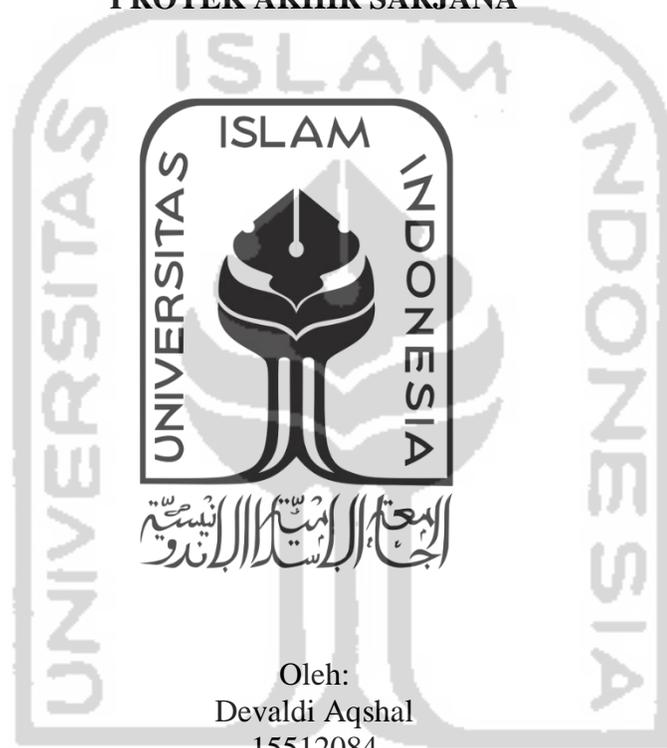


**DESIGNING OF KRAKATAU VOLCANO MOUNTAIN MUSEUM
AS TSUNAMI SHELTER
IN ANYER, BANTEN.
“With Architectural Resilience Approach”**

**PERANCANGAN MUSEUM GUNUNG KRAKATAU SEBAGAI
SHELTER TSUNAMI
DI ANYER, BANTEN.
“Dengan Pendekatan Arsitektur Resilien”**

PROYEK AKHIR SARJANA



Oleh:
Devaldi Aqshal
15512084

Dosen Pembimbing:
Dyah Hendrawati, S.T., M.Sc.

Dosen Penguji:
Handoyotomo, Ir., MSA.

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2019/2020



LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir Sarjana yang berjudul:

Bachelor Final project entitled:

Perancangan Museum Gunung Krakatau sebagai shelter tsunami dengan Pendekatan
Arsitektur Resilien

*Design of Krakatau Volcano Museum As Tsunami Shelter with Resilient Architecture
Approach*

Disusun oleh:

Arranged by:

Nama Lengkap Mahasiswa : Devaldi Aqshal
Student's Full Name

Nomor Mahasiswa : 15512084
Student Identification Number

Telah diuji dan disetujui pada :
Has been evaluated and agreed on

Yogyakarta, tanggal: 21 Mei 2020
Yogyakarta, date

Pebimbing
Supervisor
Dyah Hendrawati, S.T.,M.Sc.

Penguji
Jury
Handoyotomo, Ir.,MSA.

Diketahui oleh :
Known by :

Ketua Program Studi Sarjana Arsitektur :
Head of Undergraduate Program in Architecture
Dr. Yulianto Purwono Prihatmaji, IPM., IAI



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan bahwa seluruh bagian karya ini adalah karya sendiri kecuali karya yang disebut referensinya dan tidak ada bantuan dari pihak lain baik seluruhnya ataupun sebagai dalam proses pembuatannya. Saya juga menyatakan tidak ada konflik hal kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyatakan tidak ada konflik hal kepemilikan intelektual atas karya ini dan menyerahkan kepada jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia untuk digunakan bagi kepentingan pendidikan dan publikasi

Yogyakarta, 21 Mei 2020



(Devaldi Aqshal)

CATATAN DOSEN PEMBIMBING

Berikut adalah penilaian buku laporan tugas akhir :

Nama Mahasiswa : Devaldi Aqshal

Nomor Mahasiswa : 15512084

Judul Tugas Akhir : *Museum Gunung Krakatau Sebagai Shelter Tsunami
dengan Pendekatan Resilience Arsitektur*

Kualitas pada buku laporan akhir : sedang, baik, baik sekali * mohon dilingkari

Sehingga,

Direkomendasikan / tidak direkomendasiakan * mohon dilingkari

Untuk menjadi acuan produk tugas akhir

Yogyakarta, 21 Mei 2020
Dosen Pembimbing



Dyah Hendrawati. S.T., M.Sc.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana tepat waktu. Proyek Akhir Sarjana ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penyusunan Proyek Akhir Sarjana ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak dan dukungan dari kerabat serta keluarga. Penulis telah menerima banya kekuatan, motivasi dan tentunya doa. Oleh sebab itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan Proyek Akhir Sarjana ini.
2. Kedua orang tua saya Bp. Edison dan Beti Zulfa, serta adik dan kaka saya Jovan Mergeriawan dan Zendia Mei Bariq yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada saya.
3. Rektor Universitas Islam Indonesia, Bapak Fathur Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D.
4. Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Ibu Miftahul Fauziah, S.T., M.T., Ph.D.
5. Bapak Dr. Yulianto P. Prihatmaji, IPM., IAI selaku ketua jurusan.
6. Ibu Dyah Hendrawati ST., M.Sc selaku dosen pembimbing serta kordinator Proyek Akhir Sarjana yang telah sabar dan tidak lelah dalam membimbing dan mengarahkan agar kami dapat meyelesaikan Proyek Akhir Sarjana tepat waktu.
7. Bapak Handoyotomo Ir. MSA selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan agar Proyek Akhir Sarjana ini dapat menjadi lebih baik.
8. Bapak Sarjiman dan Mas Nasrulloh yang selalu bersedia memberikan bantuan dalam proses administrasi Proyek Akhir Sarjana.
9. Partner berjuang Proyek Akhir Sarjana, Alrizky, Edy, Jojo, Habibie, Rey dan Nayli yang selalu menyemangati hingga Proyek Akhir Sarjana berakhir.
10. Teman-teman seperjuangan Arsitektur 2015 yang penuh kenangan dan selalu memberikan semangat serta ilmu pengetahuanya.

11. Kost Brata Seno, Mas Pret (Tama), Mas Ocky, Mas Yudha, Elvin, Afan, Farid, Dani, dan lainnya yang pernah satu kost dengan saya.
12. Teman-teman dari kecil yang juga berkuliah di UII Raka dan Jaka terimakasih sudah menyemangati, menemani selama berkuliah disini.
13. Teman-teman SMKN 2 Kota Serang, Faiz, Bayu, Ramdan, Joko, Hamid, dan lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat.
14. Ikatan Pelajar Mahasiswa Cilegon. Fahmi, Zidni, Dias, a nung, a imam, a suluh dan lainnya yang tidak bias saya sebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan banyak pengalaman.
15. Dan orang-orang yang pernah hadir dalam kehidupan saya terimakasih atas segalanya.

Semoga Proyek Akhir Sarjana ini, dapat bermanfaat untuk kita semua dan juga untuk teman-teman atau orang-orang yang membacanya, dan juga sebagai bahan untuk dunia pendidikan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kekuatan dan juga perlindungan untuk kita menjalani kehidupan yang singkat ini, diberikan petunjuk untuk kita semua, Aamiin.

Yogyakarta, 21 Mei 2020



(Devaldi Aqshal)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	ii
CATATAN DOSEN PEMBIMBING	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I.....	1
1.1 Judul Perancangan	1
1.2 Batasan Judul	1
1.3.2 Fenomena Gunung Krakatau.....	4
1.3.3 Jumlah Kunjungan Wisata	6
1.3.4 Museum di Banten	7
1.3.5 Shelter Tsunami di Provinsi Banten.....	8
1.3.6 Resilient Architecture.....	9
1.3.7 Kesimpulan Latar Belakang.....	10
1.4 Pernyataan Persoalan Perancangan dan Batasan	11
1.4.1 Rumusan Persoalan	11
1.4.2 Batasan Desain	11
1.5 Tujuan dan Sasaran	12
1.5.1 Tujuan Perancangan	12
1.5.2 Sasaran Perancangan	12
1.6 Metoda	12

1.6.1 Metoda Awal Perancangan	12
1.7 Kerangka Berfikir.....	14
1.8 Originalitas Penulisan	15
BAB II	16
2.1 Konteks Site	16
2.2 Data Site.....	17
2.2.1 Ukuran Site dan Peraturan Daerah.....	17
2.2.2 Batas Site & View	18
2.2.3 Jarak & Transportasi	19
2.2.4 Topografi.....	21
2.2.6 Jenis Tanah.....	22
2.2.7 Peta Rawan Bencana.....	23
2.2.8 Klimatologi	24
2.2 Museum.....	27
2.2.2 Klasifikasi Museum	27
2.2.3 Pedoman Pendirian Museum.....	30
2.2.4 Standar Kebutuhan Bangunan Museum.....	34
2.2.5 Teknik Perletakan dan Metode Penyajian.....	40
2.2.6 Persyaratan Pencahayaan Pada Museum	41
2.2.7 Persyaratan Elemen Pendukung Museum Lainnya.....	45
2.2.8 Sistem Penyajian Koleksi.....	47
2.2.9 Studi Aktifitas Manusia.....	52
2.2.10 Sirkulasi.....	53
2.3 Resilient Architecture	56

2.3.1 Strategi Arsitektural dan Struktural Bangunan Tahan Tsunami	56
2.3.2 System Struktur Bangunan Tahan Tsunami.....	57
2.3.3 Pondasi	58
2.4 Shelter Tsunami	59
2.4.1 Evakuasi Vertikal Untuk Mitigasi Bencana Alam.....	59
2.4.2 Bangunan Shelter Tsunami	60
2.5 Studi Presedent.....	63
2.5.1 Museum Tsunami Aceh	63
2.5.2 Jewish Museum Berlin.....	67
2.3.3 Museum Gunung Merapi	71
2.3.4 Nishiki Tower.....	74
2.6 Peta Persoalan	76
BAB III.....	77
3.1 Analisis Aktifitas & Program Ruang	77
3.1.1 Analisis Pengguna.....	77
3.1.2 Kebutuhan Ruang dan Besaran Ruang	78
3.2 Analisis Site	84
3.2.1 Analisis Matahari dan Temperature Terhadap Bangunan	84
3.2.2 Analisis Angin Terhadap Site	85
3.2.3 Analisis Ombak.....	86
3.3 Analisis Aspek Standar Bangunan	87
3.3.2 Analisis Orientasi Massa.....	87
3.3.3 Analisis Tinggi Bangunan.....	88
3.3.4 Elevasi Bangunan.....	89

3.4 Analisis Sirkulasi	90
3.4.1 Analisis Sirkulasi Kendaraan.....	90
3.4.2 Analisis Sirkulasi Pedestarian.....	91
3.4.4 Akses Vertikal.....	92
3.5 Analisis Ruang Pameran Museum	93
3.5.1 Sirkulasi Ruang Museum.....	93
3.5.2 Pencahayaan.....	98
3.5.3 Labelisasi	99
3.6 Analisis Material dan Struktur Bangunan	99
3.6.1 Analisis Struktur	99
3.6.2 Analisis Material.....	106
BAB IV	110
4.1 Konsep Siteplan	110
4.2 Konsep Bentuk & Orientasi Masa Bangunan	114
4.3 Konsep Ketinggian Level Bangunan	115
4.2 Konsep Zoning Level Bangunan dan Tata Ruang Bangunan	115
4.5 Konsep Ruang Pamer Museum.....	117
4.6 Konsep Struktur & Material Bangunan.....	119
BAB V.....	122
5.1 Spesifikasi Rancangan	122
5.1.1 Situasi.....	122
5.1.2 Siteplan	123
5.1.3 Denah.....	124

5.1.4 Parsial.....	125
5.1.5 Tampak Bangunan	139
5.1.6 Potongan Bangunan	140
5.1.7 Struktur dan Material	141
5.1.8 Skema Evakuasi Kebakaran & Bencana Alam	142
5.1.9 Detail Arsitektural Khusus.....	144
5.1.10 Eksterior.....	147
5.2 Uji Desain.....	148
5.2.1 Architecture Resilient for Tsunami.....	149
5.2.2 Structure Resilient for Tsunami	152
5.2.3 Shelter Mitigation for Tsunami.....	154
5.2.4 Kesimpulan Hasil Uji Desain.....	158
Bagian VI	159
6.1Tangga Evakuasi	159
6.1.1 Anak Tangga	159
6.1.2 Realing Tangga	160
6.2 Tsunami Hall.....	161
6.3 Material Bangunan	162
6.3.1 Dinding dan Fasad Bangunan	162
6.3.2 Curtain Wall.....	163
DAFTAR PUSTAKA	164
LAMPIRAN.....	165

PERANCANGAN MUSEUM GUNUNG KRAKATAU SEBAGAI SHELTER TSUNAMI DI ANYER, BANTEN.

Disusun oleh: Devaldi Aqshal | 15512084

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Surel: 15512084@students.uii.ac.id

ABSTRAK

Gunung Krakatau terletak ditengah laut selat sunda yang memisahkan pulau jawa dan Sumatra atau berjarak kurang lebih 51 km dari bibir pantai Desa Cikoneng, Anyer, Kab. Serang, Banten. Keberadaan Gunung Krakatau yang menjadi daya Tarik wisata juga terdapat sejarah kelam dibelakangnya, mengingat pada tahun 1883 Erupsi Gunung Krakatau menjadi salah satu erupsi paling dahsyat sepanjang sejarah. Melihat hal tersebut maka perlu dibangun sebuah museum untuk mengenang bencana alam paling mengerikan yang pernah terjadi dalam sejarah dan juga untuk memberikan pengetahuan kepada seluruh lapisan masyarakat, wisatawan tentang sejarah, vulkanologi, dan mitigasi bencana. Museum Gunung Krakatau yang berlokasi di pinggir laut memiliki problem yaitu ancaman gempa dan tsunami dari aktifitas Gunung Krakatau, Melihat adanya problem ancaman berupa bencana tsunami terhadap lokasi perancangan maka pada perancangan museum gunung Krakatau memiliki pendekatan desain Arsitektur Resilience yang mana bangunan tersebut nantinya mampu bertahan terhadap bencana tsunami dan Gempa bumi, selain itu bangunan museum juga dapat menjadi bangunan evakuasi sementara (Shelter) untuk wisatawan dan warga sekitar ketika terjadi bencana tsunami. Museum didesain dengan ketinggian lebih dari 12m yang mana bagian rooftop berguna sebagai bukit penyelamat dari bencana tsunami. Pengujian pada proyek perancangan museum gunung krakatau menggunakan design guide line yang sudah ditetapkan oleh FEMA untuk bangunan tahan tsunami dan Bappenas untuk standar bangunan evkuasi.

Kata Kunci: Krakatau, Museum, Arsitektur Resilient, Evakuasi, FEMA, Bappenas.



DESIGN OF KRAKATAU MOUNTAIN MUSEUM AS TSUNAMI SHELTER IN ANYER, BANTEN.

Compiled by: Devaldi Aqshal | 15512084

Architecture Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Indonesian
Islamic University

Email: 15512084@students.uii.ac.id

ABSTRACT

Krakatau Mountain is located in the middle of the Sunda Strait sea which is opened by the islands of Java and Sumatra, or approximately 51 km from the shoreline of Cikoneng Village, Anyer, Kab. Serang, Banten. The existence of Mount Krakatoa which became a tourist attraction there is also a dark history behind it, remembering in 1883 the Eruption of Mount Krakatau became one of the most devastating eruptions in history. Seeing this it is necessary to build a museum to commemorate natural disasters that have happened in history and also to provide knowledge to all levels of society, tourists about history, volcanology, and disaster mitigation. Krakatau Mountain Museum which is located on the seafront has a problem that is the earthquake and tsunami from the activities of Mount Krakatau. Seeing dangerous problems such as tsunamis against the design location, the design of the museum, Mount Krakatau has an architectural design. tsunami and earthquake, besides the museum building can also be a temporary evacuation building (Shelter) for tourists and residents around the compilation of a tsunami disaster. The museum is designed with a height of more than 12m which is part of the roof as a rescue hill from the tsunami. Testing on the project design of the Mount Krakatau Museum uses design guidelines set by FEMA for tsunami-resistant buildings and Bappenas for evacuation standard buildings.

Keywords: Krakatau, Museum, Resilient Architecture, Evacuation, FEMA, Bappenas.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Judul Perancangan

1. Judul

Krakatau Volcano Mountain Museum as Tsunami Shelter

2. Sub Judul

With Architectural Resilience Approach

1.2 Batasan Judul

1. Krakatau Volcano Mountain

Krakatau Volcano Mountain merupakan salah satu pulau atau gunung api aktif yang terletak di tengah laut Selat Sunda.

2. Museum

menurut *International Council of Museum (ICOM)* : dalam *Pedoman Museum Indonesia (2008)*. Museum adalah sebuah lembaga yang bersifat tetap, tidak mencari keuntungan, melayani masyarakat dan perkembangannya, terbuka untuk umum, memperoleh, merawat, menghubungkan dan memamerkan artefak-artefak perihal jati diri manusia dan lingkungannya untuk tujuan studi, pendidikan dan rekreasi.

3. Tsunami Shelter

Tsunami Shelter adalah bangunan yang berguna untuk evakuasi ketika terjadi bencana alam tsunami.

4. Architectural Resilience

Resiliensi adalah strategi untuk meningkatkan kemampuan bangunan, fasilitas, atau komunitas dalam mencegah hal kerusakan dan memulihkan dari kerusakan.

Latar Belakang.

1.3.1 Anyer



Peta lokasi desa cikoneng, kec. Anyer, Kab. Serang, Banten

Sumber: Penulis 2019

Anyer merupakan sebuah kecamatan di wilayah Kab.Serang Provinsi Banten. Kawasan Anyer merupakan kawasan wisata pantai yang sangat terkenal di Indonesia maupun Mancanegara. Ada terdapat banyak Pantai di Kawasan Wisata Pantai Anyer, diantaranya adalah Pantai Marbella, Karang Bolong, Dll. Kawasan Pantai Anyer sering sekali dikunjungi wisatawan terutama pada masa libur sekolah dan Akhir tahun. Di Kawasan Wisata Pantai Anyer juga banyak sekali bangunan komersil pariwisata seperti hotel, villa, resort, cottage dan penginapan.

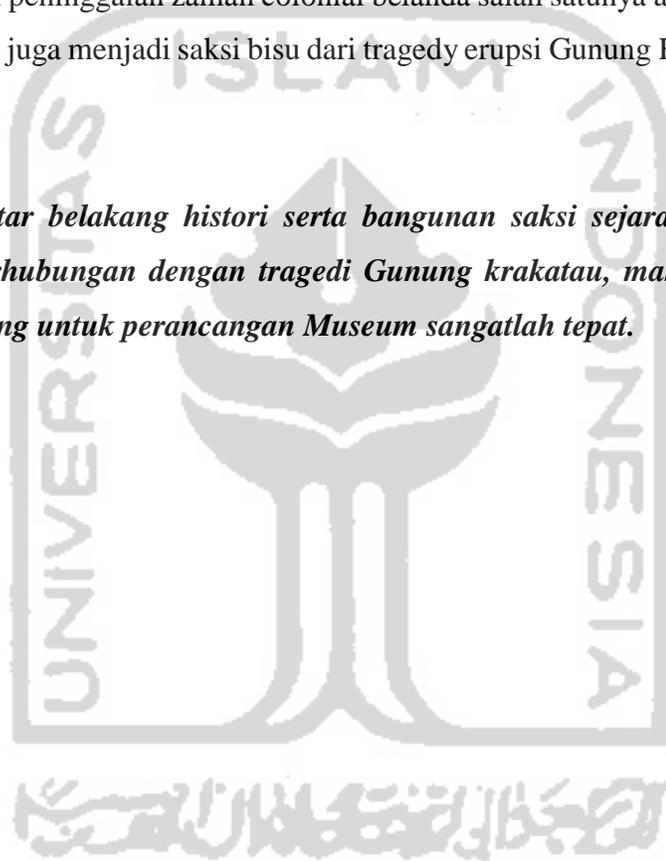
Bedasarkan rencana dari Dinas Pariwisata Kabupaten Serang, salah satu visi pengembangan Kawasan Wisata Pantai Anyer adalah *Menjadikan Kawasan Wisata*



Anyer sebagai Kawasan Pariwisata Bertaraf Internasional pada tahun 2025. Dengan demikian, perlu adanya penambahan Objek wisata yang bisa mendukung visi pembangunan & pengembangan Kawasan Wisata Pantai Anyer sebagai Kawasan Pariwisata bertaraf Internasional pada tahun 2025.

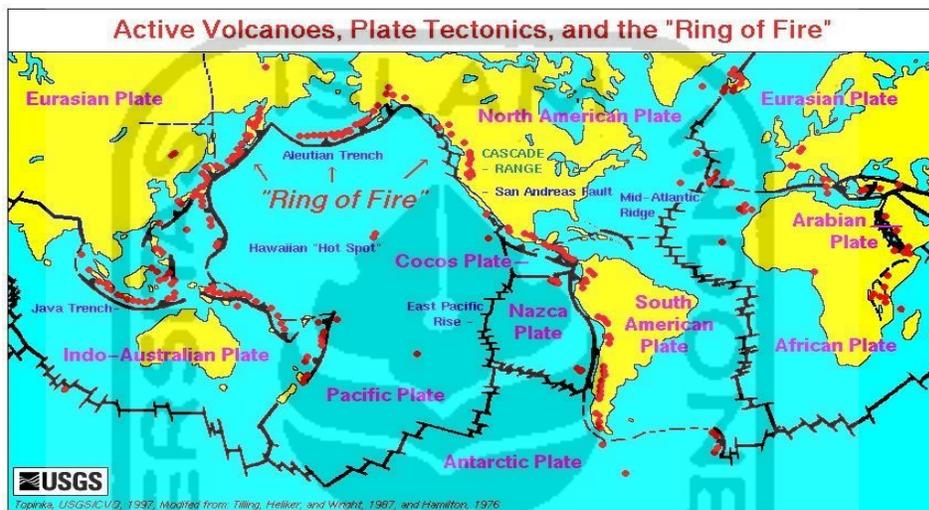
Selain potensi wisata alamnya kawasan wisata Anyer juga memiliki potensi wisata sejarah yang berada di Desa Cikoneng. di desa Cikoneng masih banyak terdapat bangunan-bangunan peninggalan zaman colonial belanda salah satunya adalah Menara Suar Cikoneng yang juga menjadi saksi bisu dari tragedi erupsi Gunung Krakatau pada tahun 1883.

Dengan adanya latar belakang histori serta bangunan saksi sejarah pada desa Cikoneng yang berhubungan dengan tragedi Gunung Krakatau, maka pemilihan site di Desa Cikoneng untuk perancangan Museum sangatlah tepat.



1.3.2 Fenomena Gunung Krakatau

Indonesia merupakan negara yang terletak pada “Cincin Api Pasifik” atau *Ring of Fire on Pacific Rims* (Smith, 1996; Sutikno-Bronto, 2001 dalam Prekursor Erupsi Gunung Merapi, 2006). *Ring of Fire* merupakan istilah untuk rangkaian jalur gunung api aktif yang tersebar di atas lempeng bumi. Rangkaian gunung api ini dapat terbentuk akibat adanya jalur aktif yang ditandai dengan seismisitas atau aktivitas kegempaan yang tinggi dan merupakan batas antar lempeng (Waluyo, 2010).



Gambar Peta lempeng tektonik dunia

(<http://vulcan.wr.usgs.gov>)

Bedasarkan gambar diatas posisi Indonesia berada pada pertemuan 3 lempeng utama, yaitu lempeng Eurasia, IndoAustralia, dan Pasifik. Dengan demikian, sebagai negara yang terletak pada jalur cincin api dunia, Indonesia memiliki banyak gunung api, baik yang masih aktif maupun gunung api yang telah lama tidak menunjukkan aktivitas vulkanik. Indonesia memiliki sekitar 129 gunungapi aktif, yaitu sekitar 17% dari seluruh gunungapi aktif di seluruh dunia (Kusumadinata, 1979).



Gambar Gunung Krakatau

Sumber: Google Image

salah satunya adalah Gunung Api Anak Krakatau atau Rakata yang muncul pada tahun 1927 atau sekitar 44 tahun setelah letusan Gunung Krakatau tahun 1883, letusan gunung ini merupakan letusan paling mematikan sepanjang sejarah, letusan tersebut menyebabkan megatsunami dan gelombang awan panas hingga menewaskan 30.000 korban jiwa serta membuat kawasan gunung tertutup abu vulkanik dan menghancurkan pesisir Banten dan Lampung.

