan Konteks Tapak dengan

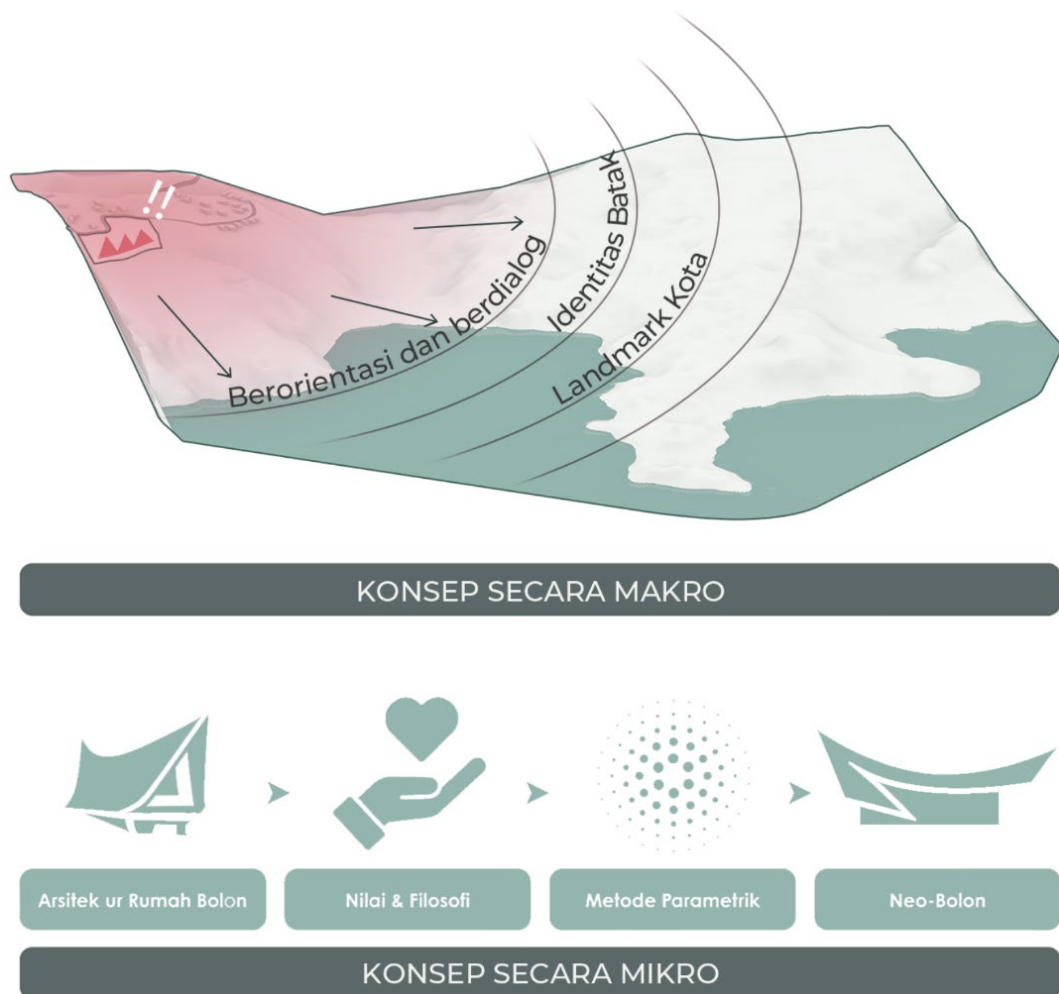
Parameter desain dihubungkan langsung dengan kondisi tapak sebagai input dalam sistem parametrik. Topografi berkontur dimasukkan sebagai surface referensi, sehingga massa bangunan dapat menyesuaikan elevasi lahan tanpa banyak perubahan pada kondisi alami. Orientasi ke arah Danau Toba dijadikan acuan utama dalam pengaturan fasad dan bukaan. Parameter ini mengontrol arah pandang sekaligus intensitas cahaya yang masuk dari arah barat. Kedalaman bukaan dan elemen shading diatur untuk menjaga kualitas visual tetap optimal tanpa meningkatkan beban panas ruang. Kondisi iklim seperti arah angin dan lintasan matahari turut dimasukkan sebagai variabel. Posisi dan ukuran bukaan disusun untuk mendukung ventilasi alami, sehingga kebutuhan sistem mekanis dapat dikurangi. Pada bagian atap, parameter kemiringan dan luas permukaan dimanfaatkan untuk mengarahkan air hujan ke sistem penampungan yang kemudian digunakan untuk kebutuhan lanskap.