Pada tahun 2018 tepatnya pada tanggal 22 Desember 2018 pada jam 21:27 WIB pesisir pantai Anyer dilanda bencana alam tsunami yang disebabkan oleh Erupsinya Gunung Anak Krakatau dan terjadinya longsoran pada badan Gunung Anak Krakatau hingga menyebabkan Tsunami. Berdasarkan data dari *BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana)* Dampak dari Tsunami tersebut memakan 437 korban jiwa dan 154 orang hilang.

Dengan adanya fenomena Gunung Krakatau ini maka perlu dibangun sebuah bangunan untuk mengenang tragedi paling mengerikan dalam sejarah serta mengedukasi public tentang mitigasi bencana. Dan tentunya juga dapat menjadi destinasi wisata tambahan bagi Kawasan Wisata Anyer.

1.3.3 Jumlah Kunjungan Wisata

Tabel 8.2.6 Jumlah Wisatawan Nusantara dan Wisatawan Mancanegara Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Banten (orang), 2017
Table Number of Domestic and Foreign Tourists by Regency/Municipality in Banten Province (visitors), 2017

Kabupaten/Kota Regency/City	Wisatawan Nusantara Domestic Tourist	Wisatawan Mancanegara Foreign Tourist	Jumlah Total
(1)	(2)	(3)	(4)
Kabupaten/Regency			
1. Pandeglang	3 831 027	1 974	3 833 001
2. Lebak	519 241	1 675	520 916
3. Tangerang	5 105 545	45 122	5 150 667
4. Serang	9 245 374	2 425	9 247 799
Kota/City			
1. Tangerang	785 524	298 776	1 084 300
2. Cilegon	212 801	50 154	262 955
3. Serang	1 066 885	1 091	1 067 976
4. Tangerang Selatan	541 960	2 246	544 206
Banten	21 308 357	403 463	21 711 820

Jumlah Kunjungan Wisatawan Provinsi Banten

Sumber: Banten Dalam Angka 2018

Bedasarkan data yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Banten, sepanjang tahun 2018 jumlah kunjungan wisatawan asing maupun nusantara yang berkunjung ke provinsi Banten sangatlah ramai yaitu dengan jumlah 21.711.820 wisatawan. Hal ini menunjukkan ada kenaikan jumlah wisatawan sebesar 72% dari jumlah kunjungan pada tahun 2017, yaitu yang hanya berjumlah 16 juta wisatawan local dan mancanegara. Jumlah kunjungan paling besar adalah terdapat pada Kab.Serang, ini dikarenakan daerah tersebut memiliki banyak objek wisata pantai yang cukup terkenal. Sepanjang tahun 2018 Kab. Serang memiliki Jumlah Kunjungan 9.247.799 Wisatawan Asing maupun Nusantara.



Gambar Pantai Anyer
 Sumber: Google Imageb

1.3.4 Museum di Banten

Tabel 8.2.3 Jumlah Museum, Situs Purbakala, dan Bangunan Bersejarah Lainnya Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Banten, 2017
Number of Museums, Archaeological Sites, and Other Historic Buildings by Regency/Municipality in Banten Province, 2017

Kabupaten/Kota Regency/City	Museum Museums	Situs Purbakala Archeological Sites	Bangunan Bersejarah Historic Buildings	Makam Sejarah Historic Cemetery
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Kabupaten/Regency				
1. Pandeglang	1	9	17	98
2. Lebak	1	4	10	17
3. Tangerang		6	6	43
4. Serang		4	2	6
Kota/City				
1. Tangerang			9	2
2. Cilegon	4	3	3	2
3. Serang	3	48	39	66
4. Tangerang Selatan		1	3	12
Banten	9	77	89	246

Jumlah Museum, Situs Purbakala dan Bangunan Bersejarah di Provinsi Banten.

Sumber: Banten Dalam Angka 2018

Keberadaan museum di provinsi Banten untuk menjadi destinasi wisata edukasi masih sangat dibutuhkan, berdasarkan data Statistik jumlah bangunan Museum di Provinsi Banten sangatlah sedikit, yaitu hanya berjumlah 9 museum. Di wilayah kabupaten Serang, masih belum ada bangunan museum. Dari diatas membuktikan masih dibutuhkannya bangunan museum pada provinsi Banten.

Karena Kab.Serang belum memiliki bangunan museum maka diperlukan perencanaan pembangunan museum di wilayah tersebut, dan wilayah yang berpotensi untuk pembangunan museum adalah wilayah Kawasan Wisata Anyer yang memiliki kunjungan wisata paling besar. Dengan adanya bangunan museum pada wilayah tersebut maka museum dapat menjadi destinasi wisata tambahan untuk Kawasan Wisata Anyer yang sekaligus dapat mendukung visi pemerintah dalam pengembangan Kawasan Wisata Anyer.

1.3.5 Shelter Tsunami di Provinsi Banten

Keberadaan shelter tsunami di Provinsi Banten masih sangatlah minim bedasarkan penuturan kepala pusat Data Informasi dan HUMAS Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), “jumlah bangunan Shelter Tsunami di Provinsi Banten hanya memiliki sebanyak 2 unit, yang terletak di kecamatan Wanasalam dan kecamatan Labuan, Banten”

ini membuktikan bahwa masih sangat dibutuhkannya bangunan shelter evakuasi bencana tsunami di sepanjang area pantai di daerah banten, khususnya di daerah Kawasan Pantai Anyer. Maka perencanaan perancangan museum di wilayah Kawasan Wisata Anyer nantinya juga dapat berfungsi sebagai shelter sementara ketika terjadi bencana tsunami.

1.3.6 Resilient Architecture

Bencana alam dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi masyarakat, seperti yang ditunjukkan pada gambar tabel yang merupakan data informasi bencana di Indonesia.

Jenis Bencana	Jumlah Kejadian	Korban (jiwa)			Rumah (unit)				Kerusakan (unit)		
		Meninggal & Hilang	Luka-luka	Menderita & mengungsi	Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Terendam	Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Pendidikan
101. BANJIR	778	119	298	1,453,803	1,381	372	3,055	268,148	35	249	444
102. TANAH LONGSOR	579	167	144	38,198	633	532	1,124	0	7	27	27
103. BANJIR DAN TANAH LONGSOR	2	0	0	0	5	1	21	0	0	0	0
104. GELOMBANG PASANG / ABRASI	36	0	5	114,829	64	44	36	26,580	0	9	2
105. PUTING BELIUNG	1,035	24	230	16,019	2,174	3,529	13,360	0	10	72	96
106. KEKERINGAN	129	0	0	7,786,693	0	0	0	0	0	0	0
107. KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN	376	4	4	588	1	0	1	0	0	0	0
108. GEMPA BUMI	30	572	2,002	483,399	77,026	35,859	113,786	0	38	113	1,005
109. TSUNAMI	2	453	14,059	41,132	1,583	70	1,099	0	0	0	0
110. GEMPA BUMI DAN TSUNAMI	2	3,475	4,438	221,450	68,451	0	0	0	22	327	265
111. LETUSAN GUNUNG API	52	0	56	71,424	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH	3,021	4,814	21,236	10,239,533	151,318	40,407	132,482	294,728	112	897	1,839

Gambar Data informasi bencana di Indonesia tahun 2018/2019 (BNPB, 2018)

Bedasarkan data diatas jumlah kejadian tsunami sepanjang tahun 2018 hanya terjadi 2 kali kejadian tsunami dengan jumlah korban jiwa 453 orang, 14,059 korban luka-luka dan kerusakan-kerusakan lainnya. Dan salah satu bencana tsunami yang terjadi adalah tsunami Anyer.

Pendekatan Resilient Architecture of tsunami adalah sebuah konsep ketahanan bangunan terhadap bencana alam tsunami yang tidak hanya memperhatikan komponen struktur saja pada saat perancangan, namun juga memperhatikan komponen arsitektural (Collier et al., 2013).

Maka perancangan museum yang nantinya juga berfungsi sebagai shelter memerlukan pendekatan resilient architecture supaya bangunan tanggap atau tahan terhadap potensi bencana yang ada di sekitar site (tsunami).

1.3.7 Kesimpulan Latar Belakang

Jadi Museum yang akan dirancang yaitu Museum yang dapat menjadi fasilitas publik yang berkontribusi untuk Mengedukasi publik tentang study vulkanologi, sejarah, dan perkembangan Gunung Krakatau serta mengedukasi publik tentang mitigasi bencana alam (tsunami).

Selain itu Museum ini juga dirancang untuk menjadi shelter evakuasi sementara bencana alam Tsunami dengan pendekatan resilience Architecture yang merupakan konsep bangunan tanggap dan tahan terhadap bencana alam, Pada perancangan Museum tidak hanya memperhatikan segi struktural bangunan tetapi juga dari segi arsitektural Bangunan.



1.4 Pernyataan Persoalan Perancangan dan Batasan

1.4.1 Rumusan Persoalan

A. Permasalahan Umum

Bagaimana merancang *Museum Gunung Krakatau* di daerah Cikoneng. Kec. Anyer, kab. Serang yang juga berfungsi sebagai shelter Tsunami dengan pendekatan *resilience architecture* ?

B. Permasalahan Khusus

1. Bagaimana merancang bangunan dengan bentuk yang dapat menahan tsunami namun juga dapat mengalirkan air pada bagian dasar bangunan?
2. Bagaimana merancang bangunan yang memiliki tinggi lebih dari 12 m namun memiliki sirkulasi ruang dalam yang jelas serta akses vertical yang mudah dijangkau?
3. Bagaimana merancang dan memilih struktur museum yang kuat dan tahan terhadap korosi air laut tetapi berdiri di lokasi tanah gembur?

1.4.2 Batasan Desain

1. Perancangan Museum hanya mengedukasi tentang sejarah dan perkembangan Gunung Krakatau serta mengedukasi tentang mitigasi bencana alam (Tsunami) bagi pengunjung dan warga sekitar museum.
2. Perancangan Museum hanya menggunakan pendekatan Resilience Architecture untuk antisipasi ancaman bencana tsunami.
3. Bangunan museum memiliki fungsi tambahan sebagai shelter tsunami sementara bagi wisatawan dan warga sekitar museum jika terjadi bencana tsunami.

1.5 Tujuan dan Sasaran

1.5.1 Tujuan Perancangan

Perancangan *Museum Gunung Krakatau* di kec.Cikoneng dapat menjadi wisata tambahan di kawasan wisata sejarah Cikoneng dan menjadi destinasi wisata tambahan di Kawasan Wisata Pantai Anyer yang dapat mengedukasi tentang Sejarah perkembangan Gunung Krakatau serta Mengedukasi tentang mitigasi Bencana alam Tsunami.

Museum juga dapat digunakan sebagai bangunan shelter sementara dengan pendekatan *resilient architecture* untuk mengantisipasi ancaman bencana alam khususnya Tsunami.

1.5.2 Sasaran Perancangan

1. Merancang bangunan dengan sudut menghadap arah ombak dan memiliki sistem struktur panggung.
2. Merancang sirkulasi dan akses vertikal bangunan yang jelas dan mudah dijangkau.
3. Memilih konstruksi struktur dan material yang tepat untuk dapat bertahan ketika terjadi bencana tsunami dan korosi air laut.

1.6 Metoda

1.6.1 Metoda Awal Perancangan

A. Pengumpulan Data

Dalam Proyek Akhir Sarjana ini, metode untuk pengumpulan data dilakukan berdasarkan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mencari data-data data, teori-teori terkait tipologi bangunan museum serta pendekatan arsitektur resilient, preseden bangunan (museum dan shelter tsunami), dan standar yang terkait dengan perancangan museum, melalui sumber-sumber tertulis seperti buku, majalah, dan internet. Studi literatur ini digunakan untuk panduan melakukan analisis terhadap data lapangan.

Pengumpulan data terbagi menjadi dua metode, yaitu:

1. Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer mencakup keadaan lahan, serta permasalahan yang ada. Data primer diperoleh dari observasi secara langsung dan melalui Internet.

2. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder mencakup studi kasus, standar bangunan museum, teori penunjang tentang museum dan pendekatan resilient architectur, dan data normatif seputar perancangan Museum. Data sekunder diperoleh penulis dengan melakukan studi literatur melalui media buku dan internet

B. Pengolahan Data

Melakukan analisis secara kualitatif maupun kuantitatif data-data terkumpul dari studi dan observasi yang telah dilakukan untuk memperoleh solusi pada proses perancangan. Data diperoleh dari proses berikut, yaitu:

1. Analisis

Proses analisis diterapkan dengan mengemukakan data-data standar, tipologi, dan sebagainya.

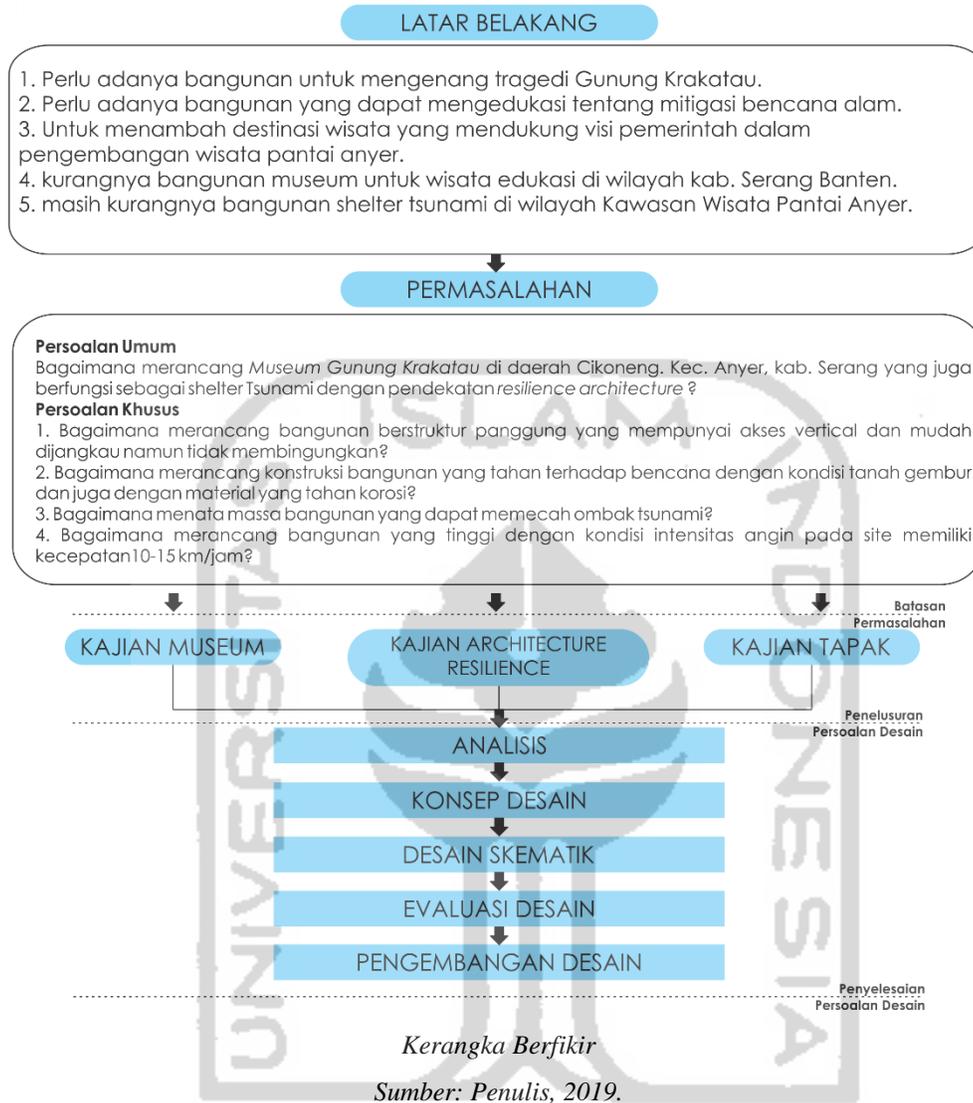
2. Sintesis

Proses sintesis diterapkan dengan mengolah data keadaan lahan, permasalahan yang ada, studi kasus, serta teori dan standar menjadi rumusan konsep awal perencanaan dan perancangan. Sintesis didasarkan pada hasil analisa dengan maksud untuk menemukan solusi desain perancangan.

3. Penyusunan Konsep

Hasil dari proses analisis dan sintesis akan diolah menjadi rumusan konsep dasar perencanaan dan perancangan Museum.

1.7 Kerangka Berfikir



1.8 Originalitas Penulisan

kesamaan dan perbedaan yang diangkat dalam penulisan konsep perancangan sebuah Museum. Beberapa karya memiliki beberapa persamaan dalam beberapa hal sebagai berikut:

1. Museum Gunung Krakatau

Oleh : Bayu Aditya Pradana
Instansi : Universitas Diponegoro
Persamaan : Tipologi bangunan yang dirancang.
Perbedaan : Pemilihan site, pendekatan serta konsep dalam perancangan.

2. Museum Gunung Merapi “dengan Citra Visual dan Pengalaman Ruang yang mampu menciptakan penghayatan terhadap objek”

Oleh : Dinna Kumalawati
Instansi : Universitas Islam Indonesia
Persamaan : Tipologi bangunan yang dirancang.
Perbedaan : Konsep perancangan.

3. Cilinaya Earthquake Mitigation Community Center “With Architectural Resilience Approach”

Oleh : Chandra Hadi Sukmana
Instansi : Universitas Islam Indonesia
Persamaan : Pendekatan desain.
Perbedaan : Tipologi bangunan, konsentrasi pada pendekatan.

4. Museum Vulkanologi Merapi di Yogyakarta

Oleh : Adhitya Setyadi
Instansi : Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Persamaan : Tipologi Bangunan
Perbedaan : Konsep bangunan dan Pendekatan Bangunan

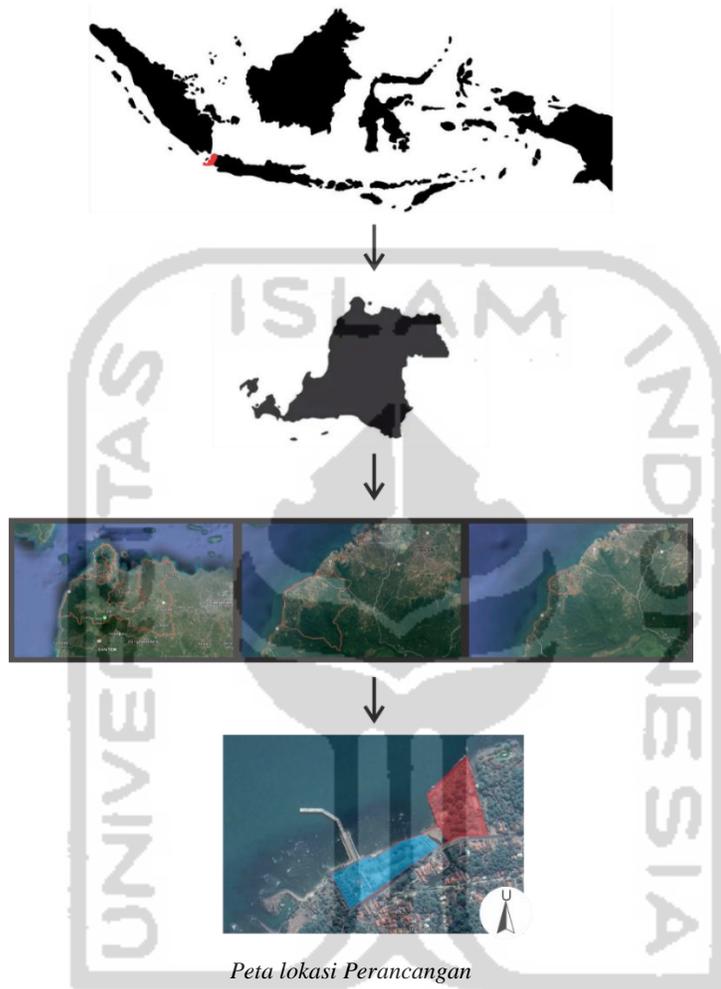
5. Shelter Mitigasi Bencana, Syiah Kuala. “Fleksibilitas Ruang pada Bangunan dengan Penekanan Arsitektur Islam”

Oleh : Yadzani Sipta
Instansi : Universitas Islam Indonesia
Persamaan : Fungsi bangunan
Perbedaan : Tipologi Bangunan dan Pendekatan bangunan.

BAB II

Penelusuran Persoalan Perancangan

2.1 Konteks Site



Peta lokasi Perancangan

Sumber: Penulis (2019)

Lokasi perancangan yang berada di Desa Cikoneng, Kec. Anyer, Kab. Serang Banten merupakan lokasi yang terpilih didasarkan latar belakang sejarah lokasi. Lokasi site perancangan juga memiliki beberapa kelebihan yaitu bersebelahan dengan site menara suar (mercusuar) Cikoneng merupakan bangunan zaman kolonial Belanda yang juga menjadi saksi bisu tragedi erupsi Gunung Krakatau di tahun 1883, Selain itu lokasi site terpilih juga tidak jauh dari pusat kota Cilegon yaitu berjarak sekitar 20 km, dan juga site dapat diakses dengan mudah, dikarenakan posisi site yang berada di pinggir jalan raya Anyer yang juga merupakan jalur utama pariwisata Anyer.

2.2 Data Site

2.2.1 Ukuran Site dan Peraturan Daerah



Gambar lokasi site perancangan

Sumber: Penulis, 2019

Site (merah) merupakan lahan bekas Restoran yang sudah tidak beroperasi yang memiliki luas lahan $22,592 m^2$.

Berdasarkan peraturan daerah Kab. Serang tentang ketentuan intensitas pemanfaatan lahan bahwa zonasi ruang terkait Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Garis Sempadan Bangunan (GSB), Garis Sempadan Pantai (GSP), dan lain -lain di atur dalam Peraturan Daerah (PERDA) no 5 tahun 2013 adalah sebagai berikut:

Korfisien Dasar Bangunan (KDB)	: 60%
Koefisien Lantai Bangunan (KLB)	: 1,25 - 2
Garis Sempadan Bangunan	: 20 m
Garis Sempadan Pantai	: 30 m
Garis Sempadan Sungai	: 5 m

sumber: PERDA Kab. Serang no. 5 tahun 2013

2.2.2 Batas Site & View



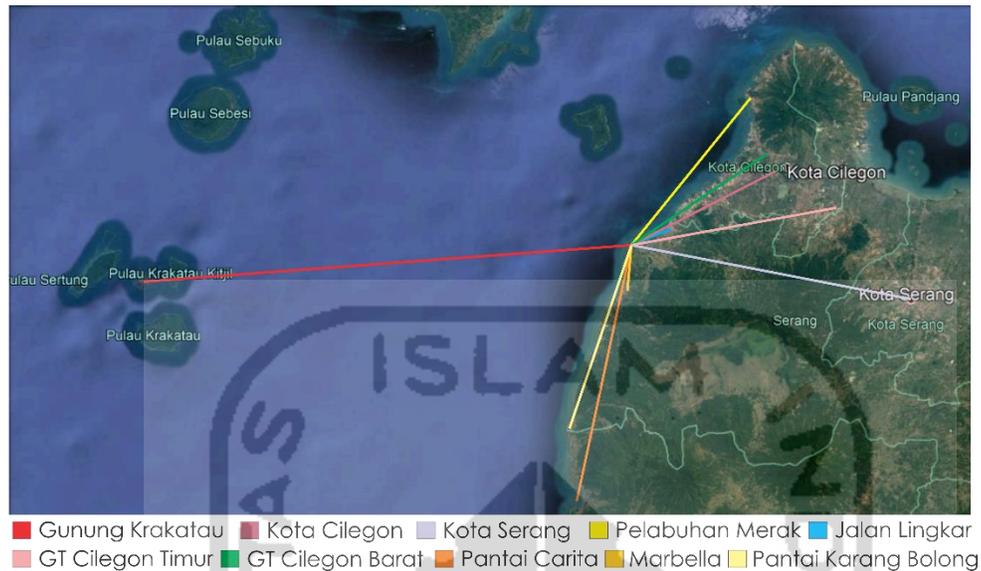
Sumber: Penulis, 2019

Batas Site

- Utara : Laut Selat Sunda
- Selatan : Jl. Raya Anyer
- Barat : Hotel Mambruk Anyer
- Timur : Hotel Anyer Palazo

2.2.3 Jarak & Transportasi

A. Jarak



Peta jarak lokasi penting disekitar site

Sumber: Penulis, 2019.