Pendekatan ini menunjukkan bahwa sistem parametrik bekerja sebagai alat penghubung antara bangunan dan lingkungan secara terukur. Prinsip tersebut sejalan dengan nilai dalam arsitektur Islam yang menekankan keseimbangan dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya, sebagaimana disebutkan dalam QS. Al-A'raf ayat 31: *“makan dan minumlah, tetapi jangan berlebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.”*

Dalam perancangan, nilai ini diterapkan melalui pengendalian cahaya, udara, dan air sebagai bagian dari strategi efisiensi energi, sehingga bangunan dapat beradaptasi dengan lingkungan tanpa bergantung penuh pada sistem buatan.

4.6 Konsep Perancangan Akhir

4.6.1 Rumusan akhir konsep makro dan mikro.

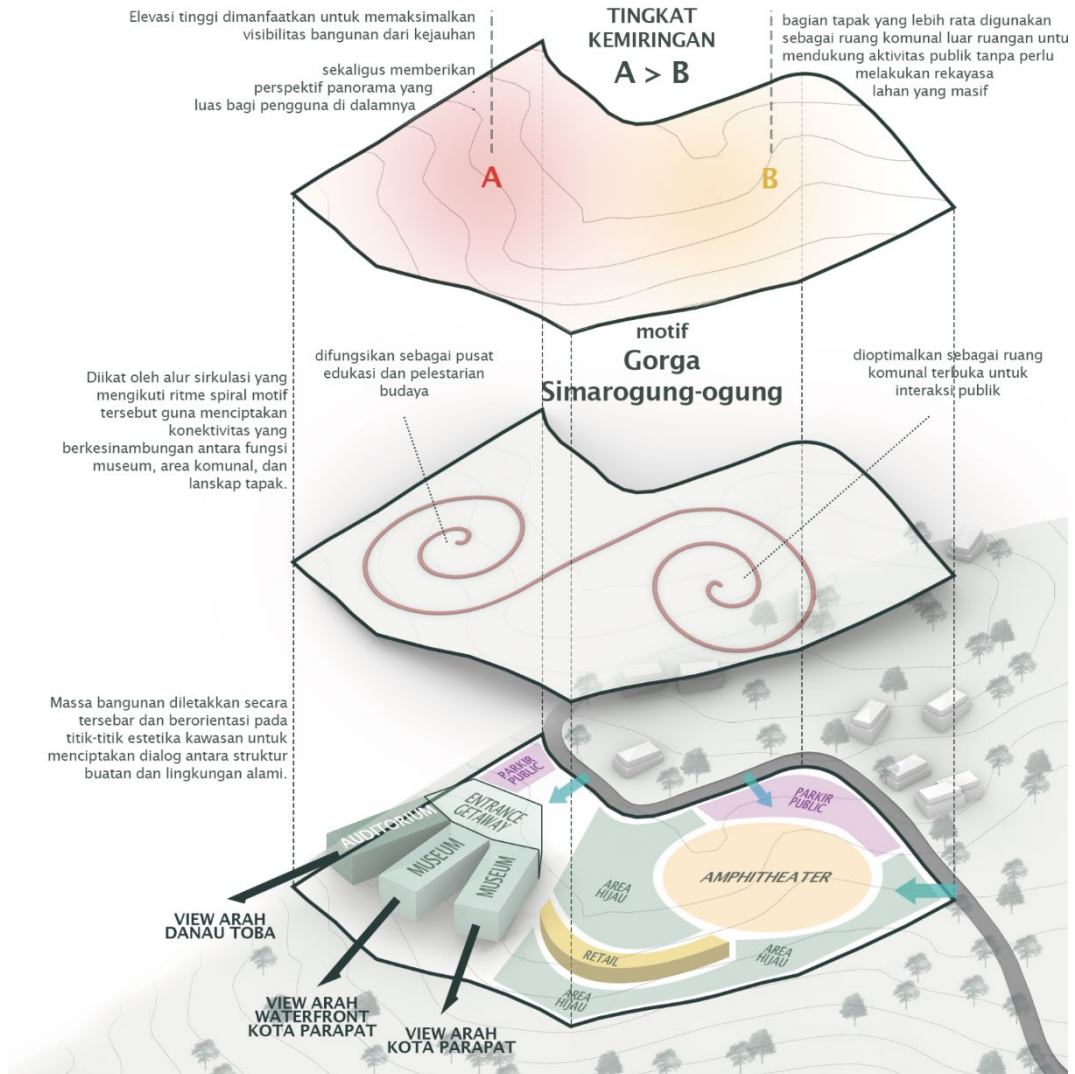


Gambar 37. Skema integrasi respons lingkungan dan metodologi transformasi arsitektur

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Strategi desain ini menyelaraskan posisi bangunan terhadap panorama alam dan karakter kawasan, yang kemudian diwujudkan melalui transformasi elemen vernakular ke dalam bentuk kontemporer berbasis komputasi modern.