Jarak site perancangan terhadap lokasi penting sekitar site adalah sebagai berikut:

- Gunung Kratakatu : 51 km
- Kota Cilegon : 20 km
- Kota Serang : 30 km
- Pelabuhan Merak : 19 km
- Jalan Lingkar Selatan Cilegon : 9.4 km
- Gerbang Tol Cilegon Timur : 23.6 km
- Gerbang Tol Cilegon Barat : 18 km
- Pantai Carita : 26.5 km
- Pantai Karang Bolong : 11.5 km
- Pantai Marbella : 4.2 km

B. Transportasi

Untuk transportasi menuju site sangatlah mudah dikarenakan site berada di pinggir Jl. Raya Anyer, sehingga site dapat dengan mudah diakses dari Kota Cilegon maupun dari Kab. Pandeglang. Transportasi umum yang melewati site satu-satunya adalah Angkutan Kota (Angkot) jurusan Cilegon – Anyer. Selain itu Pemerintah Provinsi Banten dan PT. KAI (Kereta Api Indonesia) juga akan menghidupkan kembali jalur kereta Api menuju Anyer untuk opsi tambahan Transportasi wisata Anyer.

Dilihat dari data Jarak & Transportasi menuju site, site terpilih sangatlah strategis dan sangat mudah untuk diakses.

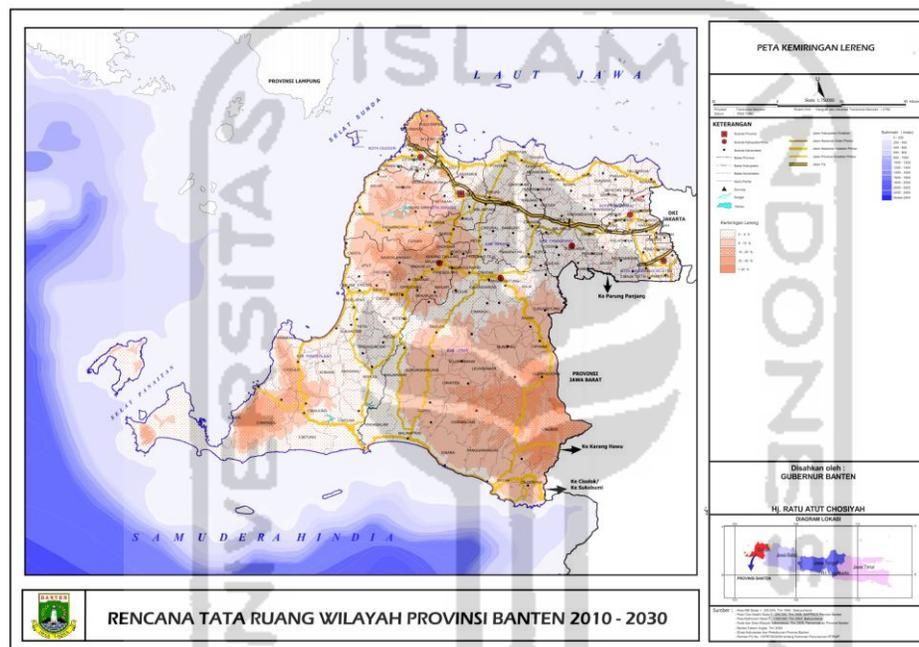


2.2.4 Topografi

Kondisi topografi wilayah Provinsi Banten adalah sebagai berikut:

- Wilayah datar (kemiringan 0-8 %) seluas 574.090 hektare
- Wilayah bergelombang (kemiringan 8-25%) seluas 186.320 hektare
- Wilayah curam (kemiringan 25-40%) seluas 118.470,50 hektare

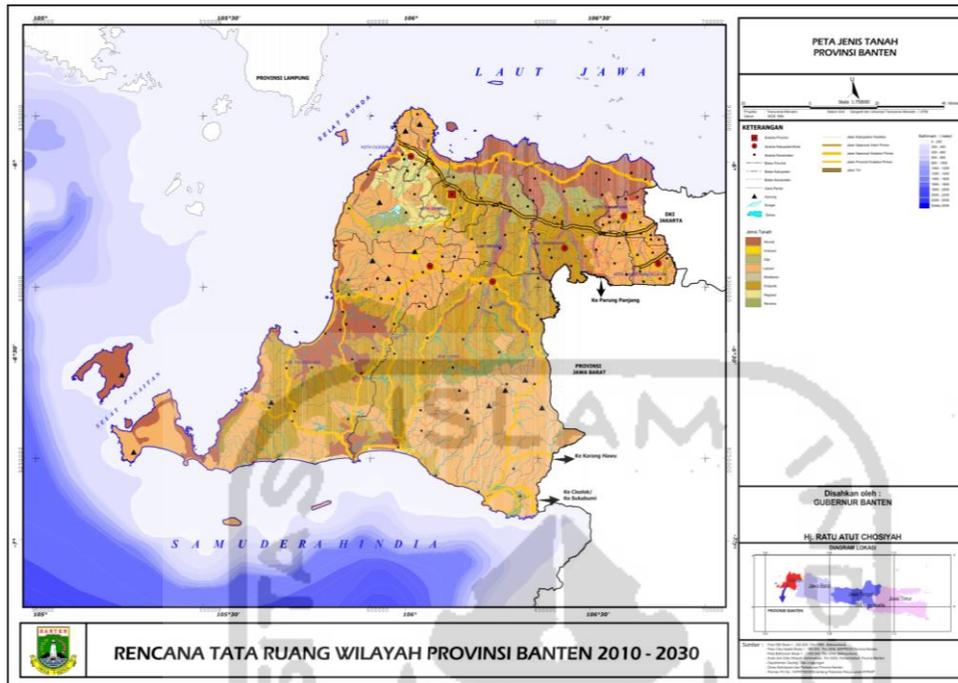
Kondisi penggunaan lahan yang perlu dicermati adalah menurunnya wilayah hutan dari 233.629,77 hektare pada tahun 2004 menjadi 213.629,77 hektare.



sumber: BAPPEDA Provinsi Banten

Pada daerah Cikoneng yang berada di daerah pantai termasuk kedalam kriteria kemiringan datar yang memiliki Kemiringan 0-8% dengan ketinggian lahan pada site kurang lebih sekitar 2,5 atau 3 mdpl.

2.2.6 Jenis Tanah



sumber: BAPPEDA Provinsi Banten

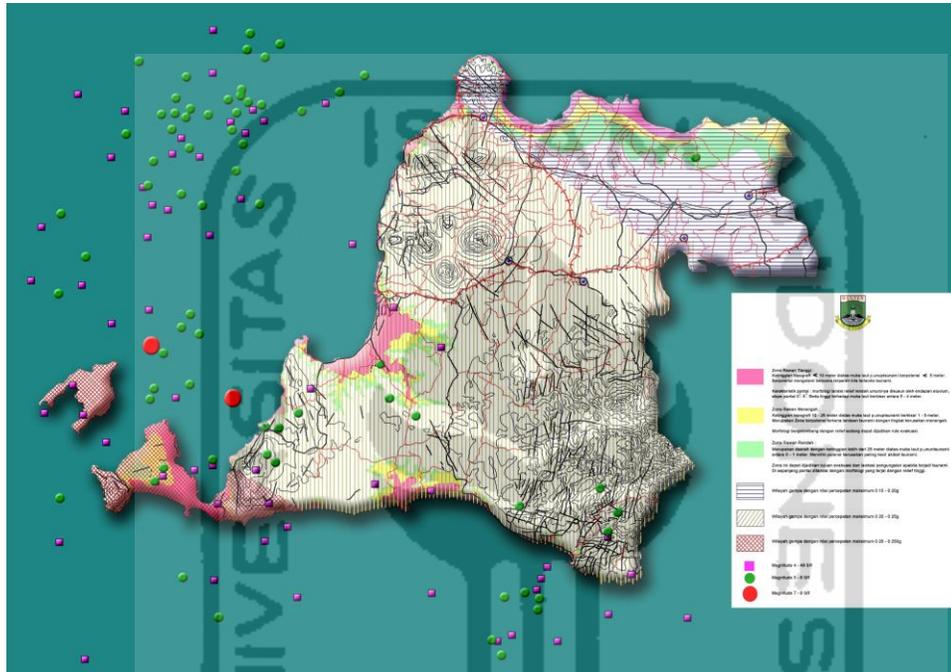
Dilihat dari peta jenis tanah provinsi Banten jenis tanah di sekitar site di kawasan Desa Cikoneng tergolong dalam jenis tanah Latosol yang mana memiliki karakteristik tanah sebagai berikut:

- Memiliki solum tanah yang agak tebal hingga tebal, yakni mulai sekitar 130 cm hingga lebih dari 5 meter.
- Tanahnya berwarna merah, coklat, hingga kekuning- kuningan
- Tekstur tanah pada umumnya adalah liat
- Struktur tanah pada umumnya adalah remah dengan konsistensi gembur
- Memiliki pH 4,5 hingga 6,5, yakni dari asam hingga agak asam
- Memiliki bahan organik sekitar 3% hingga 9%, namun pada umumnya hanya 5% saja
- Mengandung unsur hara yang sedang hingga tinggi. unsur hara yang terkandung di dalam tanah bisa dilihat dari warnanya.
- Mempunyai infiltrasi agak cepat hingga agak lambat
- Daya tanah air cukup baik

- Lumayan tahan terhadap erosi tanah

Dengan kondisi tanah pada site yang bersifat *gembur* maka perlu adanya penanganan yang tepat pada *struktur bangunan (Pondasi)* sehingga bangunan dapat berdiri secara kuat dan stabil.

2.2.7 Peta Rawan Bencana



Peta Rawan Bencana

Sumber BAPPEDA Provinsi Banten

Jika dilihat dari peta rawan bencana provinsi Banten, desa Cikoneng, Kec. Anyer, Kab. Serang, Banten. Masuk kedalam kategori warna pink yaitu kategori zona rawan Tsunami tinggi, dengan potensi ketinggian ombak tsunami 12m

Maka bangunan yang akan dirancang harus memiliki tinggi yang melebihi potensi ombak tsunami pada daerah tersebut yaitu lebih dari 12m.

2.2.8 Klimatologi

A. Suhu Temperatur

Suhu	2011	2012	2013	2014	2015
Minimal	22,1 °C	21,9 °C	22,7 °C	22,2 °C	19,0 °C
Maximal	33,1 °C	33,5 °C	32,9 °C	34,1 °C	35,4 °C
Average	27,0 °C	27,1 °C	27,0 °C	27,3 °C	27,3 °C

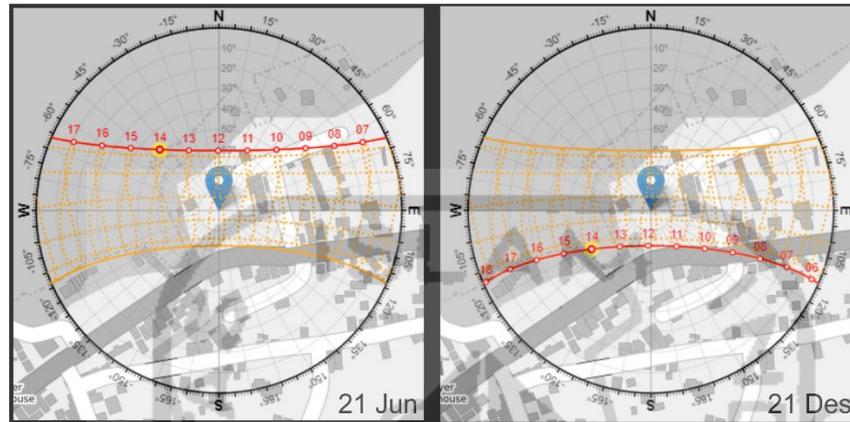
Sumber: BPS Provinsi Banten

Bila ditinjau dari rata-rata temperatur yang ada di Kab. Serang, temperatur dari tahun 2011 hingga 2015, suhu tertinggi mencapai 35,4 °C dan temperatur terendah 19,0 °C pada bulan Januari hingga Februari.

kondisi temperatur pada site yang memiliki suhu maksimal sekitar 35 °C yang merupakan bukan suhu yang tidak cukup nyaman untuk manusia maka perlu adanya respon untuk mengurangi suhu pada bagian dalam (ruangan) dan luar bangunan (site).

B. Sun Path

Sun Path daerah Desa Cikoneng, Kec. Anyer, Kab. Serang, Banten dengan lintang $6^{\circ}04'08.6''\text{S}$ $105^{\circ}53'14.0''\text{E}$ dipilih perdua bulan yaitu 22 Juni, Dan 22 Desember dengan kisaran waktu pada 14:00 WIB. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.

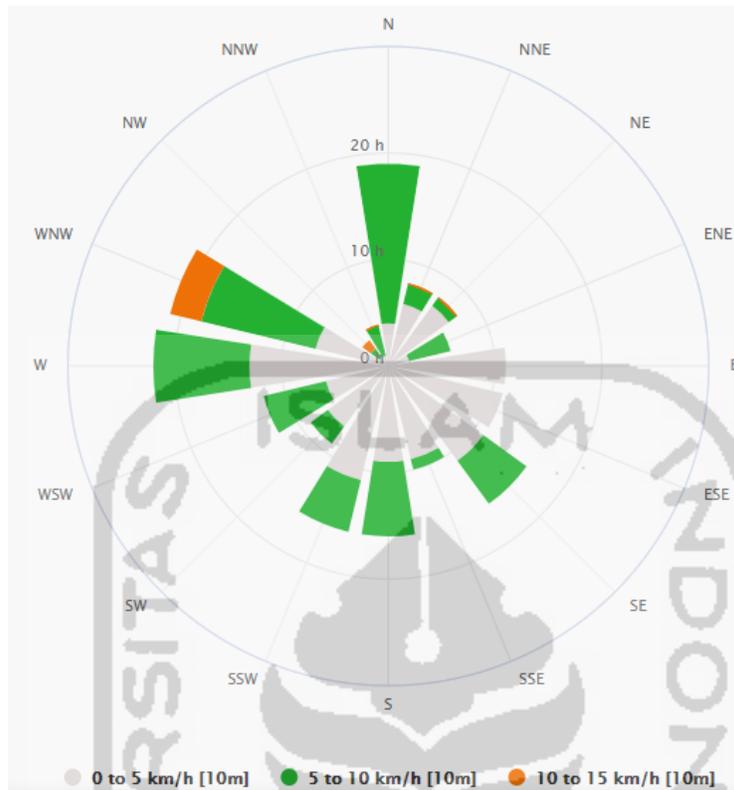


Sumber <http://andrewmarsh.com>

Sun Path pada tanggal 22 Juni dengan azimut -44.14° dengan latitude 48.13° dan berada pada sisi ujung Utara garis edar matahari atau jarak terjauh sisi Utara.

Sun Path pada tanggal 22 Desember dengan azimut -123.14° dengan latitude 55.13° dan berada pada sisi ujung Selatan garis edar matahari atau jarak terjauh sisi Selatan.

C. Angin



Sumber www.meteoblue.com

Dilihat dari chart Windrose Rata-rata angin berasal dari arah laut Selat Sunda yang notabnya berada pada bagian utara dan barat laut dari site yaitu dengan kecepatan maksimal 10 hingga 20 km/h atau jika di konfersikan menjad m/s adalah 2 – 5 m/s (meteoblue, 2019).

2.2 Museum

2.2.2 Klasifikasi Museum

Museum yang terdapat di Indonesia dapat dibedakan melalui beberapa klasifikasi (Ayo Kita Mengetahui museum, 2009), yakni sebagai berikut :

a. Jenis museum *berdasarkan koleksi* yang dimiliki, yaitu terdapat dua jenis :

- *Museum Umum*

museum yang koleksinya terdiri dari kumpulan bukti material manusia dan atau lingkungannya yang berkaitan dengan berbagai cabang seni, disiplin ilmu dan teknologi.

- *Museum Khusus*

museum yang koleksinya terdiri dari kumpulan bukti material manusia atau lingkungannya yang berkaitan dengan satu cabang seni, satu cabang ilmu atau satu cabang teknologi.

b. Jenis museum *berdasarkan kedudukannya*, terdapat tiga jenis :

- *Museum Nasional*

museum yang koleksinya terdiri dari kumpulan benda yang berasal, mewakili dan berkaitan dengan bukti material manusia dan atau lingkungannya dari seluruh wilayah Indonesia yang bernilai nasional.

- *Museum Provinsi*

museum yang koleksinya terdiri dari kumpulan benda yang berasal, mewakili dan berkaitan dengan bukti material manusia dan atau lingkungannya dari wilayah provinsi dimana museum berada.

- *Museum Lokal*

museum yang koleksinya terdiri dari kumpulan benda yang berasal, mewakili dan berkaitan dengan bukti material manusia dan atau lingkungannya dari wilayah kabupaten atau kotamadya dimana museum tersebut berada.

c. Jenis museum menurut jenis temanya :

- *Museum Arkeologi*

Museum arkeologi merupakan museum yang mengkhususkan diri untuk memajang artefak arkeologis. Museum arkeologi banyak yang bersifat museum terbuka (museum yang terdapat di ruang terbuka atau Open Air Museum). Di Indonesia, contoh dari museum arkeologi adalah Museum Trowulan di Trowulan, Jawa Timur.

- *Museum Seni*

Museum seni, lebih dikenal dengan nama galeri seni, merupakan sebuah ruangan untuk pameran benda seni, mulai dari seni visual yaitu diantaranya lukisan, gambar, dan patung. Beberapa contoh lainnya adalah senikeramik, seni logam dan furnitur.

- *Museum Biografi*

Museum Biografi merupakan museum yang didedikasikan kepada benda yang terkait dengan kehidupan seseorang atau sekelompok orang, dan terkadang memajang benda-benda yang mereka koleksi. Beberapa museum terletak di dalam rumah atau situs yang terkait dengan orang yang bersangkutan pada saat dia hidup.

- *Museum Anak*

Museum anak merupakan institusi yang menyediakan benda pameran dan program acara untuk menstimulasi pengalaman informal anak. Berlawanan dengan museum tradisional; yang memiliki peraturan untuk tidak menyentuh benda pameran, museum ini biasanya memiliki benda yang dirancang untuk dimainkan oleh anak-anak. Museum anak kebanyakan merupakan organisasi nirlaba dan dikelola oleh sukarelawan atau oleh staf profesional dalam jumlah yang kecil. Contoh dari museum anak ini adalah Museum Anak Kolong Tangga yang terletak di Yogyakarta. Pada museum ini terdapat beberapa mainan anak tradisional.

- *Museum Universal*

Museum universal atau dikenal pula dalam bahasa Inggris sebagai Museum encyclopedic, merupakan museum yang umum kita jumpai. Biasanya merupakan institusi besar, yang bersifat nasional, dan memberikan informasi kepada pengunjung mengenai berbagai variasi dari tema lokal dan dunia. Museum ini penting karena

meningkatkan rasa keingin-tahuan terhadap dunia. Contoh museum universal adalah British Museum di London, Inggris.

- *Museum Etnologi*

Museum etnologi merupakan museum yang mempelajari, mengumpulkan, merawat, dan memamerkan artefak dan obyek yang berhubungan dengan etnologi dan antropologi. Museum seperti ini biasanya dibangun di negara yang memiliki kelompok etnis atau etnis minoritas yang berjumlah banyak. Contoh dari museum ini adalah Museum Indonesia di TMII.

- *Museum Rumah Bersejarah*

Museum rumah bersejarah, atau yang lebih dikenal dengan rumah bersejarah merupakan yang terbanyak jumlahnya di dunia dari kategori museum sejarah. Museum ini biasanya beroperasi dengan dana yang terbatas dan staff yang sedikit. Kebanyakan dikelola oleh relawan dan sering kali tidak memenuhi syarat untuk menjadi museum profesional. Contoh dari rumah bersejarah ini di Indonesia adalah Museum Sasmita Loka Ahmad Yani.

- *Museum Sejarah*

Museum sejarah mencakup pengetahuan sejarah dan kaitannya dengan masa kini dan masa depan. Beberapa di antara museum tersebut memiliki benda koleksi yang sangat beragam, mulai dari dokumen, artefak dalam berbagai bentuk, benda sejarah yang terkait dengan even kesejarahan tersebut.

Ada beberapa macam museum sejarah, diantaranya, rumah bersejarah yang merupakan bangunan yang memiliki nilai sejarah atau arsitektural yang tinggi. Kedua adalah situs bersejarah yang menjadi museum, seperti Pulau Robben. Ketiga adalah museum ruang terbuka atau disebut juga dengan nama open air museum. Pada museum ini, para masyarakat yang berada di dalamnya berusaha untuk membuat ulang kehidupan pada suatu waktu dengan sebaik mungkin, termasuk diantaranya bangunan dan bahasa. Contoh museum sejarah di Indonesia adalah Museum Sumpah Pemuda dan Museum Fatahillah.

- *Museum Maritim*

Museum maritim merupakan museum yang mengkhususkan diri kepada peresentasi sejarah, budaya atau arkeologi maritim. Mereka menceritakan kaitan antara masyarakat dengan kehidupan yang berkaitan dengan air atau maritim.

Museum yang akan dirancang termasuk dalam klasifikasi *museum khusus* dan termasuk kedalam jenis *museum Provinsi*.

2.2.3 Pedoman Pendirian Museum

Republik Indonesia.1995.Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 19 Tahun 1995 Tentang Pemeliharaan Dan Pemanfaatan Cagar Budaya Bab Vii Pasal 30. Sekretarian Negara. Jakarta

“Dalam rangka pemeliharaan dan pemanfaatan benda cagar budaya di museum, setiap museum harus memenuhi persyaratan : a. standar teknis bangunan museum; b. sarana dan prasarana; c. tenaga; d. sumber dana yang tetap.”

Dalam pembuatan suatu Museum tentu diperlukan pemenuhan standart yang telah ditentukan demi mencapai tujuan utama sebagaimana fungsi dari Museum itu sendiri. Beberapa persyaratan yang perlu dipenuhi dalam pembuatan adalah sebagai berikut :

A. Lokasi museum

1. Lokasi museum harus strategis.

Strategis disini tidak berarti harus berada dipusat kota atau pusat keramaian kota, melainkan tempat yang mudah dijangkau oleh umum.

2. Lokasi museum harus sehat.

Yang dimaksud lokasi sehat adalah :

a. Lokasi yang bukan terletak di daerah industri yang banyak pengotoran udara

b. Bukan daerah yang tanahnya berlumpur/tanah rawa atau tanah berpasir. kelembaban udara setidak-tidaknya harus terkontrol mencapai kenetralan yaitu antara 55 sampai 65 persen

B. Persyaratan Bangunan

1. Persyaratan Umum

a. Bangunan dikelompokkan dan dipisahkan menurut:

- Fungsi dan aktifitasnya
- Ketenagaan dan keramaian
- Keamanan

b. Pintu masuk utama (*main entrance*) adalah untuk pengunjung museum

c. Pintu masuk khusus (*service entrance*) untuk lalulintas koleksi, bagian pelayanan, perkantoran, rumah jaga serta ruang-ruang pada bangunan khusus

d. *Area public*/umum terdiri dari:

- Bangunan utama (Pameran Tetap dan Pameran Temporer)
- Auditorium; Keamanan/Pos Jaga; *Giftshop* dan Kafetaria; *Ticket box* dan penitipan barang; *Lobby*/Ruang istirahat; Toilet; Taman dan tempat parker.

e. *Area Semi Public* terdiri dari Bangunan Administrasi (termasuk perpustakaan dan ruang rapat)

f. *Area Private* terdiri dari:

- Laboratorium konservasi
- Studio preparasi
- Storage dan ruangan studi koleksi

2. Persyaratan Khusus

a. Bangunan utama (Pameran tetap dan Pameran Temporer) harus:

- Dapat memuat benda-benda koleksi yang akan dipamerkan
- Mudah dicapai baik dari luar maupun dari dalam
- Merupakan bangunan penerima yang memiliki daya tarik sebagai bangunan pertama yang dikunjungi pengunjung museum

- Mempunyai system keamanan yang baik, baik dari segi konstruksi, spesifikasi ruang untuk mencegah rusaknya benda-benda secara alami (cuaca dan lain-lain) maupun dari segi kriminalitas dan pencurian.

b. Bangunan Auditorium harus:

- Mudah dicapai oleh umum
- Dapat dipakai untuk ruang pertemuan, diskusi, ceramah

c. Bangunan khusus terdiri dari; Laboratorium konservasi, Studi Preparasi, Storage, dan Studi koleksi. Bangunan khusus ini harus:

- Terletak pada daerah tenang
- Mempunyai pintu masuk khusus
- Memiliki system keamanan yang baik (terhadap kerusakan, kebakaran, insek, dan kriminalitas) yang menyangkut segi-segi konstruksi maupun spesifikasi ruang.

d. Bangunan Administrasi harus:

- Terletak strategis baik terhadap pencapaian umum maupun bangunan-bangunan lain.
- Mempunyai pintu masuk khusus

3. Persyaratan koleksi museum

Penentuan persyaratan koleksi suatu museum diperlukan, karena belum ada keseragaman persyaratan koleksi baik untuk museum pemerintah maupun museum swasta. Untuk mendapatkan keseragaman persyaratan koleksi, maka diperlukan syarat-syarat sebagai berikut:

Koleksi museum harus:

- a. Mempunyai nilai sejarah dan ilmiah (termasuk nilai estetika)
- b. Dapat diidentifikasi mengenai wujudnya (*morfologi*), tipenya (*tipologi*), gayanya (*style*), fungsinya, maknanya, asalnya secara historis dan geografis, genusnya (dalam orde biologi) atau periodenya dalam geologi khususnya untuk benda-benda sejarah alam dan teknologi

- c. Harus dapat dijadikan dokumen dalam arti sebagai bukti kenyataan dan kehadirannya (realitas dan eksistensinya) bagi penelitian ilmiah
- d. Dapat dijadikan suatu monument atau bakal jadi monument dalam sejarah alam dan budaya
- e. Benda asli (realia), replica atau reproduksi yang sah menurut persyaratan museum

4. Persyaratan organisasi dan ketenagaan

Berdasarkan tugas dan fungsi museum, maka sayangnya setiap museum mempunyai susunan organisasi sebagai berikut:

- a. Bagian tata usaha, menangani kegiatan yang berhubungan dengan registrasi, ketertiban /keamanan, kepegawaian, dan keuangan
- b. Bagian koleksi, menangani kegiatan yang berhubungan dengan pelaksanaan identifikasi, klarifikasi, katalogisasi koleksi. Menyusun konsepsi yang berhubungan dengan kegiatan koleksi dan menyusun tulisan yang bersifat ilmiah dan populer serta mempersiapkan bahan untuk label
- c. Bagian Konservasi, menangani kegiatan yang berhubungan dengan perawatan koleksi yang bersifat preventif dan kreatif serta mengendalikan keadaan kelembaban suhu di ruang koleksi dan gudang serta penanganan laboratorium konservasi
- d. Bagian preparasi, menangani kegiatan yang berhubungan dengan pelaksanaan restorasi koleksi, reproduksi, penataan pameran, dan penanganan bengkel preparasi.
- e. Bagian bimbingan dan publikasi menangani kegiatan yang berhubungan dengan bimbingan edukatif cultural, penelitian yang bersifat ilmiah dan populer serta penanganan peralatan audiovisual
- f. Bagian pengelolaan perpustakaan menangani kegiatan yang berhubungan dengan kepastakaan/referensi Setiap bagian tersebut dipimpin oleh seorang kepala atau coordinator yang bertanggung jawab kepada Kepala Museum Susunan Organisasi dan tata kerja museum, tergantung tingkat

kedudukan dan status museum. Berdasarkan organisasi dan tata kerja museum sebagaimana tersebut dalam butir-butir diatas, maka jelaslah bahwa personil museum merupakan unsure utama yang menggerakkan museum.

2.2.4 Standar Kebutuhan Bangunan Museum

A. Standar Kebutuhan Site

Penempatan lokasi museum dapat bervariasi, mulai dari pusat kota sampai ke pinggiran kota. Pada umumnya sebuah museum membutuhkan dua area parkir yang berbeda, yaitu area bagi pengunjung dan area bagi karyawan. Area parkir dapat ditempatkan pada lokasi yang sama dengan bangunan museum atau disekitar lokasi yang berdekatan. Untuk area diluar bangunan dapat dirancang untuk bermacam kegunaan dan aktivitas, seperti acara penggalangan sosial, even dan perayaan, serta untuk pertunjukan dan pameran temporal.

B. Standar Organisasi Ruang

Secara umum organisasi ruang pada bangunan museum terbagi menjadi lima zona/area berdasarkan kehadiran publik dan keberadaan koleksi/panjang. Zona-zona tersebut antara lain:

- Zona Publik – Tanpa Koleksi
- Zona Publik – Dengan Koleksi
- Zona Non Publik – Tanpa Koleksi
- Zona Non Publik – Dengan Koleksi
- Zona Penyimpanan Koleksi

C. Standar Kebutuhan Ruang

Berdasarkan pada pembagian zona publik dan zona nonpublik, ruang-ruang pada bangunan museum dapat dikelompokkan sebagai berikut :

Zona	Kelompok Ruang	Ruang
Publik	Koleksi	<ul style="list-style-type: none"> • R. Pameran • R. Kuliah Umum • R. Orientasi
	Non-Koleksi	<ul style="list-style-type: none"> • R. Pemeriksaan • Teater • <i>Food Service</i> • R. Informasi • Toilet Umum • <i>Lobby</i> • Retail
Non-Publik	Non-Koleksi	<ul style="list-style-type: none"> • Dapur Katering • R. Mekanikal • R. Elektrikal • <i>Food Service</i>-Dapur • Gudang • Kantor Retail • Kantor Pengelola • R. Konferensi • R. Keamanan
	Keamanan Berlapis	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang Penyimpanan • Koleksi • Ruang Jaringan • Komputer • Ruang Perlengkapan • Keamanan

Tabel Standar Kebutuhan Ruang Museum Berdasarkan Pembagian Zona
 Sumber : Time Saver Standards for Building Types

D. Standar Ruang Pamer

Didalam perancangan sebuah museum perlu beberapa pertimbangan yang berkaitan dengan penataan ruang dan bentuk museumnya sendiri, antara lain:

- a. ditemukan tema pameran untuk membatasi benda-benda yang termasuk dalam kategori yang dipamerkan
- b. merencanakan sistematika penyajian sesuai dengan tema yang terpilih, jenis penyajian tersebut terdiri dari :
 - sistem menurut kronologis
 - sistem menurut fungsi
 - sistem menurut jenis koleksi
 - sistem menurut bahan koleksi
 - sistem menurut asal daerah
- c. memilih metoda penyajian agar dapat tercapai maksud penyajian berdasarkan tema yang dipilih
 - metoda pendekatan esteis
 - metoda pendekatan romantik/tematik
 - metoda pendekatan intelektual (Susilo tedjo, 1988)

E. Standar Luas Ruang Objek Pamer

Dalam hal luas objek pamer akan memerlukan ruang dinding yang lebih banyak (dalam kaitannya dengan luas lantai) dibandingkan dengan penyediaan ruang yang besar, hal ini sangat diperlukan untuk lukisan-lukisan besar dimana ukuran ruang tergantung pada ukuran lukisan. Sudut pandang manusia biasanya (54° atau 27° dari ketinggian) dapat disesuaikan terhadap lukisan yang diberi cahaya pada jarak 10m, artinya tinggi gantungan lukisan 4900 diatas ketinggian mata dan kira – kira 700 di bawahnya.

Ruang Yang Dibutuhkan	Objek Pamer
Lukisan	3-5 m ² luas dinding
Patung	6-10 m ² luas dinding

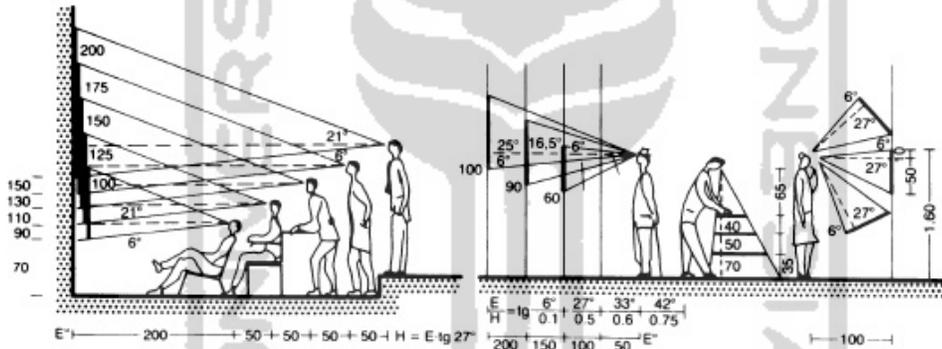
Benda-benda kecil / 400
keping

1 m² ruang lemari kabinet

Tabel Standar Luas Objek Pamer
Sumber : Ernst Neufert, 1997, hal.135

F. Standar Visual Ruang Objek

Galeri dan ruang pameran harus merupakan sebuah lingkungan visual yang murni, tanpa kekacauan visual (termostat, alat pengukur suhu/ kelembaban, alat pemadam kebakaran, akses panel, signage, dll). Bahan permukaan display tidak boleh dapat teridentifikasi (secara pola atau tekstur). Permukaannya harus dapat dengan mudah di cat, sehingga warna dapat diatur menyesuaikan setiap pameran. Dinding display dengan tinggi minimal 12 kaki diperlukan bagi sebagian besar galeri museum seni baru, namun museum yang didedikasikan untuk seni kontemporer harus memiliki langit-langit lebih tinggi, 20 kaki adalah ketinggian yang cukup fleksibel.

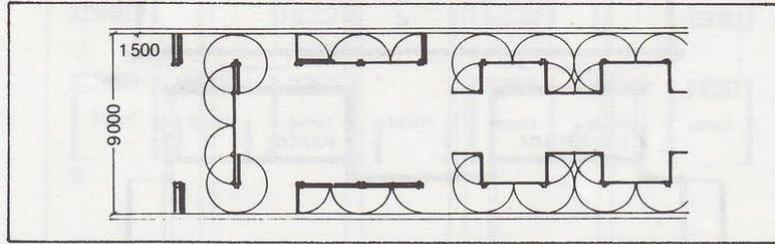


Gambar Tata Letak Panil Dan Sudut Pandang

(Sumber : <http://belajaritutiadaakhir.blogspot.com/2011/08/tatacara-penyajian-koleksi.html>)

G. Tata Letak Ruang

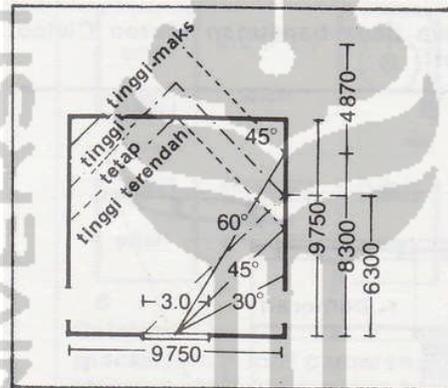
Tidak selamanya denah jalur sirkulasi yang sinambung di mana bentuk sayap bangunan dari ruang masuk menuju keluar. Ruang – ruang samping biasanya digunakan untuk ruang pengepakan, pengiriman, bagian untuk bahan – bahan tembus pandang (transparan), bengkel kerja untuk pemugaran, serta ruang kuliah.



10 Gudang penyimpanan lukisan yg dilengkapi dgn kerangka jaringan di mana lukisan-lukisan tsb dapat digantungkan sesuai kebutuhan dan siap dipindahkan setiap saat untuk keperluan studi

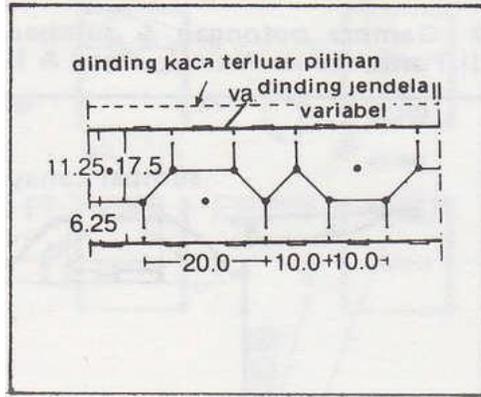
*Gambar Gudang Penyimpanan Koleksi
Sumber : Ernst Neufert*

Ruang pameran dengan pencahayaan dari samping; tinggi tempat gantung yang baik antara 30° dan 60° , dengan ketinggian ruang 6700 dan tinggi ambang 2130 untuk lukisan atau 3040 – 3650 untuk meletakkan patung, hitungan ini berdasarkan di Boston.



*Gambar Ruang Pameran Dengan Pencahayaan Dari Samping
Sumber : Ernst Neufert*

Ruang pameran dengan penggunaan ruang yang sangat tepat, penyekat ruang di antara tiang tengah dapat diatur kembali misalnya diletakkan di antara penyangga, jika dinding bagian luar terbuat dari kaca, maka penataan jendela pada dinding dalam juga dapat bervariasi.



Gambar Ruang Pameran

Sumber : Ernst Neufert

H. Persyaratan Ruang

Ruang untuk memperagakan hasil karya seni, benda-benda budaya dan ilmu pengetahuan harus memenuhi persyaratan berikut :

- Benar – benar terlindung dari pengrusakan, pencurian, kebakaran, kelembaban, kekeringan, cahaya matahari langsung dan debu.
- Setiap peragaan harus mendapat pencahayaan yang baik (untuk kedua bidang tersebut), biasanya dengan membagi ruang sesuai dengan koleksi yang ada menurut :
 - Benda koleksi untuk studi (mis : mengukir, menggambar) diletakkan dalam kantong – kantongnya dan disimpan di dalam lemari (dilengkapi laci-laci) kira-kira berukuran dalam 800 dan tinggi 1600.
 - Benda koleksi untuk pajangan mis : lukisan, lukisan dinding, patung, keramik, furniture. (Ernst Neufert, hlm.135)

2.2.5 Teknik Perletakan dan Metode Penyajian

A. Teknik Peletakan Koleksi

Teknik perletakan koleksi museum ada 2 jenis, yaitu :

- a. Diorama, yang mampu menggambarkan suatu peristiwa tertentu dilengkapi dengan penunjang suasana serta background berupa lukisan atau poster
- b. Sistem ruang terbuka

B. Metode Penyajian

Standard teknis penyajian sangat mengikat sehingga tidak tergantung pada selera atau orang saja. Standard teknik penyajian ini meliputi : Ukuran minimal Vitrin dan Panil, tata cahaya, tata warna, tata letak, tata pengamanan, tata suara, lebeling dan foto penunjang. Pemeran dalam museum harus mempunyai daya tarik tertentu untuk sedikitnya dalam jangka waktu 5 tahun, maka sebuah pameran harus di buat dengan menggunakan suatu metode. Metode yang dianggap baik sampai saat ini adal metode berdasarkan motivasi pengunjung museum. Metode ini merupakan hasil penelitian beberapa museum di eropa dan sampai sekarang digunakan. Penelitian ini memakan waktu beberapa tahun, sehingga dapat diketahui ada 3 kelompok besar motivasi pengunjung museum, yaitu:

- a. Motivasi pengunjung untuk melihat keindahan koleksi-koleksi yang dipamerkan
- b. Motivasi pengunjung untuk menambah pengetahuan setelah meliahat koleksi-koleksi yang dipamerkan
- c. Motivasi pengunjung untuk melihat serta merasakan suatu suasana tertentu pada pameran tertentu.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka untuk dapat memuaskan ke 3 motivasi tersebut, metode-metode yang dimaksud adalah :

- a. Metode penyajian artistik, yaitu memamerkan koleksi-koleksi terutama yang mengandung unsur keindahan
- b. Metode penyajian intelektual atau edukatif, yaitu tidak hanya memamerkan koleksi bendanya saja, tetapi juga semua hal yang berkaitan dengan benda tersebut, misalnya : cerita mengenai asal usulnya, cara pembuatannya sampai fungsinya.

c. Metode penyajian Romantik atau evokatif, yaitu memamerkan koleksi-koleksi disertai semua unsur lingkungan dan koleksi tersebut berada.

2.2.6 Persyaratan Pencahayaan Pada Museum

Kebutuhan dan sistem pencahayaan akan berbeda menyesuaikan fungsi ruang dan jenis display. Sebagai contoh, sebuah museum sejarah alam mungkin hanya perlu distribusi umum minimal sementara pada kasus eksibisi diberikan pencahayaan pada display. Pada ruang eksterior, pencahayaan dan pencahayaan ruang luar dapat digunakan untuk mendramatisir dan memperlihatkan tampilan museum.

Kerusakan akibat cahaya bersifat kumulatif dan tak terhindarkan. Energi dari cahaya mempercepat kerusakan. Energi ini dapat menaikkan suhu permukaan benda dan dengan demikian menciptakan iklim-mikro dengan berbagai tingkat kelembaban relatif dan reaktivitas kimia. Pencahayaan dapat menyebabkan koleksi memudar, gelap, dan mempercepat penuaan.

Cahaya yang terlihat adalah kombinasi dari berkas cahaya merah, jingga, kuning, hijau, biru, dan ungu. Panjang gelombang cahaya ini adalah 400-700 nanometer (nm). Rentang ultraviolet adalah 300-400 nm. Cahaya dikisaran biru hingga akhir dari spektrum ultraviolet memiliki energi lebih dan dapat lebih merusak objek. Karena tidak satupun sinar ultraviolet (UV) atau inframerah (IR) yang boleh mempengaruhi tampilan, keduanya harus dihilangkan sepenuhnya dari area pameran, area penyimpanan koleksi, dan area penanganan. Dua sumber utama sinar UV adalah sinar matahari (pencahayaan alami) dan lampu neon (pencahayaan buatan).

A. Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan lebih baik dari pada pencahayaan alami supaya tidak merusak, cahaya buatan harus tetap dimodifikasi pada iluminasi (tingkat keterangan cahaya) tertentu, untuk mengurangi radiasi sinar ultraviolet. Pada sebagian besar museum, perlengkapan pencahayaan di semua daerah pameran dan daerah koleksi lain harus berpelindung UV hingga kurang dari 75 microwatts per lumen dan tertutup untuk

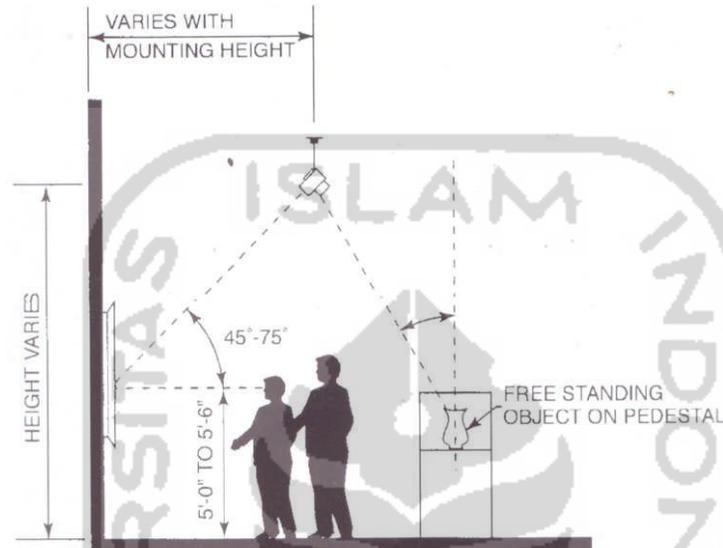
mencegah kerusakan terhadap objek jika terjadi kerusakan lampu. Secara umum, berdasarkan ketentuan nilai iluminasi yang dikeluarkan *Illumination Engineers Society Of North Amerika (Lighting Handbook For General Use)*. Pada area pameran, tingkat pencahayaan paling dominan di permukaan barang koleksi itu sendiri. Diatas permukaan benda paling sensitif, termasuk benda dari bahan kertas (seperti hasil print dan foto), tingkat pencahayaan tidak boleh lebih dari 5 *Footcandles (Fc)*. Kebutuhan pencahayaan eksibisi akan berbeda sesuai jenis pameran, ukuran karya, dan tata letak setiap pameran (Tabel). Tujuannya mungkin untuk menerangi objek individu, bukan seluruh ruang.

Ruang	Material	Tingkatan Cahaya (Fc)
Pameran (sangat sensitif)	Benda-benda dari kertas, hasil print, kain, kulit, berwarna	5 - 10
Pameran (sensitif)	Lukisan cat minyak, dan tempera, kayu	15 - 20
Pameran (kurang sensitif)	Kaca, batu, keramik, logam	30 - 50
Penyimpanan barang koleksi		5
Penanganan barang koleksi		20 - 50

Tabel 2.3. Tingkat Cahaya Ruang Museum

Ruang pameran biasanya memiliki susunan *track lighting* berkualitas tinggi yang fleksibel. Tata letak akhir harus mempertimbangkan lokasi dinding non-permanen. Tata letak *track lighting* harus mengakomodasi letak dinding permanen dan dinding non-permanen:

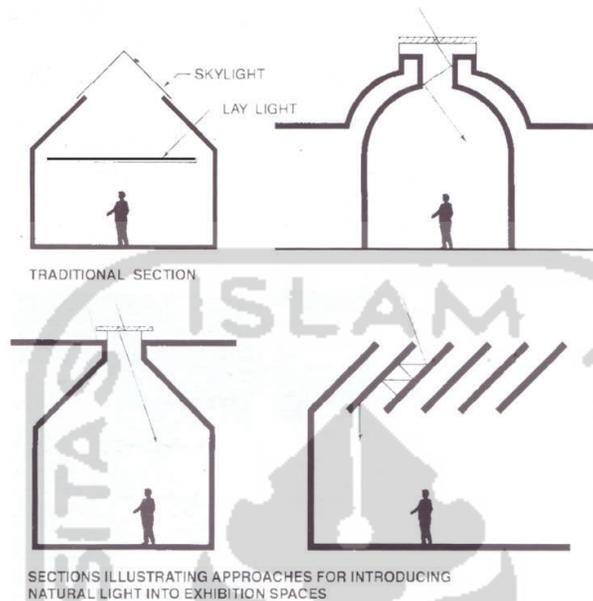
- Sudut yang diukur mulai dari titik di dinding dan 5 inci di atas lantai (yang merupakan rata-rata orang dewasa) harus antara 45 dan 75 derajat (ke atas) dari bidang horizontal ke posisi lampu (*Gambar 2.5*)
- Untuk dinding permanen, sudut yang ideal biasanya antara 65-75 derajat.
- Semakin sensitif material koleksi, semakin sedikit pencahayaan yang perlu disediakan.



Gambar Teknik untuk Pencahayaan Buatan
Sumber : Time Saver Standard

B. Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami dapat digunakan sebagai pengaruh besar untuk mendramatisir dan meramaikan desain dari sebuah bangunan (*Gambar 2.6*) pembentuk desain bangunan.



Gambar Teknik untuk Pencahayaan Alami
Sumber : Time Saver Standard

Pencahayaan alami dapat mengakibatkan kerusakan pada berbagai bahan koleksi, batu, logam, keramik pada umumnya tidak peka terhadap cahaya, tetapi bahan organik lainnya, seperti tekstil, kertas, koleksi ilmu hayati adalah bahan yang peka terhadap cahaya.

Perancang museum harus memahami dan menerima bahwa museum yang paling profesional lebih menghargai penyajian dan pelestarian koleksi mereka di atas segala manfaat arsitektural pencahayaan alami yang melimpah pada area koleksi. Terlalu banyak cahaya dan panjang gelombang tertentu mampu menyebabkan kerusakan yang nyata pada koleksi-koleksi yang tidak dapat tergantikan.

2.2.7 Persyaratan Elemen Pendukung Museum Lainnya

A. Temperatur atau Kelembabpan

Kondisi tempat yang terlalu kering atau terlalu lembab dapat berpengaruh buruk dan merusak benda koleksi. Oleh karena itu, beberapa benda koleksi harus diperhitungkan dan dijaga kelembabannya, bahkan perlu juga diperhitungkan intensitas panas yang ditimbulkan dari pencahayaan buatan (*lighting*). Suhu dan kelembaban yang optimum tidak hanya diterapkan pada ruang pameran saja, melainkan juga pada ruang Storage (penyimpanan koleksi) dan ruang konservasi (New Metric Hand Book, Museum and Galleries).

B. Penghawaan

Museum yang baik sebaiknya tetap menerapkan penghawaan alami. Perwujudannya bias melalui perletakkan jendela yang tinggi pada satu sisi dan rendah pada sisi lainnya (*Cross Ventilation*). Sedangkan untuk tujuan pemeliharaan objek benda pameran, sebaiknya menggunakan AC karena dapat mengatur temperature dan kelembaban yang diinginkan. Hal ini tentunya tergantung oleh bahan objek pameran tersebut, apakah peka terhadap kelembaban atau tidak (Smita J. Baxi Vinod p. Dwivedi, modern museum, Organization and partice in india, New Delhi, Abinar publications, hal 34.)

C. Akustik

Akustik bervariasi pada setiap museum. Akustik pada tiap ruang haruslah nyaman bagi perorangan maupun kelompok. Sangat penting bagi pembimbing tur agar dapat didengar oleh kelompoknya tanpa mengganggu pengunjung lainnya. Beberapa ruangan untuk fungsi tertentu seperti ruang pertemuan, orientasi, auditorium (atau teater) harus dirancang oleh ahlinya.