4.6.2 Konsep Tapak, Tata Masa dan Lingkungan

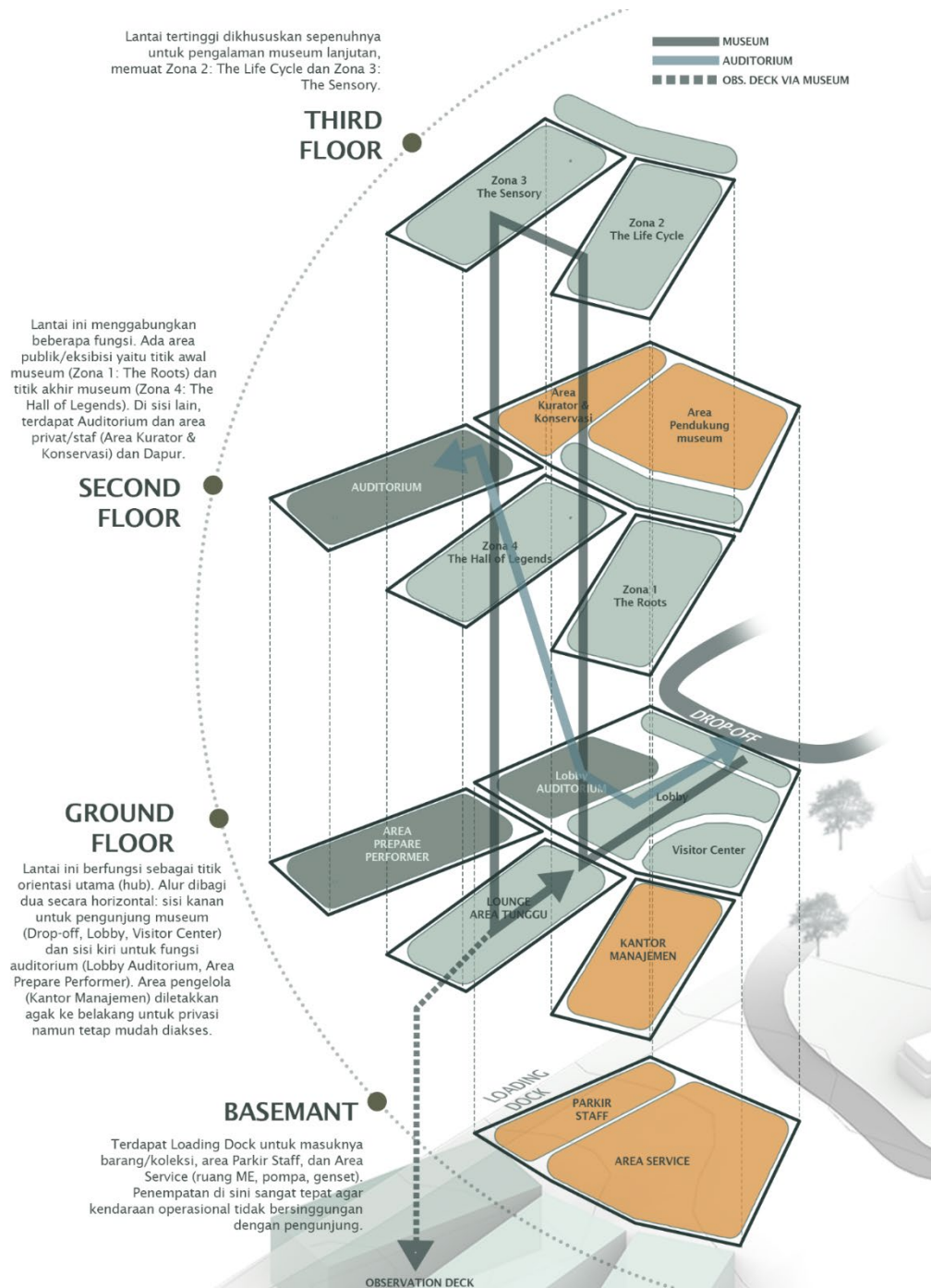


Gambar 38. Konsep penempatan massa dan zonasi aktivitas.

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Pemanfaatan topografi dilakukan dengan menempatkan fungsi bangunan utama pada area berkontur curam guna mengejar keunggulan elevasi dan jangkauan pandang ke arah lanskap, sementara area landai dioptimalkan untuk fasilitas terbuka yang membutuhkan bentang luas. Hubungan massa dengan lingkungan diatur melalui konfigurasi bangunan yang memecah kepadatan, sehingga tercipta koridor angin dan akses visual yang tidak terputus menuju perairan.

4.6.3 Konsep Zonasi, Ruang & Organisasi Ruang



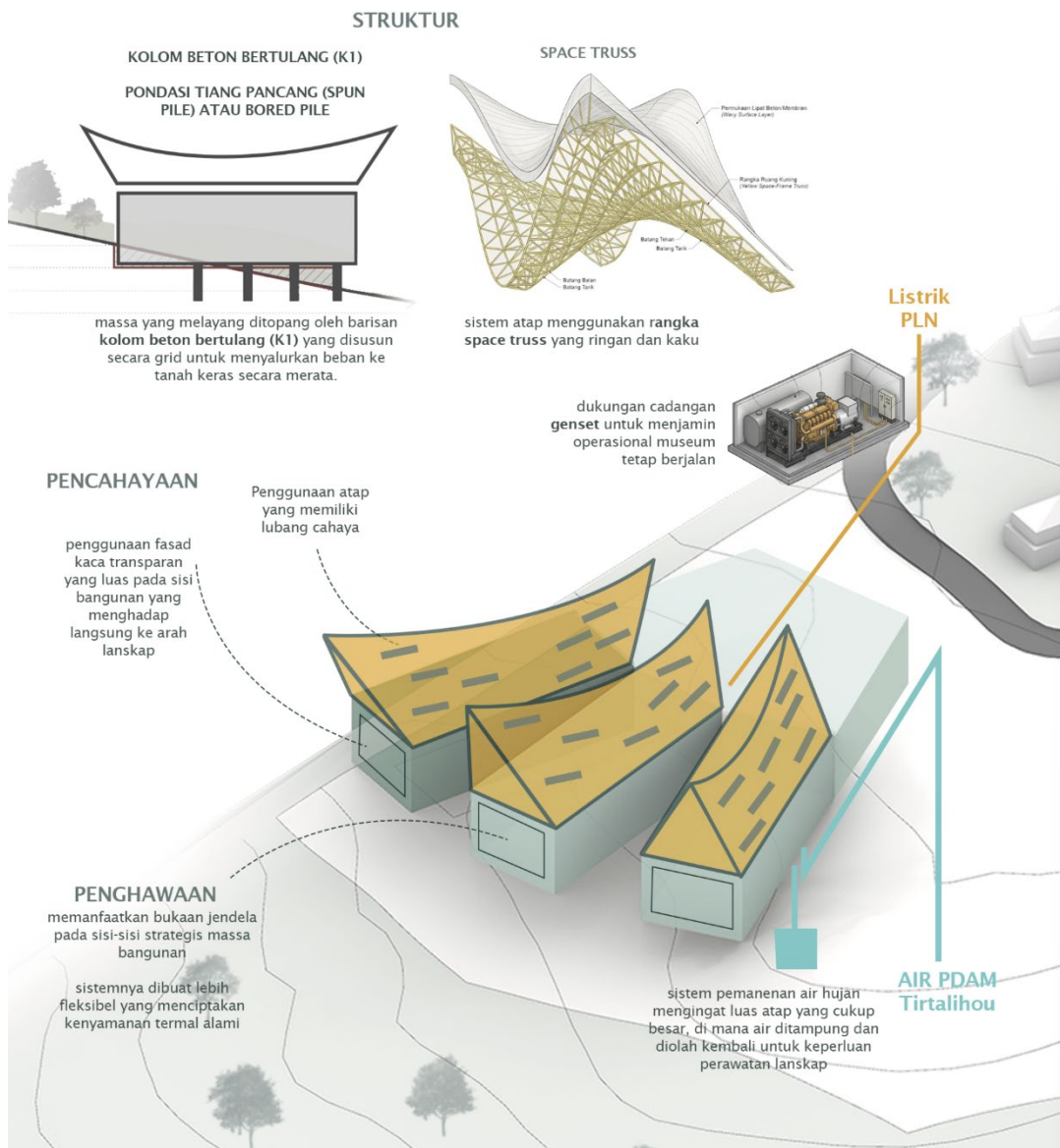
Gambar 39. Diagram pembagian fungsi ruang secara vertikal dan alur pergerakan pengguna.

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Penyusunan fungsi di tiap lantai ini didasarkan pada tingkat privasi dengan alur narasi yang ingin disampaikan kepada pengunjung, di mana

lantai dasar menjadi titik kumpul utama yang membagi arus antara penonton pertunjukan, pengunjung galeri, dan manajemen. Semakin ke atas, suasana ruang dibuat makin tenang dan terfokus untuk area pameran inti, sementara fungsi teknis dan servis dipusatkan di bagian paling bawah agar tidak mengganggu kenyamanan sirkulasi utama di atasnya.