Ruang lainnya, seperti area sirkulasi utama dan ruang pameran memerlukan penataan akustik tertentu untuk mencegahnya menjadi telalu “hidup“ sehingga merusak pengalaman yang ingin diciptakan museum.

D. Keamanan

Operasi museum harus dibuat aman seluruhnya, bukan hanya oleh sistem para penjaga aktif dan sistem elektronik, tetapi juga oleh rancangan dan tata letak yang sesuai. Semua aspek dari museum harus di rancang untuk menjaga keamanan koleksi. Koleksi harus dilindungi dari kerusakan, pencurian, dan penyalahgunaan. Ini berlaku bagi pengunjung, staf penanganan, dan staf keamanan. Museum hanya boleh memiliki satu pintu masuk umum dan biasanya pintu masuk staf yang terpisah (meskipun hal ini tergantung pada ukuran museum).

Prioritasnya adalah koleksi keamanan, yang berbeda dari standar keamanan gedung-gedung pada umumnya. Lima zona keamanan yang harus dipikirkan:

Zona 1 : Keamanan Tertinggi Penyimpanan Koleksi

Zona 2 : Keamanan Tinggi Koleksi tanpa akses publik

Zona 3 : Keamanan Tinggi Koleksi dengan akses publik

Zona 4 : Aman Tanpa koleksi /akses publik

Zona 5 : Aman Akses publik tanpa koleksi

Rancangan arsitektur harus menyediakan sebuah organisasi yang mengabungkan zona-zona keamanan ini dan operasi yang efisien. Berbagai aspek dari desain bangunan dan konstruksi juga terlibat dalam memuaskan kebutuhan keamanan. Ini termasuk desain HVAC, pintu, dan perangkat keras, konstruksi dinding, dan konstruksi atap dan *skylight*.

E. Fire Protection

Pelestarian dan pengelolaan koleksi museum dari bahaya api memerlukan sistem deteksi kebakaran dan sistem penekanan yang memanfaatkan alat deteksi peringatan dini untuk perlindungan yang maksimal. Perlindungan dan pelestarian tersebut sangat penting untuk misi museum.

Sistem ini harus diintegrasikan dengan sistem keamanan untuk melaporan alarm serta kondisi yang dapat menyebabkan alarm pada waktunya untuk tindakan korektif oleh staf terlatih. Perlindungan paling efektif adalah proteksi kebakaran otomatis (sprinkler) di seluruh sistem. Namun, banyak profesional museum yang tidak menggunakan sistem

seperti itu, karena takut kerusakan akibat air yang disebabkan oleh mesin digerakkan, kebocoran, dan alarm palsu.

F. Plumbing

Sistem *plumbing*/perpipaan, termasuk letak arsitektural toilet, harus menghindari kerusakan koleksi yang disebabkan oleh kebocoran dan penguapan.

Semua sistem perpipaan harus diarahkan naik dan mengalir melalui dan di atas koridor layanan atau daerah non-koleksi saja. Tidak boleh ada pipa saluran air apapun, dan drainase atap harus dialihkan melalui atau di atas area yang mengandung koleksi atau area pameran. Tidak boleh ada pipa saluran air atau drainase perpipaan di setiap tempat penyimpanan koleksi.

2.2.8 Sistem Penyajian Koleksi

Dalam sebuah museum, bukan hanya ke indahan benda yang dimuseumkan ataupun seberapa besar pengaruh benda benda tersebut pada sejarah makhluk hidup, namun juga harus memperhatikan penyajian benda koleksi itu juga. Tujuannya adalah membuat museum menjadi lebih menarik serta informative, kembali lagi pada tujuan dan fungsi awal pendirian sebuah museum.

A. Prinsip Penyajian

> *Alur cerita/storyline*

Storyline yang dimaksud disini adalah alur cerita atau sistematika pameran merupakan sekumpulan dokumen atau blueprint tertulis mengenai apa yang akan dipamerkan. Dokumen ini tidak diartikan secara sempit sebagai outline linear yang sederhana tetapi merupakan acuan utama dalam perancangan dan produksi pameran yang didalamnya mengandung muatan pembelajaran dan pewarisan nilai.

Storyline untuk penataan pameran tetap pada museum-museum negeri provinsi di Indonesia adalah alam, manusia, aktivitas, keluarga, seni, religi, dan sejarah (Direktorat Pemuseuman, 1998 : 11-2) Storyline tersebut telah dibakukan sejak tahun 1979 dalam sebuah pedoman pembakuan museum umum tingkat provinsi. Pembakuan yang sudah

ini hendaknya dapat disesuaikan dengan kondisi kebijakan masing-masing daerah sekarang akan tetapi tetap memperlihatkan semangat persatuan dan konsepsi wawasan nusantara.

> *Alur penyajian dan pemilihan koleksi*

Alur pengunjung dan penanda arah adalah proses kerja perencanaan pada fase konseptual. Disamping untuk ruang pameran dalam (interior) alur ini juga berlaku untuk penataan luar (exterior) yang dalam perencanaannya harus dikaji secara holistik atau terpadu. Ada beberapa hal utama yang harus diperhatikan dalam penyusunan gagasan pola alur penyajian dan alur pengunjung, yaitu:

- Alur Sirkulasi, mulai dari pintu masuk hingga pintu keluar
- Konsep dan Besaran ruang
- Material (bahan bangunan), tekstur dan warna yang digunakan (textual dan visual concept) Empat Pendekatan untuk konsep alur penyajian yang digunakan dalam mengarahkan isi pameran, yaitu:

- Pendekatan kronologi

lebih menekankan pada penyajian koleksi secara kronologi dari waktu ke waktu dengan menempatkan benda koleksi dan informasi pendukungnya secara berurut dan linear dari fase awal hingga akhir mengikuti alur bergerak pengunjung pada ruang pameran.

- Pendekatan taksonomik,

lebih menekankan pada penyajian koleksi yang memiliki kesamaan jenis serta berdasarkan kualitas, kegunaan, gaya, periode, dan pembuat.

- Pendekatan tematik,

lebih menekankan pada cerita dengan tema tertentu dibandingkan dengan objek yang disajikan.

- Pendekatan gabungan,

model penyajian materi untuk ruang pameran tetap, diupayakan agar pengunjung tidak selalu digiring untuk bergerak secara linear, misalnya menurut kurun waktu, tetapi pameran tetap disajikan secara tematik. Dalam hal ini pengunjung dapat secara bebas

menentukan tema-tema pameran yang diinginkan, misalnya hewan purba, pithecanthropus, homo erectus, dan sebagainya. Penyajian secara linear ditempatkan dalam satu kelompok yang alurnya tidak harus terlalu panjang.

> *Konsep tata ruang pameran museum*

- Alur Sirkulasi, mulai dari pintu masuk hingga pintu keluar
 - Konsep dan besaran ruang
 - Material (bahan bangunan), tekstur dan warna yang digunakan (textual and visual concept)
- Alur pengunjung dan penanda arah adalah proses kerja perencanaan pada fase konseptual. Disamping untuk dalam ruang pameran (interior) alur ini juga berlaku untuk penataan luar (exterior) yang dalam perencanaannya harus dikaji secara holistik atau terpadu.

B. Metode Penyajian

> *Penataan pameran*

Penataan dalam suatu pameran dapat disajikan secara :

- a) Tematik, yaitu dengan menata materi pameran dengan tema dan subtema.
- b) Taksonomik, yaitu menyajikan koleksi dalam kelompok atau sistem klasifikasi.
- c) Kronologis, yaitu menyajikan koleksi yang disusun menurut usianya dari yang tertua hingga sekarang.

> *Vitrin dan panil informasi*

- a) Teks dinding (introductory label) yang memuat informasi awal / pengenalan mengenai pameran yang diselenggarakan, tema dan subtema pameran, kelompok koleksi.
- b) Label individu yang berisi nama dan keterangan singkat mengenai koleksi yang dipamerkan. Informasi yang disampaikan berisi keterangan yang bersifat deskriptif, dan informasi yang dibutuhkan sesuai dengan alur cerita.

> *Pertimbangan konservasi*

Dalam menuangkan gagasan pameran, maka pertimbangan konservasi harus mulai dipikirkan sejak awal mengingat koleksi yang disajikan perlu dijaga kelestariannya. Baik pemilihan material sekitar koleksi maupun system maintenance-nya. Faktor yang perlu diperhatikan adalah:

- Pemantauan terhadap kelembaban dan suhu udara.
- Pemantauan dari bahaya serangga yang dapat menyerang koleksi maupun media penyimpanan koleksi.
- Memberi batas agar koleksi tidak tersentuh oleh tangan manusia
- Penggunaan bahan/ material yang bebas dari zat asam (acid free) sebagai media untuk menempatkan atau menempelkan koleksi
- Kedudukan koleksi harus selalu dalam keadaan ajeg terhadap getaran maupun benturan.

> *Tata cahaya*

Pengaturan tata cahaya tidak boleh mengganggu koleksi atau menyilaukan pengunjung. Usahakan cahaya lampu tersebut tersembunyi sehingga tidak langsung mengenai mata pengunjung dan kemudian mengganggu penglihatan pengunjung terhadap koleksi yang dipamerkan.

- Benda koleksi anorganik

Misalnya batu, keramik, benda benda dari kaca, tembikar, dan baja putih bebas dari ukuran cahaya

- Benda koleksi organik

Misalnya benda benda dari kayu, kulit bambu dapat digunakan hingga 150 LUX

- Benda peka terhadap cahaya

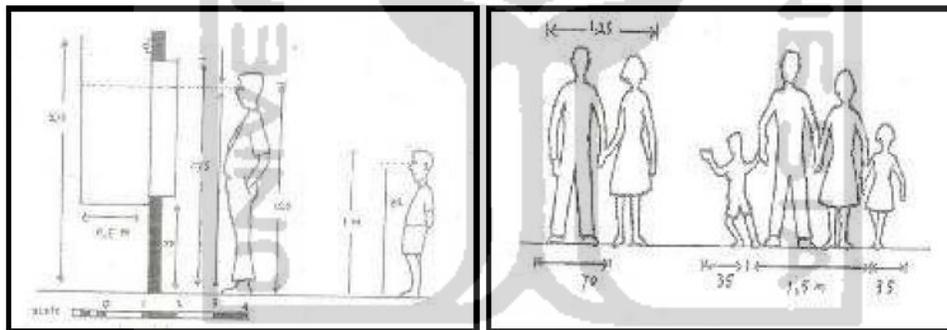
Misalnya lukisan, barang barang tekstil maksimal 50 Lux dan jarak lampu TL yang digunakan minimal 40cm dari benda koleksi

> *Tata pengamanan*

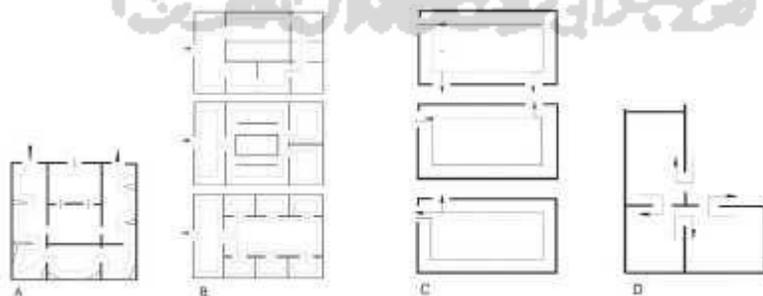
Pengamanan benda koleksi sangatlah penting untuk menjaga ketahanan dan keawetan benda koleksi. Sehingga sering digunakan vitrin untuk penutup. Selain agar tidak dipegang dan menghindari bahaya pencurian, vitrin digunakan juga untukantisipasi terhadap debu dan kotoran. Benda koleksi tidak tahan dengan unsur garam dan lemak, sehingga dalam menjaga benda tersebut pengelola juga harus menggunakan sarungtangan. Karena seringkali tangan kita mengandung unsur lemak dan garam. Selain dari segi maintenance, dapat juga di gunakan kamera pemantau/CCTV, Passive Infra Red dan Flush Moun Door Contact.

C. Ergonomi dan Tata Letak

Untuk memudahkan pengunjung dalam melihat, menikmati, dan mengapresiasi koleksi, maka perletakan peraga atau koleksi turut berperan. Berikut standar-standar perletakan koleksi di ruang pameran museum. “Pedoman Pendirian Museum (1999/2000)”



Gambar Ukuran ergonomi peletakan koleksi



Gambar Standar Alur Sirkulasi Ruang Pamer
(Sumber: Data Arsitek, 2006)

2.2.9 Studi Aktifitas Manusia

Pemakai museum dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok Pengelola Museum dan Pengunjung Museum. dua kategori pengguna dalam sebuah museum yakni sebagai berikut (Moh. Amir Sutaarga, 1997):

1. Pengelola

Pengelola museum adalah petugas yang berada dan melaksanakan tugas museum dan dipimpin oleh seorang kepala museum. Kepala museum membawahkan dua bagian yaitu bagian administrasi dan bagian teknis.

> *Bagian administrasi*

Petugas administrasi mengelola ketenagaan, keuangan, surat-menyurat, kerumahaan, pengamanan, dan registrasi koleksi.

> *Bagian teknis*

Bagian teknis terdiri dari tenaga pengelola koleksi, tenaga konservasi, tenaga preparasi, tenaga bimbingan dan humas.

- Tenaga pengelola koleksi bertugas melakukan inventarisasi dan kajian setiap koleksi museum.
- Tenaga konservasi bertugas melakukan pemeliharaan dan perawatan koleksi.
- Tenaga preparasi bertugas menyiapkan sarana dan prasarana serta menata pameran.
- Tenaga bimbingan dan humas bertugas memberikan informasi dan mempublikasikan koleksi untuk dimanfaatkan oleh masyarakat.

2. Pengunjung

Berdasarkan intensitas kunjungannya dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu:

A. Kelompok orang yang secara rutin berhubungan dengan museum seperti kolektor, seniman, desainer, ilmuwan, mahasiswa, dan pelajar.

B. Kelompok orang yang baru mengunjungi museum Berdasarkan tujuannya pengunjung dibedakan atas :

- Pengunjung pelaku studi

- Pengunjung bertujuan tertentu
- Pengunjung pelaku rekreasi

2.2.10 Sirkulasi

A. Sirkulasi Gerak pada Ruang Pameran

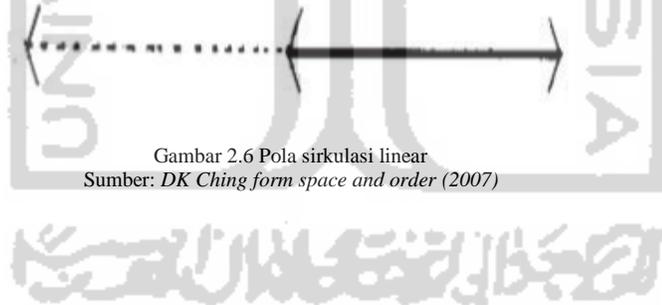
Jalur sirkulasi pada ruang pameran harus dapat membantu serta mempermudah para pengunjung untuk melihat dan memahami koleksi museum yang dipamerkan. Alur sirkulasi gerak pada ruang pameran pada umumnya bergantung kepada alur cerita yang disampaikan pada pameran.

B. Pola Sirkulasi

menurut *D.K.Ching (1997)* pola sirkulasi dapat dibedakan dalam beberapa jenis diantaranya adalah:

a. Pola sirkulasi linier

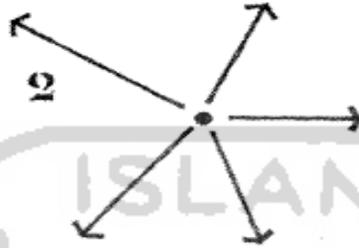
Menurut Ching (1997) pola sirkulasi linear dapat dilihat dengan ciri sebagai berikut: pola sirkulasi dapat berupa satu atau dua arah, polanya sangat sederhana, pencapaian mudah dan statis terhadap tapak. Jalur ini dapat berbentuk kurva linear atau terpotong-potong, bersimpangan dengan jalur lain atau bercabang.



Gambar 2.6 Pola sirkulasi linear
Sumber: *DK Ching form space and order (2007)*

b. Pola sirkulasi radial

Menurut Ching (1997) pola sirkulasi radial dapat dilihat dengan ciri sebagai berikut: memiliki pusat ruang, berkembang ke seluruh arah, sirkulasi tidak terlalu panjang, membutuhkan luasan tapak yang besar, dan hubungan antar

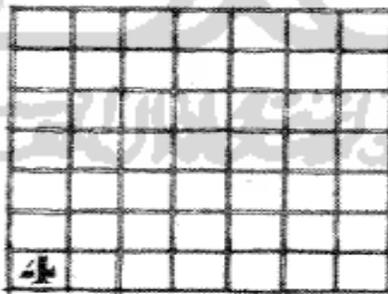


Gambar 2.7 Pola sirkulasi radial
Sumber: *DK Ching form space and order (2007)*

ruang begitu erat. Pola radial memiliki jalur-jalur linier yang memanjang dan menyebar dari satu titik atau memusat ke satu titik.

c. Pola sirkulasi grid

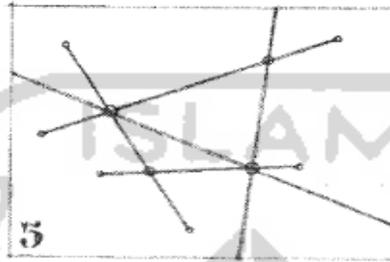
Menurut Ching (1997) pola sirkulasi grid dapat dilihat dengan ciri sebagai berikut: berkembang ke segala arah, tidak memiliki pusat ruang, tidak dapat dibentuk suatu pengakhiran, pola grid terdiri atas dua jalur sejajar yang berpotongan pada interval-interval reguler dan menciptakan area ruang berbentuk bujur sangkar atau persegi panjang.



Gambar 2.8 Pola sirkulasi grid
Sumber: *DK Ching form space and order (2007)*

d. Pola sirkulasi *network*

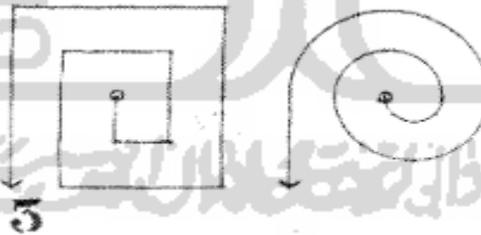
Menurut Ching (1997) pola sirkulasi *network* dapat dilihat dengan ciri sebagai berikut: berkembang ke segala arah, dapat menyesuaikan dengan kondisi tapak, mengarah pada ruang yang dominan, tidak memiliki titik pusat ruang, tidak dapat dibentuk suatu pengakhiran, dan *network* terdiri dari jalur-jalur yang menghubungkan titik-titik yang terbentuk di dalam ruang.



Gambar 2.9 Pola sirkulasi *network*
Sumber: DK Ching *form space and order* (2007)

e. Pola sirkulasi spiral

Menurut Ching (1997) pola sirkulasi spiral dapat dilihat dengan ciri sebagai berikut: suatu jalan tunggal menerus yang berasal dari titik pusat, mengelilingi pusatnya dengan jarak yang berubah, jalur tunggal yang dimiliki menerus berawal dari sebuah titik pusat, bergerak melingkar atau berputar mengelilingi titik pusat tersebut, dan semakin lama semakin jauh dari titik pusat tersebut.



Gambar 2.10. Pola sirkulasi radial
Sumber: DK Ching *form space and order* (2007)

2.3 Resilient Architecture

2.3.1 Strategi Arsitektural dan Struktural Bangunan Tahan Tsunami

Menurut *Federal Emergency Management Agency (FEMA)* ada beberapa strategi Arsitektural dan Struktural terkait bangunan tahan terhadap tsunami, yaitu:

A. Buat bangunan dengan ketinggian potensi ombak pada site.

Seperti yang ditunjukkan sebelumnya, dalam beberapa kejadian bencana alam tsunami menunjukkan bahwa salah satu strategi paling efektif untuk mengurangi beban gelombang pada struktur dan dinding bangunan terhadap terjangan tsunami, adalah membiarkan air melewati (mengalir) pada bagian lantai dasar bangunan.

B. Pasang pilar atau tiang yang kuat.

Pilar atau tiang yang kuat dapat menahan kekuatan statis dan dinamis yang besar. Telah diteliti bahwa dimensi penampang pada bagian post dan kolom bangunan sangat berperan penting pada kasus ini.

C. Desain untuk tekanan air statis dan dinamis pada dinding struktural dan nonstruktural

D. Mempertimbangkan dampak beban puing-puing (Debris) yang ditinggalkan oleh serangan tsunami

Salah satu poin yang tidak boleh diremehkan adalah bahwa dampak puing-puing dapat menciptakan kekuatan besar pada bangunan yang dapat menyebabkan kegagalan atau runtuhnya sebuah bangunan.

E. Terapkan Detail dan sambungan yang tepat dalam struktur

Sambungan yang tepat dapat menyebabkan perilaku yang bulat terhadap beban bangunan dan dapat membantu bangunan untuk mengadopsi sebagian besar kapasitasnya untuk menahan beban.

F. Perkuat bangunan kepada fondasi

Perkuat kolom ke fondasi dapat membantu konstruksi menahan gaya lateral dan uplift yang disebabkan oleh gelombang tsunami.

G. Terapkan sistem struktur beton bertulang atau struktur baja.

Ini bukan aturan umum tetapi telah diamati bahwa struktur beton sesuai dengan beratnya dan sambungannya memiliki hasil yang lebih baik terhadap terjangan gelombang tsunami daripada struktur lainnya.

I. Gunakan Seawalls untuk melindungi struktur utama bangunan

J. Pilih bentuk yang tepat untuk menahan tsunami.

Memilih bentuk yang tepat adalah salah satu strategi paling efektif yang dapat mengurangi kerentanan bangunan terhadap bahaya. Memilih bentuk yang konsisten dengan perilaku gelombang tsunami dapat membantu bangunan melawan lebih baik terhadap serangan tsunami.

K. Biarkan elemen-elemen non-struktural pada level yang lebih rendah melepaskan diri daripada menghalangi air.

L. Hindari erosi tanah dengan mengadopsi metode yang tepat.

M. Perkeraskan Dasar.

Paving jalan yang terkena gelombang, dapat membantu kekuatan tanah menjadi lebih tahan terhadap erosi tanah. Erosi tanah dapat melemahkan fondasi dan struktur relatif terhadap beban gelombang.

2.3.2 System Struktur Bangunan Tahan Tsunami

Menurut Federal Emergency Management Agency (FEMA) Pemilihan dan konfigurasi sistem struktural, dari pondasi sampai ke atap, dapat memiliki efek signifikan pada kemampuan struktur evakuasi vertikal untuk menahan antisipasi tsunami, gempa bumi, dan beban angin. Banyak sistem struktural umum yang dapat direkayasa untuk menahan dampak beban tsunami. Atribut struktural yang telah menunjukkan perilaku yang baik dalam tsunami masa lalu ialah:

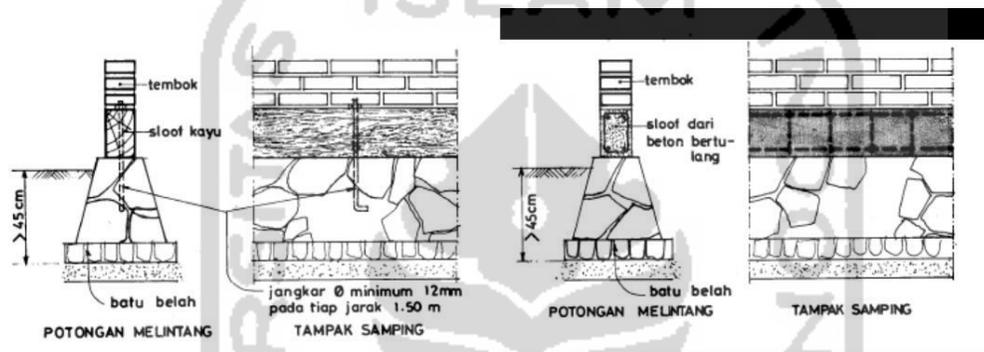
1. Open System yang memungkinkan air mengalir dengan resistansi minimal.
2. sistem yang kuat menahan kekuatan ekstrem tanpa kegagalan.
3. sistem redundansi yang dapat mengalami kegagalan parsial tanpa runtuh progresif.

Sistem yang menunjukkan atribut-atribut ini ialah sistem beton bertulang, sistem rangka baja, dan sistem dinding geser (shear wall).

2.3.3 Pondasi

Untuk tujuan membuat bangunan yang benar-benar aman gempa, perlu memilih jenis fondasi yang tepat untuknya. Karena muatan dari bangunan rendah biasanya tipikal ringan, menyediakan area bantalan yang diperlukan biasanya tidak akan menjadi masalah. Untuk memilih jenis pijakan dari sudut gempa, tanah dapat dikelompokkan sebagai Tegas dan Lunak menghindari tanah yang lemah kecuali dipadatkan dan dibawa ke kondisi Lempu atau Tegas. (Idham, 2014)

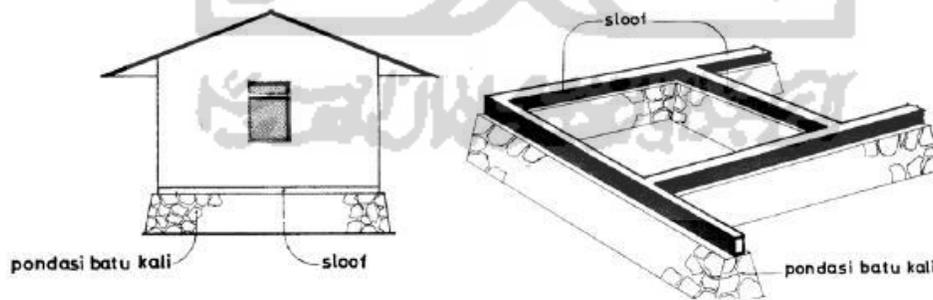
Tanah dasar pondasi sebaiknya merupakan tanah kering, padat, dan merata kekerasannya. Dasar pondasi sebaiknya lebih dalam dari 45 cm.



Gambar Pondasi Batu Kali

Sumber : (ftumj, 2016)

Pondasi sebaiknya dibuat menerus keliling bangunan tanpa terputus. Pondasi dinding penyekat juga dibuat menerus. Bila pondasi terdiri dari batukali maka perlu dipasang balok pengikat/sloof sepanjang pondasi tersebut. (ftumj, 2016)



Gambar Pondasi Menerus

Sumber : (ftumj, 2016)

Pondasi setempat perlu diikat kuat satu sama lain dengan memakai balok pondasi.

sebagainya yang berkaitan dengan evakuasi vertikal.

Sehubung dengan hal tersebut maka disusun suatu system evakuasi vertikal dengan segenap infrastruktur penunjangnya secara bertahap. Salah satu komponen penting dalam evakuasi vertikal adalah bangunan atau tempat evakuasi yang dapat berupa *shelter* ataupun *artificial hill*.

2.4.2 Bangunan Shelter Tsunami

Bangunan Perlindungan Evakuasi/Evacuation Shelter Building (ESB) didefinisikan sebagai bangunan yang berfungsi sebagai tempat tujuan evakuasi tsunami. Dalam beberapa literatur, ESB juga disebut bangunan penyelamat (Bappenas, 2005; JICA, 2005) dan perlindungan vertikal (Eisner dan NTHMP, 2001b). Pokok penting dalam menentukan ESB adalah bahwa bangunan harus dapat bertahan dari bencana dan mempunyai lantai di atas tingkat genangan tsunami. Persyaratan khusus dibutuhkan agar bangunan dapat bertugas sebagai tempat perlindungan evakuasi. Agar dapat berfungsi sebagai tempat perlindungan, sebuah bangunan harus memenuhi persyaratan berikut:

1. Struktur

Penggunaan bangunan sebagai tempat evakuasi vertikal menekankan bangunan tersebut tidak akan rusak atau hanya mengalami kerusakan yang tidak membahayakan dan tetap dapat bergungsi sebagai tempat perlindungan sementara. Oleh karena itu bangunan harus dapat bertahan dari gempa bumi dan tsunami. (Bappenas, 2005; Eisner dan NTHMP, 2001b)

2. Lantai Evakuasi

Pada ESB, area evakuasi atau lantai evakuasi seharusnya tidak dapat dijangkau atau terkena tsunami oleh karena itu harus lebih tinggi dari ketinggian gelombang. Pada banyak kasus, bangunannya bertingkat agar penduduk dapat dievakuasi ke lantai satu atau dua atau lantai atas lainnya. ESB juga dapat berupa bangunan satu lantai memiliki konstruksi diatas ketinggian gelombang tsunami. Juga termasuk dalam rancangan bangunan, atap beton yang datar dapat berfungsi sebagai tempat evakuasi.

Pertimbangan utama dalam rancangan tempat evakuasi adalah penyediaan ruang yang dapat mengakomodasi sebanyak mungkin penduduk yang mengungsi dalam waktu singkat.

3. Fungsi

Berkaitan dengan periode terjadinya perulangan tsunami dan efisiensi ruang dan biaya perkotaan, tidak ada bangunan yang khusus dirancang atau ditempatkan hanya untuk tempat perlindungan vertikal. ESB merupakan fungsi tambahan yang diberikan kepada bangunan rencana atau bangunan yang sudah ada yang memiliki fungsi khusus sendiri, oleh karena itu setiap ESB adalah bangunan multifungsi. Fungsi yang sudah ada seharusnya untuk fungsi publik atau fungsi bertujuan untuk layanan publik. Contohnya adalah masjid, sekolah, pusat pertemuan, pusat perbelanjaan, GOR, pasar, dll (Bappenas, 2005; Eisner dan NTHMP,2001b)

4. Rancangan dan kapasitas

ESB seharusnya mempunyai tempat cadangan untuk mengakomodasi lebih banyak orang selama proses evakuasi. Untuk tujuan evakuasi, rancangan ESB harus merancang ruang 1m²/orang (Bappenas, 2005). Pengungsi dapat menggunakan ruang kosong pada ESB yang hanya sesekali atau tidak seterusnya ditempati seperti ruang rapat, tempat pertemuan dalam kantor. Rancangan dapat juga dilakukan dengan menempati ruang utama seperti dalam Masjid, GOR, dan ruang pertemuan dengan cara mengatur kembali atau melakukan tata ulang kembali property dalam ruangan.

5. Lokasi atau kemudahan akses

ESB seharusnya bertempat pada jarak orang berjalan atau berlari dari lokasi pemukiman dalam daerah bahaya tsunami. Jarak yang masih bisa dijangkau dalam evakuasi adalah 500m, 1.000m, 1.500m dan 2.000m, sesuai dengan waktu tempuh yang paling singkat 5, 10, 15, dan 20 ment masing-masing orang tua, wanita dan anak kecil. Semakin dekat dekat dengan tepi pantai penduduk harus lebih cepat mencapai ESB. Sementara semakin jauh dari pantai, semakin kecil kebutuhan ESB. Untuk alokasi penunjukan ESB, asumsi jarak tempuh maksimum berkaitan dengan waktu evakuasi yang tersedia setelah ada peringatan dari system peringatan dini.

6. Kemudahan akses vertikal.

Kemudahan akses vertikal adalah pokok penting karena penghuni harus mampu mencapai lantai atas secepat mungkin. ESB harus memiliki tangga dan jalur melandai yang dirancang untuk memenuhi persyaratan dan peraturan keselamatan bangunan. Jalur melandai tidak selalu tersedia pada setiap bangunan karena hanya ada sedikit perhatian terhadap orang kebutuhan khusus (difable), karena memerlukan ruang tambahan dan mahal. Tangga hampir selalu tersedia pada bangunan bertingkat. Untuk evakuasi vertikal, tangga harus bisa mengakomodasi pergerakan setidaknya dua orang. Keamanan tangga dimensi horizontal dan vertikal anak tangga serta pengangan harus memenuhi standar arsitektur. Rancangan tangga ditutup dengan konstruksi yang kuat seperti beton yang berfungsi sebagai struktur inti bangunan, selain untuk mengarahkan gelombang melewati lantai dasar. Lokasi jalur ke atas ini harus dapat dengan mudah dikenali dan dimasuki serta tidak mudah mengalami kerusakan akibat gempa bumi sebelumnya agar dapat berfungsi sebagai ESB.

7. Keamanan

Karena ESB berfungsi sebagai bangunan yang dapat dimasuki penduduk selama evakuasi vertikal, setiap ESB harus memiliki mekanisme keamanan untuk melindungi hak milik dari pencurian.

2.5 Studi Preseident

2.5.1 Museum Tsunami Aceh

Arsitek : Ridwan Kamil

Tahun : 2009

Lokasi : Banda Aceh, NAD, Indonesia.

Museum Tsunami Aceh adalah sebuah museum di Banda Aceh yang dirancang sebagai monumen simbolis untuk bencana gempa bumi dan tsunami Samudra Hindia 2004 sekaligus pusat pendidikan bencana dan tempat perlindungan darurat andai tsunami terjadi lagi.

Konsep

konsep dasar yang mempengaruhi perancangan Museum Tsunami antara lain: rumah adat Aceh, bukit penyelamatan (escape hill), gelombang laut (sea waves), tarian khas Aceh (saman dance), cahaya Tuhan (the light of God) dan taman untuk masyarakat (public park).

Dalam mendesain museum, perancang mencoba merespon beberapa aspek penting dalam perancangan seperti: memori terhadap peristiwa bencana tsunami, fungsionalitas sebuah bangunan museum/memorial, identitas kultural masyarakat Aceh, estetika baru yang bersifat modern dan responsive terhadap konteks urban.

A. Bagian Luar



Gambar Eksterior Museum Tsunami Aceh

Sumber: Google

Bentuk dari bangunan museum tsunami aceh memiliki 2 makna, jika dilihat dari samping bangunan akan menyerupai bentuk kapal laut, namun jika dilihat dari atas bangunan akan terlihat seperti pusaran air yang merefleksikan bentuk tsunami. Bangunan juga ditutupi fasad berukiran tarian saman sebagai cerminan Hablumminannas (konsep hubungan antar manusia dalam Islam) distilasi kedalam pola fasade bangunan. Tampilan eksterior yang luar biasa yang mengekspresikan keberagaman budaya Aceh melalui pemakaian ornamen dekoratif unsur transparansi elemen kulit luar bangunan.

B. Bagian Dalam

Di dalam bangunan juga terdapat ruang berbentuk sumur silinder yang menyorotkan cahaya ke atas sebagai simbol hubungan manusia dengan Tuhannya. Dan juga didalamnya dibangun sebuah taman terbuka bagi masyarakat yang bisa diakses dan dipergunakan setiap saat sebagai respon terhadap konteks urban.



Untuk membangkitkan kenangan lama akan tragedi tsunami. Tata letak ruangan di dalam museum dirancang secara khusus. Yaitu adanya urutan (sequence) ruang di bangunan yang harus dilalui pengunjung dirancang secara seksama. Hal ini untuk menghasilkan efek psikologis yang lengkap tentang persepsi manusia akan bencana tsunami.

Untuk mewujudkannya ruang dirancang dalam tiga zona yakni:

1. *spaces of memory*

Pada zona *spaces of memory* direalisasikan dalam *tsunami passage* dan *Memorial Hall*. Area penerima tamu (*tsunami passage*) di museum ini berupa koridor sempit berdinding tinggi dengan air terjun yang bergemuruh untuk mengingatkan betapa menakutkannya suasana di saat terjadinya tsunami. Sedangkan *Memorial Hall* merupakan area di bawah tanah yang menjadi sarana interaktif untuk mengenang sejarah terjadinya tsunami. Pada Aceh *Memorial Hall* ini juga dilengkapi dengan pencahayaan dari lubang-lubang sebuah *reflecting pool* yang berada di atasnya.

2. *spaces of hope*

Sedangkan pada zona *spaces of hope* diwujudkan dalam bentuk *Blessing Chamber* dan *Atrium of Hope*. *Blessing Chamber* merupakan ruang transisi sebelum memasuki ruang-ruang kegiatan non memorial. Ruang ini berupa sumur yang tinggi dengan ribuan nama-nama korban terpatri di dinding. Sumur ini diterangi oleh *skylight* berbentuk lingkaran dengan kaligrafi Allah SWT sebagai makna hadirnya harapan bagi masyarakat Aceh. kemudian atrium of hope berupa ruang atrium yang besar sebagai simbol dari harapan dan optimisme menuju masa depan yang lebih baik.

3. *spaces of relief*

Untuk zona *spaces of relief* diterjemahkan dalam *the hill of light* dan *escape roof*. *The hill of light* merupakan taman berupa bukit kecil sebagai sarana penyelamatan awal terhadap tsunami. Taman publik ini dilengkapi dengan ratusan tiang obor yang juga dirancang untuk meletakkan bunga dukacita sebagai tanda *personal space*. Jika seluruh obor dinyalakan maka bukit ini akan dibanjiri oleh lautan cahaya. Sangat personal sekaligus komunal. Sedang *escape roof* merupakan atap bangunan yang dirancang berupa *rooftop* yang bisa ditanami rumput atau lansekap. Atap dari museum juga dirancang untuk menjadi tempat evakuasi bila terjadi bencana banjir ataupun tsunami.

C. Lesson Learn Museum Tsunami Aceh

Pelajaran yang dapat diambil dari Museum Tsunami Aceh adalah bagaimana merancang museum yang memiliki konsep besar yaitu responsive terhadap konteks urban. Ini terlihat dari konsep dasar perancangan museum yang nantinya juga dapat sebagai taman dan bukit penyelamat ketika terjadi bencana.

2.5.2 Jewish Museum Berlin

Arsitek : Daniel Libeskind

Tahun : 2001

Lokasi : Berlin, Jerman.

Jewish Museum merupakan proyek yang dikerjakan Libeskind setelah memenangkan sayembara merancang museum untuk mengenang sejarah keberadaan kaum Yahudi di Jerman dan peristiwa Holocaust (pembantaian tidak manusiawi terhadap kaum Yahudi di Jerman) yang telah terjadi. Museum ini menampilkan sejarah sosial, politik, dan kebudayaan kaum Yahudi di Berlin mulai dari abad keempat hingga sekarang.

Konsep

Desain museum baru yang diciptakan setahun sebelum Tembok Berlin runtuh didasarkan pada tiga konsep yang membentuk yaitu : Pertama, ketidakmungkinan memahami sejarah Berlin tanpa memahami intelektual, kontribusi ekonomi dan budaya yang dimiliki oleh bangsa Yahudi di Berlin. Kedua, mengintegrasikan secara fisik dan rohani arti Holocaust ke dalam kesadaran dan ingatan dari kota Berlin. Ketiga, bahwa hanya melalui pengakuan dan penggabungan ini penghapusan dan kekosongan dari kehidupan Yahudi di Berlin, dan sejarah di Berlin dan Eropa memiliki masa depan manusia yang lebih baik.

Walaupun secara umum proyek ini disebut Jewish Museum, tetapi Libeskind sendiri menyebut proyek yang dikerjakannya ini sebagai “Between the Lines”, yang bermakna sebagai penggambaran dua garis pemikiran yaitu Organisasi dan Hubungan (antara sejarah kaum Yahudi dan sejarah Jerman). Salah satunya adalah garis lurus, namun terpecah menjadi banyak bagian fragmen-fragmen, dan satunya lagi garis penuh tekukan dan patahan namun tetap menerus walaupun dengan arah yang tidak pasti. Pemikiran ini menjadi salah satu dasar penggunaan bentuk geometris yang dihasilkan Libeskind pada bangunan ini.

Bagian Luar



Untuk eksterior bangunan Jewish Museum rata-rata didominasi oleh bahan seng atau aluminium sebagai fasad bangunan.

Bagian Dalam

Terdapat akses-akses yang akan mengantarkan pengunjungnya dari titik masuk menuju akses yang berbeda-beda. Ada tiga akses utama yang masing-masing berujung pada tiga bagian utama dari keseluruhan kompleks bangunan museum ini. Akses yang pertama dan merupakan akses terpanjang berujung pada Stair of Continuity (tangga dari level bawah tanah ke ke level dua) yang akan mengantarkan pengunjung menuju bagian museum.

Akses kedua mengarahkan pengunjung menuju “Garden of exile”. Taman ini terdiri dari 49 pilar beton yang di bagian atasnya terdapat tanaman-tanaman yang menyebabkan taman tersebut terlihat mengambang dan jauh di atas jangkauan manusia. Permukaan taman pada taman ini dibuat miring sehingga ketika pengunjung berjalan di antara pilar-pilarnya mereka akan merasakan ketidakseimbangan atau disorientasi, seperti berada dalam labirin yang tak seimbang. Ini merepresentasikan bagaimana ketika kaum Yahudi yang mencoba mempertahankan diri harus keluar dari Jerman dan terlantar tanpa tujuan dan arah yang pasti. Walaupun taman ini terletak di luar bangunan, pengunjung akan tetap berada di dalamnya tanpa bisa keluar kecuali kembali

ke akses dari mana mereka datang, karena permukaan tanah di luar terlalu tinggi untuk diraih/dipanjat untuk berusaha keluar dari taman tersebut.

Akses ketiga membawa pengunjung ke sebuah pintu hitam yang dibaliknya terdapat ruang kosong bervoid setinggi 24 meter yang dinamakan “Holocaust Void”. Bagian dalam void ini dibuat dengan beton, tanpa pengatur udara dan pencahayaan buatan. Satu-satunya cahaya berasal dari skylight berupa celah kecil jauh di atas sehingga menegaskan kesan kekosongan dan kegelapan yang mencekam, seperti yang dirasakan korban pembantaian Holocaust.



Gambar (dari kiri ke kanan) Holocaust Void, Garden of exile, Stair of Continuity

Sumber: Google

D. Lesson Learn

Pelajaran yang diambil dari museum yahudi (Jewish Museum) di Berlin adalah bagaimana seorang arsitek (Daniel Libeskin) merancang sebuah museum yang hanya menunjukkan ruang-ruang kosong sebagai bagian dari pameran atau pertunjukan pada museum tersebut untuk tujuan menimbulkan rasa, pengalaman atau memori terhadap peristiwa yang terjadi, dengan cara memainkan pencahayaan, luas, ketinggian dari ruang untuk menciptakan ruang yang memiliki kesan dan pengalaman yang diinginkan.



2.3.3 Museum Gunung Merapi

Arsitek : Ir. Bambang Supriyadi

Tahun : 2009

Lokasi : Sleman, D.I.Y

Konsep

Museum Gunung Merapi dibangun dengan konsep desain budaya lokal. Konsep arsitektur bangunan Museum berasal dari bentuk gunung api, secara visual berbentuk kerucut yang memusat di bagian atasnya. Konsep budaya lokal diterapkan pada menara diatas bangunan yang merupakan representasi bentuk Tugu Yogyakarta. Tangga di depan pintu utama terinspirasi oleh Gerbang Candi Ratu Boko. Arah bangunan yang menghadap utara-selatan merupakan representasi filosofi budaya jawa. Sementara teras luas didepan pintu masuk museum mengacu pada pelataran Candi Sambisari.

Bagian Luar

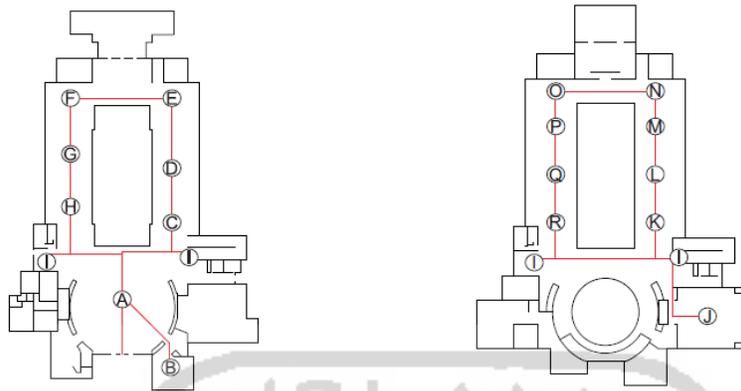


Gambar Eksterior Museum Gunung Merapi

Sumber: Google

Bentuk dari Museum Gunung Merapi merupakan perpaduan antara bangunan adat jawa (Joglo) dan bentuk dari Gunung Merapi sehingga menghasilkan bentuk2 segita yang tidak beraturan dengan fasad bangunan menggunakan bahan batu alam sehingga membuat tampilan bangunan menjadi menyerupai dari Gunung Merapi.

Bagian Dalam



*Gambar denah Museum Gunung Merapi
Sumber: Penulis (2019)*

Pergerakan pengunjung dari pintu masuk museum diawali dari loby museum yang terdapat miniature Gunung Merapi disini merupakan titik awal kunjungan pengunjung museum. setelah itu pengunjung diarahkan menuju R. Tragedi 2010 yang berada disisi kanan dari loby museum diruangan ini pengunjung dapat melihat foto-foto serta benda milik warga pasca kejadian tragedi Gunung Merapi 2010. Setelah dari R. Tragedi 2010 pengunjung akan diarahkan Display gunung api dunia disini pengunjung dapat melihat berbagai lokasi dan jenis-jenis gunung yang ada di dunia. Setelah itu lanjut menuju display gunung api Indonesia, sama seperti ruang sebelumnya disini pengunjung dapat melihat nama-nama, jenis dan lokasi gunung api yang ada di Indonesia, Setelah dari ruang tersebut pengunjung akan diarahkan ke ruang selanjutnya yaitu display seputar gunung api, disini pengunjung dapat belajar hal-hal seputar gunung api.

Setelah itu pengunjung kembali melihat display dampak letusan gunung Merapi di ruangan selanjutnya sebelum kembali ke area lobi untuk menuju lantai 2. Dilantai 2 museum pertama pengunjung akan diarahkan menuju ke ruang auditorium untuk melihat/menonton film seputar Gunung Merapi selama 30 menit, setelah itu pengunjung kembali diarahkan menuju ruang display yang berada dilantai 2 museum. Ruang display pertama adalah ruangan Info Gunung Merapi setelah itu menuju ruang study aktifitas Gunung Merapi dan berlanjut menuju ruang display study mitigasi Gunung Merapi. Setelah dari 3 ruang display tersebut selanjutnya pengunjung dapat

melihat dan mempelajari gempa dan tsunami di ruang display study gempa dan tsunami.

Setelah itu pengunjung akan menuju ruang sejarah pengamatan Gunung Merapi disini pengunjung dapat melihat foto-foto sejarah pengamatan aktifitas gunung Merapi dari zaman belanda hingga sekarang. Selanjutnya pengunjung menuju ruangan terakhir yaitu ruang sejarah letusan Gunung Merapi disini pengunjung juga dapat melihat foto-foto sejarah letusan Gunung Merapi.

A. Lesson Learn

Pelajaran yang dapat diambil dari Museum Gunung Merapi adalah bagaimana menata alur pameran Vulkanologi sehingga pesan yang disampaikan dapat diterima dengan jelas oleh pengunjung museum tersebut.



2.3.4 Nishiki Tower

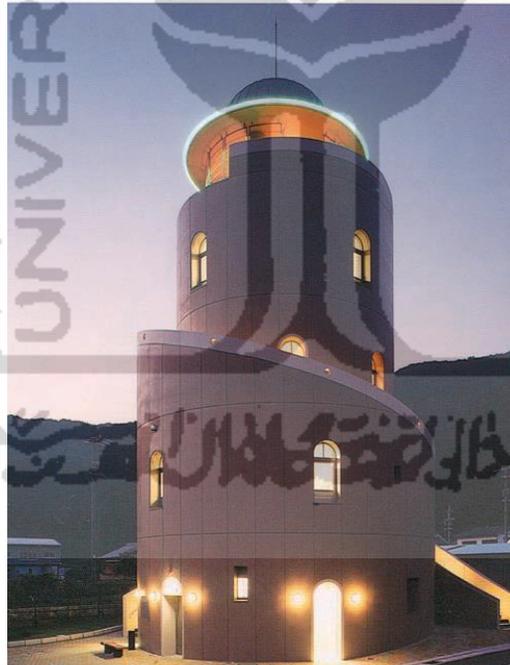
Arsitek : -

Tahun : -

Lokasi : Kota Kise, Prefektur Mie, Jepang.

Menara Nishiki dibangun di kota Kise, Prefektur Mie, Jepang. Merupakan bangunan lima lantai, dengan ketinggian 22 meter menggunakan struktur beton bertulang yang memiliki bentuk menyerupai mercusuar, dan memiliki tangga spiral berliku di bagian luar gedung. Bangunan ini dirancang khusus untuk melayani sebagai perlindungan tsunami, tetapi digunakan untuk tujuan lain (non-perlindungan) pada hari normal.

Lantai pertama digunakan untuk toilet umum dan ruang penyimpanan untuk peralatan pemadam api. Lantai dua bangunan digunakan untuk ruang pertemuan. Lantai tiga digunakan untuk ruang perpustakaan yang menyimpan arsip tentang bencana alam. Sedangkan pada bagian lantai empat dan lima bangunan merupakan tempat pengungsian yang memiliki luas sekitar 73 meter persegi.