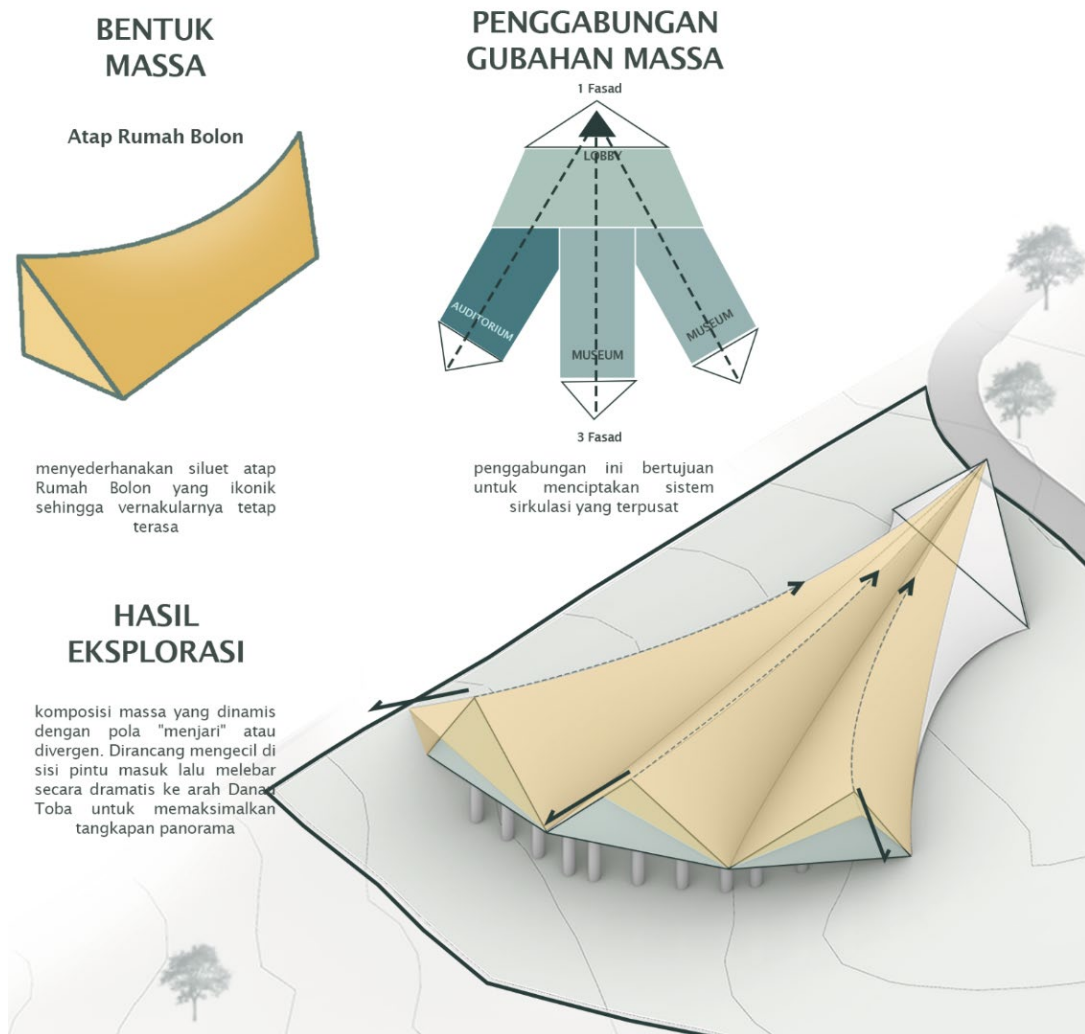
4.6.4 Konsep Sistem Bangunan



Gambar 40. Konsep Sistem Bangunan

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

4.6.5 Konsep Bentuk & Ekspresi Arsitektur

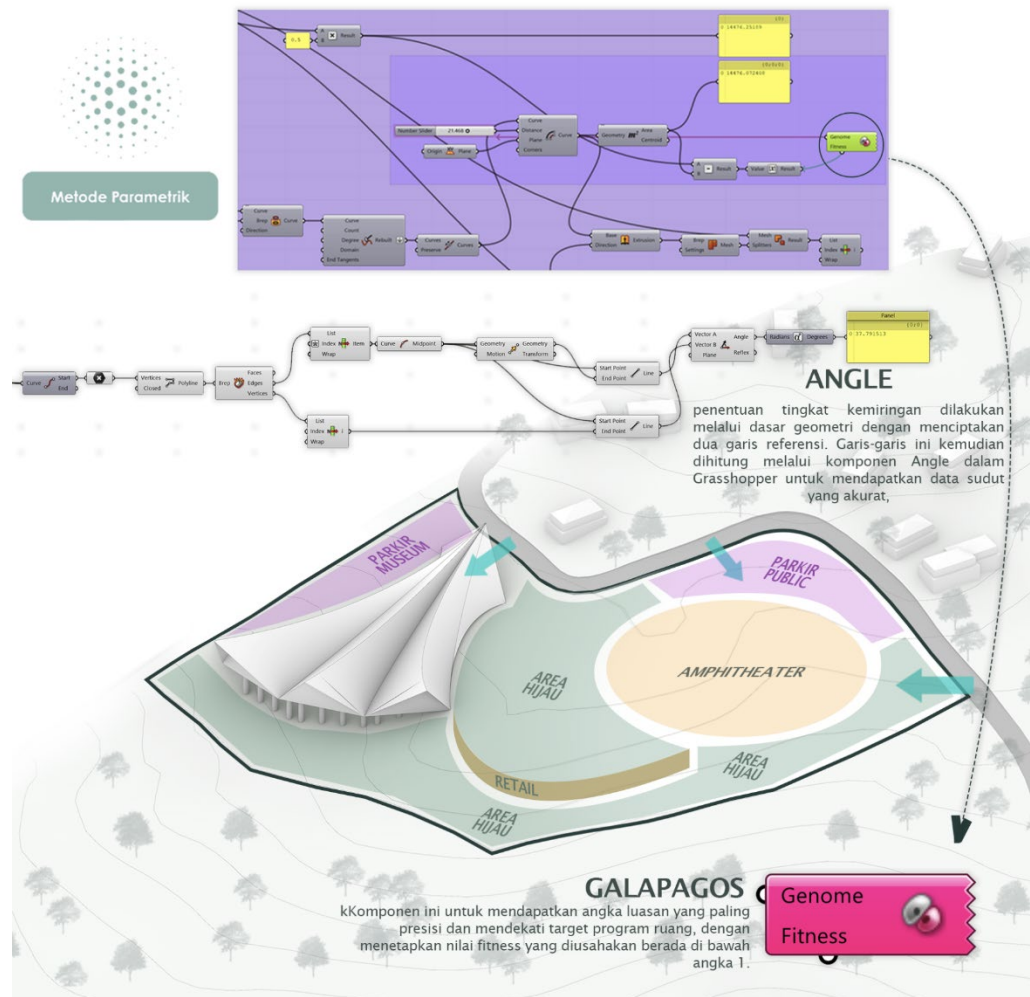


Gambar 41. Konsep Bentuk & Ekspresi Arsitektur

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Museum Batak Neo-Bolon di Parapat dirancang sebagai landmark modern yang berdialog langsung dengan lanskap Danau Toba, berakar pada identitas lokal namun tetap adaptif. Atap *shell* yang *fluid* mengikat auditorium dan dua massa museum, menciptakan siluet ikonik yang efisien dan seolah melayang di perbukitan.

4.6.6 Konsep Transformasi Parametrik



Gambar 42. Konsep Transformasi Parametrik

Sumber : Dokumentasi Penulis, 2026.

Proses perancangan Museum Batak Neo-Bolon ini mengandalkan logika parametrik untuk memastikan setiap gubahan massa tetap fungsional di tengah bentuk yang kompleks. Dari Komponen *Galapagos*, angle dan lain lain menunjukkan bahwa Penerapan metode ini merupakan aspek arsitektur Islam, yaitu prinsip *Mizan* (Keseimbangan). Dengan menggunakan alat bantu seperti *Galapagos*, berusaha memastikan tidak ada ruang yang terbuang sia-sia atau berlebihan, sehingga tercipta "keadilan" dalam penggunaan lahan dan material. Ketelitian dalam menentukan sudut dan luasan ini adalah bentuk tanggung jawab dalam menciptakan bangunan yang terukur, serapi-rapinya, dan jauh dari sifat mubazir.