Gambar Menara Nishiki

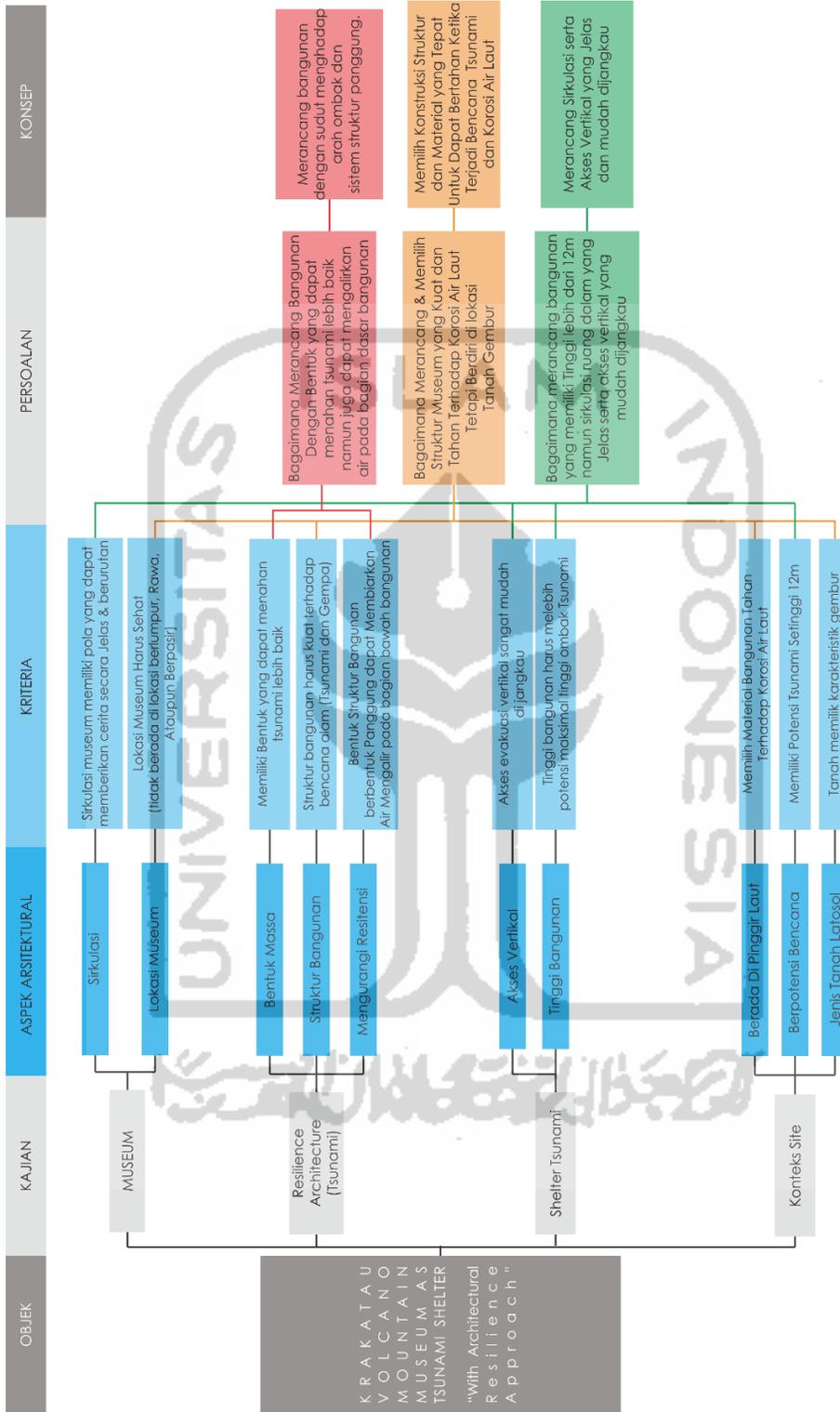
Sumber: Google Image

Menara Nishiki adalah bangunan yang memiliki rancangan struktur yang dirancang untuk tahan terhadap peristiwa seismik yang sepadan dengan JMA VII pada skala intensitas gempa Jepang yang sebanding dengan MMI XII (skala Mercalli yang dimodifikasi).

Bangunan ini didirikan pada lapisan pasir dan kerikil sedalam 4 meter, dan didukung oleh tiang beton yang memanjang 6 meter di bawah permukaan tanah. Untuk menghindari kemungkinan liquifasi tanah, mengingat ukuran partikel yang besar dari lapisan pasir-dan kerikil. Desain yang elastis digunakan untuk pertimbangan kekuatan tsunami.



2.6 Peta Persoalan



BAB III

Pemecahan Persoalan Perancangan

3.1 Analisis Aktifitas & Program Ruang

3.1.1 Analisis Pengguna

Pengguna pada bangunan yang akan dirancang terbagi menjadi 2 Golongan Pengguna. Yaitu:

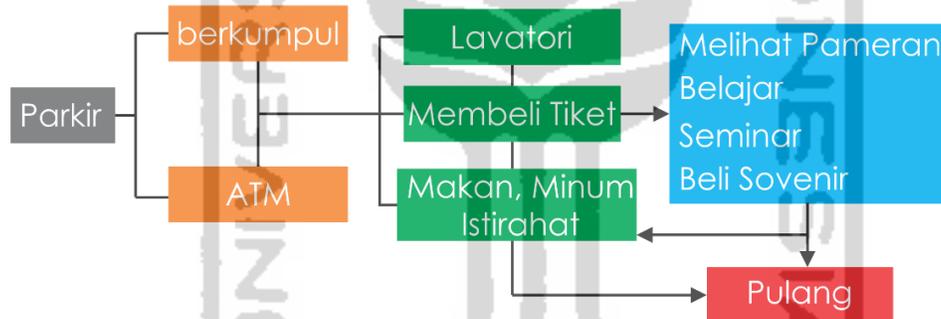
1. Pengunjung Museum

Yang dimaksud adalah setiap orang yang hanya datang berkunjung untuk *Menikmati, Mempelajari* isi pameran pada museum. Pengunjung museum pun dibagi menjadi 2 tipe pengunjung yaitu *Pengunjung Kelompok* dan *Pengunjung Non-Kelompok*.

2. Pengelola Museum

Yaitu setiap orang yang mengurus dan mengelola fasilitas *Museum* ini, baik dari *security, cleaning service, karyawan, staf administrasi, maupun juru masak*.

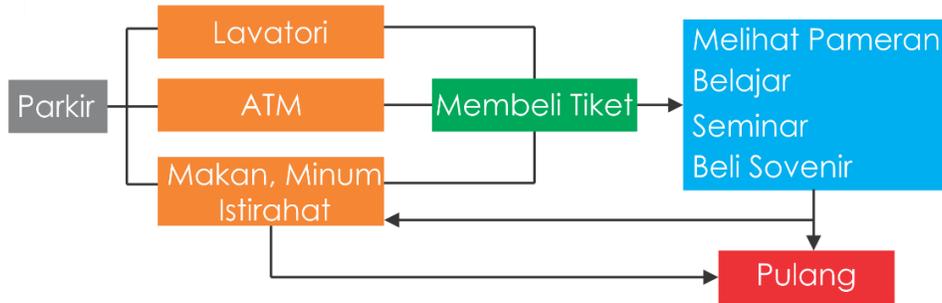
A. Pengunjung Kelompok



Kerangka Alur Kegiatan

Sumber: Penulis, 2019.

B. Pengunjung Non-Kelompok



Kerangka Alur Kegiatan

Sumber: Penulis, 2019.

C. Pengelola Museum



Kerangka Alur Kegiatan

Sumber: Penulis, 2019.

3.1.2 Kebutuhan Ruang dan Besaran Ruang

Perancangan Museum Gunung Krakatau membutuhkan ruang-ruang yang terbagi atas beberapa kategori yang dibagi berdasarkan kegiatan seperti ruang kegiatan utama museum, ruang kegiatan penunjang, ruang kegiatan pengelola, dll.

No	Zona Ruang	Nama Ruang	Kapasitas	Jumlah (Ruang)	Besaran (m2)	Sirkulasi (%)	Luas (m2)
Ruang aktifitas Utama Museum							
1	Publik	Hall / Lobby	300 org	1	0,8m x 0,8m x 300 org	50%	300
Ruang Pameran Koleksi							
2	Publik	<i>R. Gunung Api Dunia</i>	700 orang (650 normal 50 difabel) (asumsi 100 koleksi)	1	650 x 6,8m2 = 4.420m2 50 x 3,6m2 = 180m2 5m2 x 100 = 500m2	40%	7.140
		<i>R. Sejarah Gunung Krakatau</i>		1			
		<i>R. Erupsi 1883</i>		1			
		<i>R. Pasca Tragedi & Munculnya Rakata</i>		1			
		<i>R. Perkembangan Gunung Rakata</i>		1			
		<i>R. Tsunami & Erupsi 2018</i>		1			
		<i>R. Mitigasi Bencana</i>		1			
3	Publik	R. Pameran Kontemporer	10 orang (asumsi 10 koleksi)	1	10 x 6,8m2 = 68m2 5m2 x 10 = 50m2	40%	165,2
R. Audio Visual							
	Publik	Stage		1	2,5m x 5m	20%	15
4	Publik	Tribun	200 org	1	0,5m x 1m x 200 org	40%	140
	Private	Storage	3 org	1	2,5m x 2,5m	25%	8
	Private	Ruang Kontrol Audio & Cahaya	4 org	1	3m x 4m	30%	15,5
Total Luasan							7783,7
Ruang Aktifitas Penunjuang Museum							
1	Publik	Toko Sovenir	50 org Area Display 2 kasir	1	50 x 0,8m x 0,8m = 32 m2 (asumsi area display) 10m x 10m = 100m2 2 x 1,5m x 1,8m = 5,4m2	40%	192,36
	Private	Storage	2 org	1	2,5m x 2,5m	25%	8

2	Publik	Cafe / Resto	200 org 1 kasir 50 set meja kursi makan	1	200 x 0,8m x 0,8m = 128m ² 1 x 1,5m x 1,8m = 2,7m ² 50 x 4 x 0,8m x 0,8m = 128 m ² 50 x 0,7m ² = 35m ²	40%	411,18	
	Private	Dapur	4 org	1	6m x 6m	30%	47	
	Private	Storage	2 org	1	3m x 2m	25%	7,5	
3	Publik	Counter Tiket	2 org	1	0,8m x 0,8m x 2 org	30%	1,5	
4	Publik	Counter Informasi	2 org	1	0,8m x 0,8m x 2org	30%	1,5	
5	Publik	Counter Pemandu Museum	4 org	1	0,8m x 0,8m x 4org	30%	3	
6		Counter Security Check	2 org	1	0,8m x 0,8m x 2org	30%	1,5	
7	Private	Pos Security	3 org	1	4m x 6,5m	30%	35	
8	Publik	Mushalla	50 org	1	0,6m x 1m x 50org	25%	38	
	Publik	Wudhu	4 org	2	0,8m x 0,8m x 4org	30%	3	
9	Private	Lavatory	Lavatory pria Kapasitas = 5 Closet = 2 Urinal = 3 Wastafel = 2 Lavatory wanita Kapasitas = 5 Closet = 2 Wastafel = 2	4	>Pria 5 x 0,8m x 0,8m = 3,2m ² 2 x 1,25m x 1,6m = 4m ² 3 x 0,8m x 0,8m = 1,9m ² 2 x 1,5m x 0,9m = 2,7m ² >Wanita 5 x 0,8m x 0,8m = 3,2m ² 2 x 1,25m x 1,6m = 4m ² 2 x 1,5m x 0,9m = 2,7m ²	30%	113,2	
10	Publik	ATM Center	4 org	4	0,8m x 0,8m x 4org = 2,56 0,6m x 0,4m x 4 unit = 0,96	20%	4,5	
Total Luasan								867,24
Ruang Aktifitas Pengelola Museum								
1	Private	Ruang Tamu	7 orang 7 kursi tamu 1 meja tamu	1	7 x 0,8m x 0,8m = 4,48m ² 7 x 0,9m x 0,9m = 5,67m ² 1 x 0,9m x 1,8m = 1,62m ²	30%	15,5	

2	R. Kepala Museum	5 orang 1 set meja kursi kerja 2 kursi tambahan 1 file cabinet	1	5m x 5m	30%	32,5
3	R. Wakil Kepala Museum	3 orang 1 set meja kursi kerja 2 kursi tambahan 1 file cabinet	1	4,5m x 4,5m	30%	26,5
4	R. Sekretaris	3 orang 1 set meja kursi kerja 2 kursi tambahan 1 file cabinet	1	4m x 4m	30%	21
5	R. Kepala Administrasi	3 orang 1 set meja kursi kerja 2 kursi tambahan 1 file cabinet	1	4m x 4m	30%	21
6	R. Staff Museum	10 orang 10 set meja kursi kerja 3 file cabinet	1	10 x 0,8m x 0,8m = 12,8 m ² 10 x 1,2m x 0,6m = 7,2 m ² 3 x 0,8m x 0,3m = 0,7 m ²	30%	27
7	R. Rapat	20 orang 1 set meja kursi rapat (1 meja, 20 kursi) 1 papan tulis 1 set LCD + screen 1 lemari	1	20 x 0,8m x 0,8m = 12,8 m ² 20 x 0,6m x 0,8m = 9,6 m ² 20 x 0,7m x 0,7m = 9,8 m ² 1 x 0,6m x 1,5m = 0,9 m ² 1 x 0,5m x 4m = 2 m ² 1 x 0,6m x 1,2m = 0,7 m ²	30%	46,54

8		R. Arsip	2 orang 1 set meja kursi kerja 5 file cabinet	1	2 x 0,8m x 0,8m = 1,28 m ² 1 x 1,2m x 0,6m = 0,72 m ² 5 x 0,8m x 0,3m = 1,2 m ²	25%	4	
9		Pantry	3 org 1 set meja kursi 1 set pantry	1	3 x 0,8m x 0,8m = 1,92 m ² 1 x 1,5m x 1,5m = 2,25 m ² 1 x 2,5m x 3,5m = 8,75 m ²	30%	17	
10		Lavatory	2 org	4	1,5m x 1,5m x 4	30%	12	
11		Ruang OB	10 orang 2 set meja kursi (@1 meja, 4 kursi) 2 lemari 1 papan pengumuma n	1	10 x 0,8m x 0,8m = 6,4m ² 2 x 1,8m x 2,4m = 8,6m ² (Asumsi 1 set meja kursi 1,8m x 2,4m) 2 x 0,6m x 1m = 1m ² 1 x 0,5m x 2m = 1m	30%	22	
Total Luasan								245,04
Ruang Aktifitas Perawatan Koleksi								
1		Ruang Perawatan Koleksi	4 org	1	4x 0,8m x 0,8m = 2,5m ² (Asumsi ruang penyimpanan) 6m x 6m = 36m ²	25%	50	
2	Private	R. Staff Perawatan	4 org	1	6m x 6m	30%	47	
3		Pantry	2 org 1 set meja kursi 1 set pantry	1	2 x 0,8m x 0,8m = 1,28 m ² 1 x 1,5m x 1,5m = 2,25 m ² 1 x 2,5m x 3,5m = 8,75 m ²	30%	16	
Total Luasan								113
Ruang Utilitas Museum								
1	Private	Ruang CCTV	3 orang 1 meja panjang (area untuk peralatan, monitor,dsb) 2 set meja kursi kerja	1	3 x 0,8m x 0,8m = 1,92m ² 1 x 0,6 x 2,5m = 1,5m ² 2 x 2,15m x 2,15m = 9,25m ²	60%	20	

2		Ruang Genset & Trafo	2 org 1 Mesin Genset 1 Trafo	1	2 x 0,8m x 0,8m = 1,28m ² 1 x 2m x 4,5m = 9m ² 1 x 1m x 2m = 2m ²	20%	14,7
3		Ruang Pompa	2 org 1 Mesin Pompa 1 GWT	1	2 x 0,8m x 0,8m = 1,28m ² 1 x 1,5m x 3m = 4,5m ² 1 x 3m x 7m = 21m ²	20%	32
4		Ruang Panel Listrik	2 org 1 lemari panel listrik	5	2 x 0,8m x 0,8m = 1,28m ² 1 x 0,8m x 1,2m = 0,96m ²	20%	13,5
5		Ruang Mesin AC	2 org 8 outdoor unit	1	2 x 0,8m x 0,8m = 1,28m ² 8 x 1,5m x 1,5m = 18m ²	20%	23
6		Ruang Tangga Darurat		4	6m x 6m x 4	25%	180
7		Gudang	3 org	1	10m x 10m	25%	125
Total Luasan							408,2
Total Luasan Ruangan							9417,2
Ruang Parkir Kendaraan							
Parkir Karyawan							
1	Private	Mobil	5	1	5 x 12,5 m ²	40%	87,5
		Motor	10	1	10 x 2 m ²	40%	30
Parkir Pengunjung							
2	Publik	Mobil	50	1	50 x 12,5 m ²	50%	937,5
		Motor	100	1	100 x 2 m ²	50%	300
		Bus	4	1	4 x 45,5 m ²	50%	273
3	Private	Parkir Truk (Loading Dock)	2	1	2 x 45,5 m ²	30%	136,5
Total Luasan							1.765
Sirkulasi (Selasar, Koridor, dll)							30%
Total Luasan Keseluruhan							14.536,8

Tabel Kebutuhan dan Besaran Ruang Museum

Sumber: Penulis, 2019.

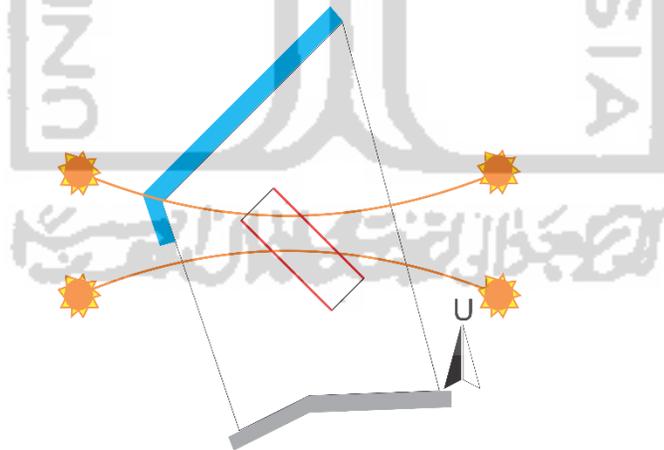
Total luas area yang dibutuhkan untuk ruangan museum adalah 14.536 m² sedangkan menurut *PERDA Kab. Serang no. 5 tahun 2013*, kecamatan Anyer memiliki KDB maksimal 60% dengan KLB 1,25.

- Luas site : 22.592 m²
- Koefisien Dasar Bangunan (KDB) 60%. Maka luasan yang boleh dibangun adalah 13.555 m²
- Koefisien Lantai Bangunan (KLB) adalah 1,25. Maka total luasan lantai yang boleh dibangun adalah 22.592 m² x 1,25 = 28.240 m².

3.2 Analisis Site

3.2.1 Analisis Matahari dan Temperature Terhadap Bangunan

Dilihat dari data temperatur yang di dapat dari *Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Banten*, site memiliki temperatur suhu maksimal sekitar 35.4 °C membuktikan bahwa temperatur suhu pada site tidaklah nyaman. Selain itu arah matahari pada site berada pada arah barat dan timur bangunan dimana timur dan barat bangunan merupakan area yang terpapar matahari paling banyak, sehingga membutuhkan respon pada fasad bangunan untuk mengurangi paparan sinar matahari dan respon penghawaan mekanikal untuk mereduksi suhu pada bagian dalam bangunan.

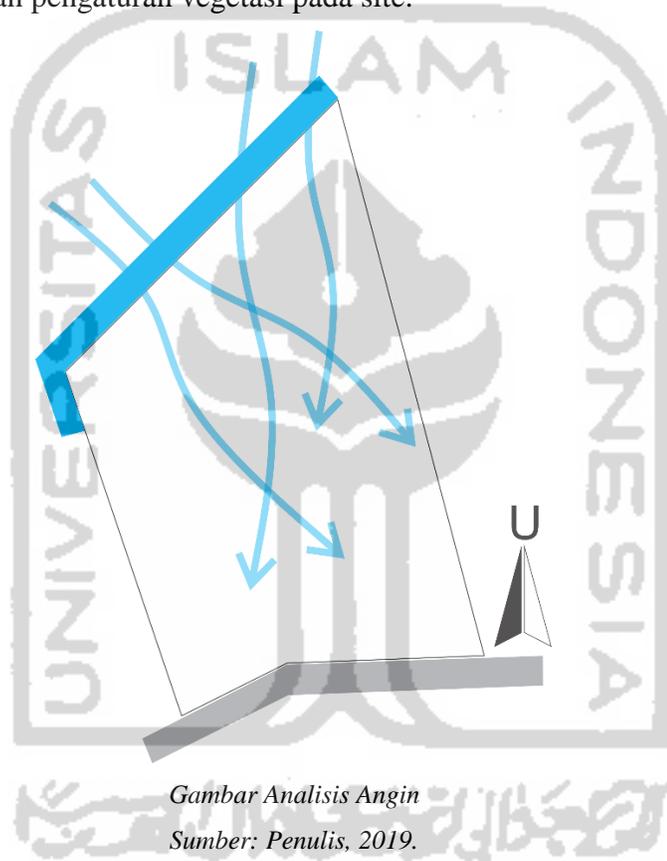


Gambar Analisis Arah Matahari Pada Bangunan

Sumber: Penulis, 2019.

3.2.2 Analisis Angin Terhadap Site

Bedasarkan data angin yang didapat dari dari *meteoblue.com* arah angin yang masuk kedalam site rata-rata berasal dari arah utara dan barat laut site menuju selatan, dimana arah tersebut merupakan laut selat sunda. kecepatan angin yang masuk kedalam site dari arah tersebut cukup kencang yaitu berkisar antara 10 – 20 km/h atau jika di konfersikan menjad m/s adalah 2 – 5 m/s. Maka untuk merespon kecepatan angin pada site adalah dengan mereduksi kecepatan angin yang masuk kedalam site tersebut dengan menggunakan pengaturan vegetasi pada site.

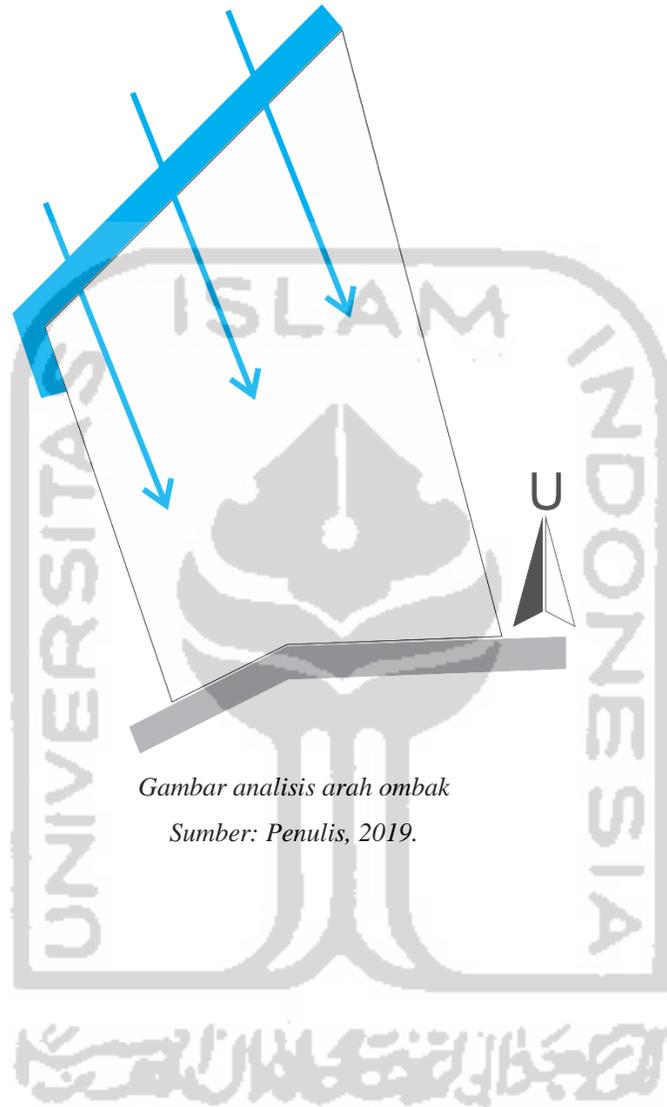


Gambar Analisis Angin

Sumber: Penulis, 2019.

3.2.3 Analisis Ombak

Ombak yang datang menuju site berada di wilayah utara site yang merupakan batas site yang berhubungan langsung dengan laut selat sunda.



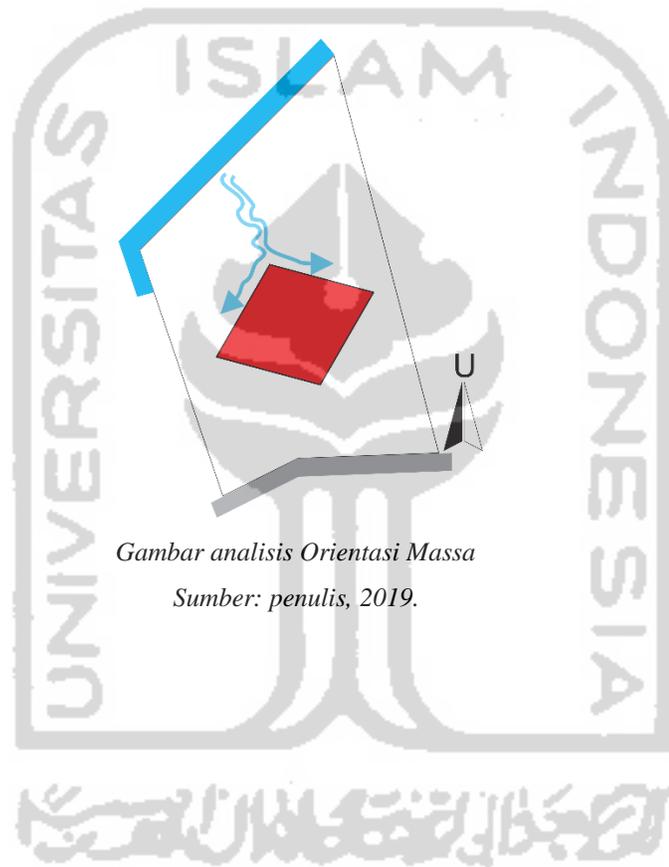
Gambar analisis arah ombak

Sumber: Penulis, 2019.

3.3 Analisis Aspek Standar Bangunan

3.3.2 Analisis Orientasi Massa

Menentukan Orientasi Massa Bangunan sangatlah penting dalam mencegah kerusakan parah bangunan ketika terjadi bencana, menurut Federal Emergency Mitigation Agency (FEMA). Bangunan yang menghadapkan tembok bangunan secara langsung menuju pantai akan mengalami kerusakan yang lebih parah ketika dihadapkan oleh ombak tsunami dibandingkan bangunan yang menghadapkan sudut bangunanya ke arah pantai.

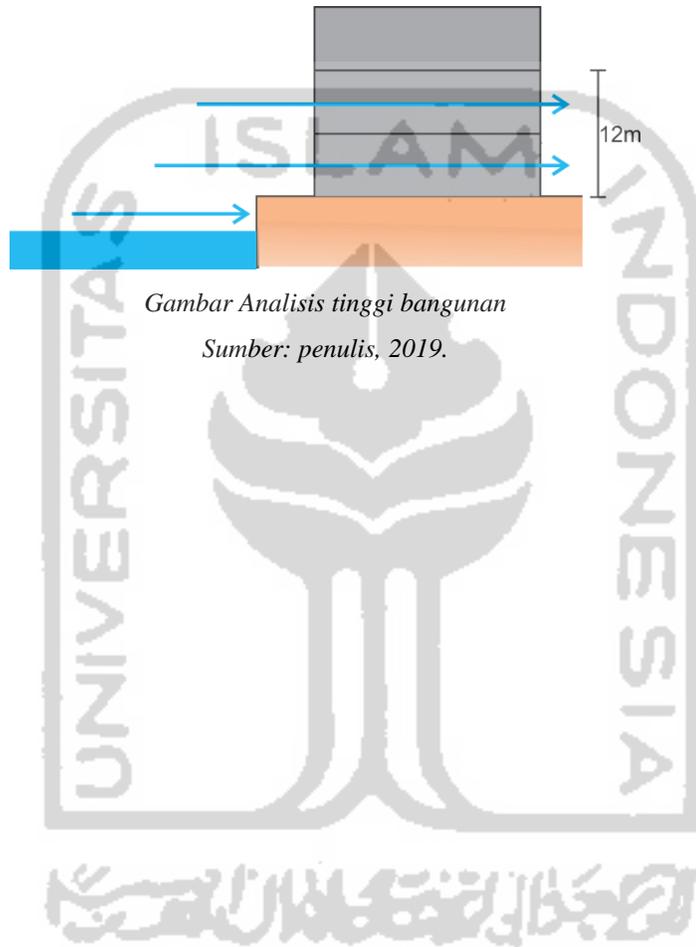


Gambar analisis Orientasi Massa

Sumber: penulis, 2019.

3.3.3 Analisis Tinggi Bangunan

Tinggi bangunan yang akan dirancang, disesuaikan berdasarkan data potensi bencana tsunami. Potensi tinggi ombak tsunami pada site berdasarkan data dari *BAPPEDA Provinsi Banten*, daerah sekitar site memiliki potensi ketinggian ombak tsunami kurang lebih 12 m. Maka bangunan yang akan dirancang harus memiliki ketinggian lebih dari 12 m.

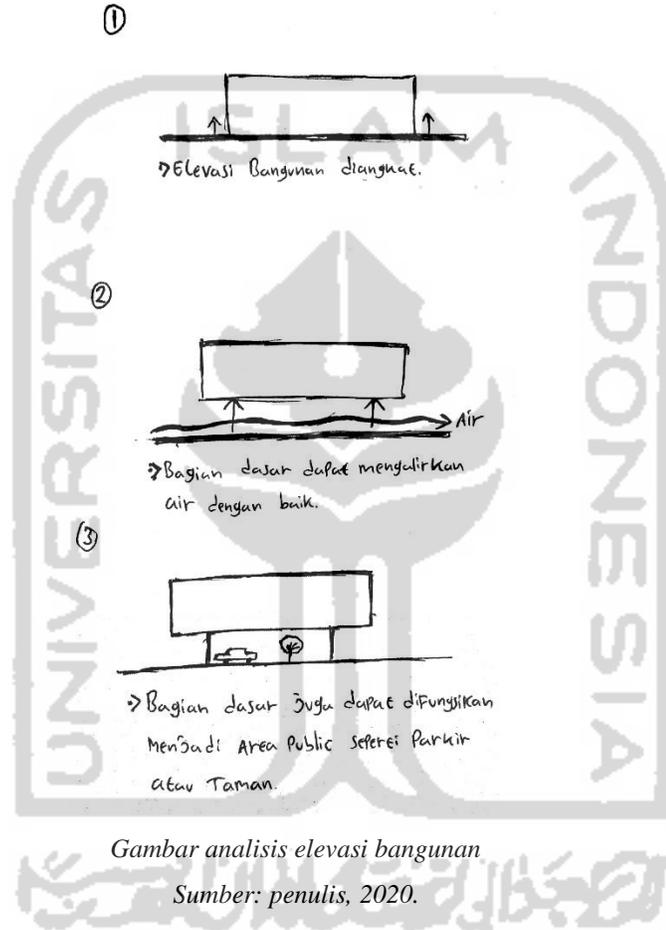


Gambar Analisis tinggi bangunan

Sumber: penulis, 2019.

3.3.4 Elevasi Bangunan

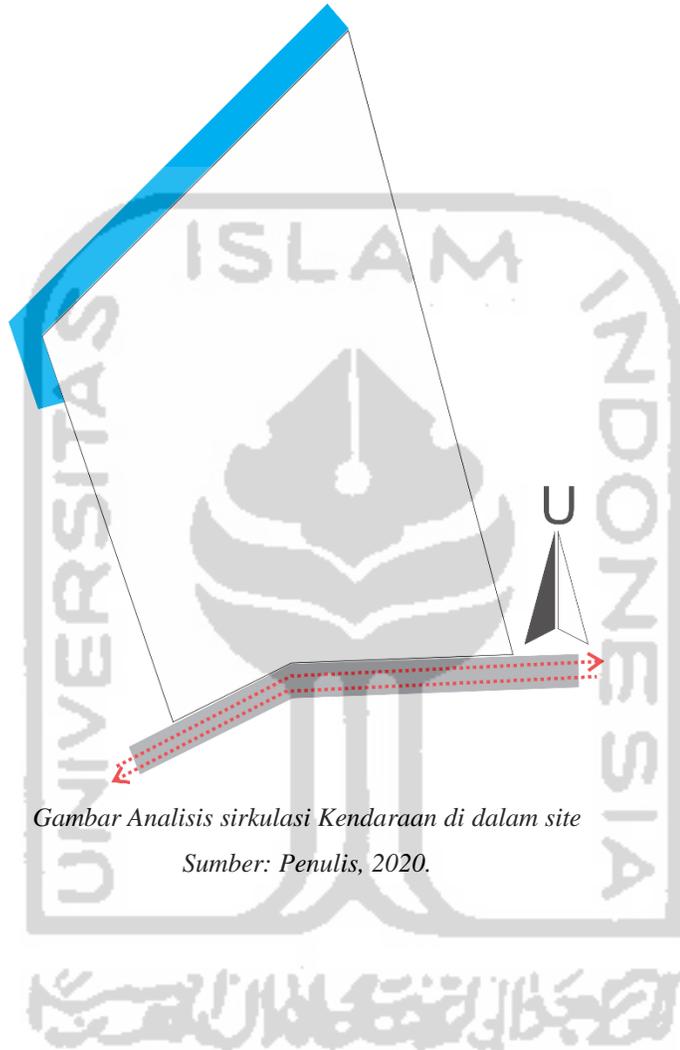
Salah satu prinsip bangunan tahan tsunami adalah dengan menaikkan level bangunan guna mengurangi resistensi pada bagian dasar bangunan, sehingga ketika terjadi tsunami air dapat mengalir dengan baik pada bagian dasar bangunan. Selain itu bagian dasar bangunan nantinya juga dapat digunakan menjadi area public space atau ruang parkir kendaraan bagi pengunjung museum.



3.4 Analisis Sirkulasi

3.4.1 Analisis Sirkulasi Kendaraan

Dikarenakan posisi jalan raya yang hanya berada di sisi selatan site maka enterance kendaraan hanya terletak pada bagian selatan site (dari Jl. Raya Anyer).

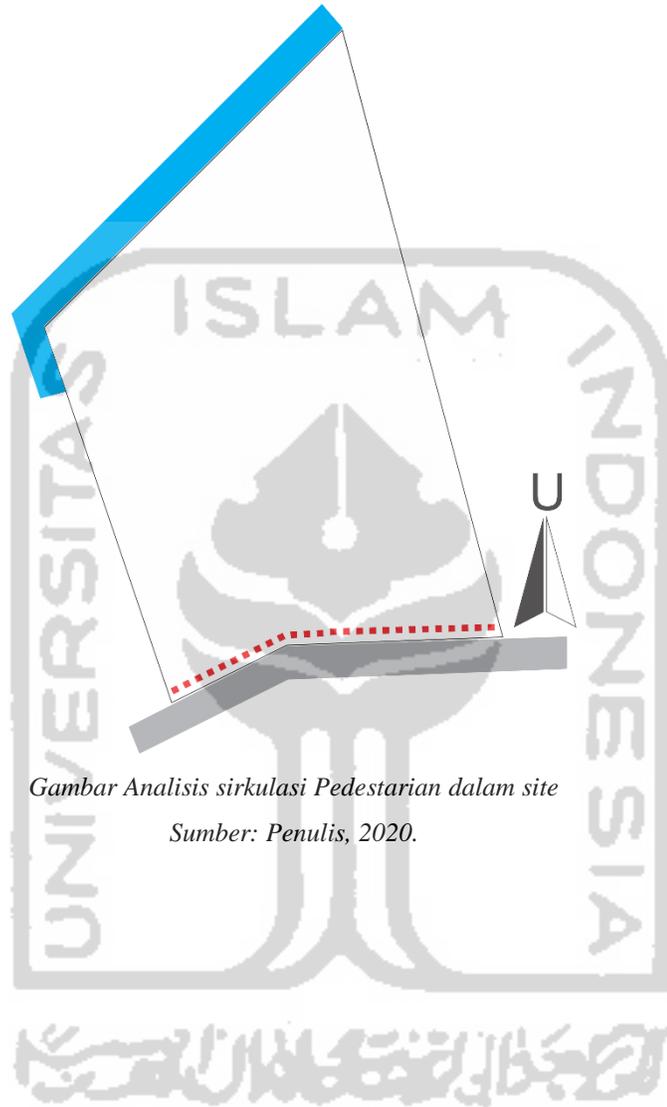


Gambar Analisis sirkulasi Kendaraan di dalam site

Sumber: Penulis, 2020.

3.4.2 Analisis Sirkulasi Pedestarian

Dikarenakan posisi jalan raya yang hanya berada di sisi selatan site maka enterance utama pedestrian hanya terletak pada bagian selatan site (dari Jl. Raya Anyer).



Gambar Analisis sirkulasi Pedestarian dalam site

Sumber: Penulis, 2020.

3.4.4 Akses Vertikal

Penggunaan tangga, Lift, dan ramp pada bangunan digunakan untuk sirkulasi secara vertical. penggunaan tangga pada bangunan dibagi menjadi 2 fungsi tangga umum dan tangga darurat jika terjadi keadaan darurat seperti bencana alam ataupun insiden kecelakaan seperti kebakaran.

Penggunaan ramp juga terbagi atas 2 fungsi yaitu umum dan darurat, ramp umum digunakan untuk kemudahan akses bagi difabel untuk memasuki bangunan, sementara itu darurat digunakan untuk akses vertikal darurat.

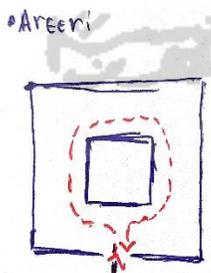
Alat	Standar
Tangga Umum	<ul style="list-style-type: none">• Letak tangga berada pada sirkulasi utama bangunan• Mudah dilihat dan dijangkau dari pintu masuk bangunan• Mempunyai penerangan yang cukup baik dari alam maupun buatan.• Sudut kemiringan tangga 28°-35°• Jumlah anak tangga sampai bordes maksimal 12 trap• Tinggi trap anak tangga maksimal 19 cm• Lebar tangga (bersih) minimal 60 cm dan 120 cm untuk sirkulasi 2 orang• Lebar bordses = ½ lebar ruang tangga
Tangga Darurat	<ul style="list-style-type: none">• Letaknya berhubungan dengan dinding luar bangunan• Mempunyai pintu akses keluar gedung.• Dilengkapi dengan pintu dari bahan tahan api sekurang-kurangnya selama 3 jam.• Pada bagian bordes dilengkapi jendela kaca yang bisa dibuka dari luar untuk penyelamatan penghuni.• Dilengkapi cerobong pengisap asap di samping pintu masuk.• Pada tangga darurat harus dilengkapi dengan lampu peneragnan dengan supply baterai darurat.

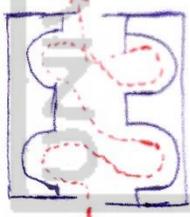
Ramp	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki kemiringan 7-10 derajat • Lebar minimum 95cm • Landing atau muka datar ramp minimal bisa untuk memutar kursi roda yaitu 150 cm • Memiliki tekstur lantai tidak licin • Harus dilengkapi dengan railing
------	---

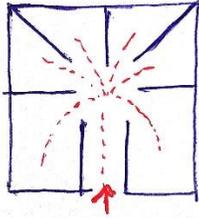
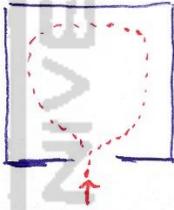
3.5 Analisis Ruang Pameran Museum

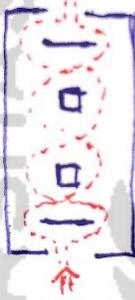
3.5.1 Sirkulasi Ruang Museum

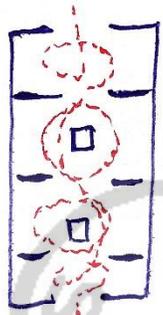
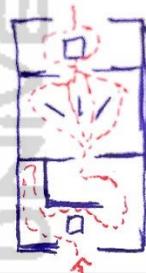
Sirkulasi pada perancangan Museum Gunung Krakatau ini sangat penting mengingat tujuan pengunjung datang ke Museum tersebut untuk mendapatkan pemahaman dan pengalaman secara langsung terhadap sejarah dan perkembangan Gunung Krakatau. Sirkulasi memudahkan dalam ruang-ruang pada Museum tersebut. Sirkulasi tersebut nantinya akan memberikan sebuah awal dari pengalaman dari pengunjung saat berada di Museum tersebut. Sirkulasi yang terdapat pada ruang pamer akan bermacam-macam.

Pola Sirkulasi	Analisa
<p>Arteri (arterial)</p> 	<p>Kesan yang dicapai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Keteraturan pengunjung dalam ruang pamer. 2. Pemahaman dan pengalaman pengunjung untuk melihat koleksi cukup baik. Sirkulasi: memberikan sebuah keleluasaan gerak bagi para pengunjung untuk melihat pameran. <p>Tatanan Ruang: Ruang pamer yang pasif karena hanya dapat beberapa koleksi pameran yang hanya bias dipamerkan dengan</p>

	tatanan ruang mengikuti pola arteri tersebut.
<p>Sisir (Comb)</p> <p>• Sisir</p> 	<p>Kesan yang dicapai :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemahaman dan pengalaman pengunjung untuk melihat koleksi baik karena koleksi diperlihatkan seperti sebuah ruang tersendiri. 2. Lebih variatif dan pengunjung mempunyai daya gerak lebih bebas. <p>Sirkulasi : pengunjung dituntut untuk mengikuti alur ruang pameran yang sudah ada. Kenikmatan yang didapat pada pengunjung sudah ada.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang pasif yang hanya bisa dipakai pada beberapa koleksi pameran yang dipakai pada ruang pameran tersebut.</p>
<p>Rantai (Chain)</p> <p>• Rantai</p> 	<p>Kesan yang dicapai :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kebebasan yang tinggi saat memahami sebuah koleksi pameran. 2. Keleluasaan gerak tinggi. <p>Sirkulasi : pengunjung dituntut untuk mengikuti alur ruang pameran yang ada tetapi memiliki kebebasan tersendiri dalam ruang pameran tersebut.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran semi aktif, karena dengan dimensi yang luas memungkinkan tidak hanya satu atau dua jenis pameran yang dapat dipakai pada ruang tersebut.</p>
<p>Kipas (Star/Fan)</p>	<p>Kesan yang dicapai :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penciptaan ruang pameran yang memberikan karakter-karakter

<p>• KIPAS</p> 	<p>yang berbeda setiap ruang saat pengunjung menjelajahi ruang pameran tersebut.</p> <p>2. Ruang terbagi-bagi dan terbatas antar ruang. Menciptakan visual yang berbeda-beda.</p> <p>Sirkulasi : Pengunjung dituntut untuk melihat sendiri koleksi pameran yang ingin dilihatnya secara bebas.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang semi aktif karena karya pameran dapat berubah sewaktu-waktu sesuai dengan keinginan pemilik. Tetapi fungsi kegiatan di dalamnya tidak dapat tergantikan</p>
<p>Blok (Block)</p> <p>• Block</p> 	<p>Kesan yang dicapai :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kebebasan pengunjung dalam ruang pameran tinggi. 2. Kebutuhan informasi pada ruang pameran tinggi untuk menuntut pemahaman dari penikmat seni itu sendiri. <p>Sirkulasi : Pengunjung dituntut untuk melihat sendiri koleksi pameran yang ingin dilihatnya secara bebas.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang sangat aktif karena koleksi pameran serta kegiatan didalam dapat sesuai keinginan daripada kegiatan yang ada di dalamnya.</p>
<p>Linear</p>	<p>Kesan yang dicapai :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemahaman dan pengalaman pengunjung di Museum tinggi. 2. Alur pameran koleksi terarah dan tidak mungkin dilewati. <p>Sirkulasi : Pengunjung dituntut untuk melihat koleksi pameran</p>

<p>• Linear</p> 	<p>sesuai runtutan sikulasi yang telah ada.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang semi-aktif karena display pameran dapat berubah sewaktu-waktu tetapi fungsi kegiatannya didalamnya tidak memungkinkan untuk fungsi kegiatan yang lainnya</p>
<p>Bebas (free)</p> <p>• Free</p> 	<p>Kesan yang dicapai: Tidak terbatas dan menjunjung kebebasan bagi pengunjung agar dapat melihat hasil koleksi yang diinginkan.</p> <p>Sirkulasi : Pengunjung dituntut untuk melihat sendiri koleksi pameran yang ingin dilihatnya secara bebas.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang semi aktif, karena penataan display masih dapat diubah-ubah hanya saja fungsi kegiatan lainnya tidak dapat dilakukan pada tatanan ruang tersebut.</p>
<p>Koridor</p> <p>• Koridor</p> 	<p>Kesan yang dicapai : Terarah, teratur, dan dibentuk sebuah ruang pada hasil koleksinya akan mudah dipahami pengunjung.</p> <p>Sirkulasi : Pengunjung dituntut untuk melihat koleksi pameran sesuai runtutan sikulasi yang telah ada.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang semi aktif, karena penataan display masih dapat diubah-ubah hanya saja</p>

	fungsi kegiatan lainnya tidak dapat dilakukan pada tatanan ruang tersebut.
<p>Rongga</p> <p>• Rongga</p> 	<p>Kesan yang dicapai :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rumit dan perlunya sebuah informasi. 2. Kebebasan tinggi pada pengunjung dalam memahami koleksi pameran. <p>Sirkulasi : Pengunjung dituntut untuk melihat koleksi pameran sesuai runtutan sirkulasi yang telah ada.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang semi aktif, karena penataan display masih dapat diubah-ubah hanya saja fungsi kegiatan lainnya tidak dapat dilakukan pada tatanan ruang tersebut.</p>
<p>Campuran</p> <p>• M/A</p> 	<p>Kesan yang dicapai :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat variatif tetapi mempunyai kerumitan yang begitu tinggi. 2. Pengunjung diarahkan pada masing-masing koleksi. <p>Sirkulasi : Pengunjung dituntut untuk melihat koleksi pameran sesuai runtutan sirkulasi yang telah ada.</p> <p>Tatanan Ruang : Ruang pameran yang semi aktif, karena penataan display masih dapat diubah-ubah hanya saja fungsi kegiatan lainnya tidak dapat dilakukan pada tatanan ruang tersebut.</p>

3.5.2 Pencahayaan

Pencahayaan pada Museum Gunung Krakatau ini menjadi salah satu bagian desain yang sangat diperhitungkan. Penggunaan tata cahaya yang tepat pada museum bertema vulkanologi sangat penting, khususnya Penggunaan pencahayaan buatan dalam ruangan, sehingga mampu menciptakan suasana yang sesuai dengan konsep zona dan tema ruangan. Pencahayaan yang tepat dapat menciptakan kesan yang berbeda serta menambahkan efek estetik pada benda *display*.

Berikut adalah pemilihan bentuk penerangan yang cocok digunakan untuk setiap jenis teknik display yang digunakan:

Display	Tipe Pencahayaan	Teknik Penerangan	Bentuk
Standing Panel	Accent lighting	Down Lighting	Strip lighting
Wall Panel	Accent lighting	Wall Washer	Spot lighting
Diorama	Accent lighting	Down lighting	Spot lighting
2D Object	Accent lighting	Up lighting	Spot lighting
3D Object	Accent lighting	Up lighting	Spot lighting

3.5.3 Labelisasi

Labelisasi sangat penting untuk memberikan informasi pada sebuah koleksi yang terdapat pada suatu ruang pameran tersebut, Bahkan dapat pula sebagai *sign* yang diperuntukkan untuk informasi antara ruang ataupun sign yang diperuntukkan untuk informasi darurat.



Gambar contoh penggunaan signage (label) pada bangunan museum

Sumber: Google image, 2019.

3.6 Analisis Material dan Struktur Bangunan

3.6.1 Analisis Struktur

A. Material Struktur Utama



Gambar bangunan konstruksi beton (kiri) dan konstruksi baja (kanan)

Sumber: google image, 2019.

Melihat kondisi site yang berada di pinggir laut selat sunda maka pada perancangan bangunan diperlukan material bangunan yang mampu bertahan terhadap korosi air laut. Material baja dan beton bertulang merupakan material yang tepat digunakan pada bangunan yang berada dipinggir laut, dikarenakan material baja dan beton bertulang

merupakan material yang mampu menahan korosi air laut selain itu material ini direkomendasikan oleh Federal Emergency Management Agency (FEMA) untuk bangunan tahan terhadap tsunami.

Material	Kelebihan	Kekurangan
Beton	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menahan gaya tekan serta bersifat tahan terhadap korosi dan pembusukan. 2. Beton segar mudah di cetak sesuai keinginan dan cetaknya juga dapat di pakai lebih dari sekali tergantung dari kualitas cetakan yang di buat. 3. Beton segar dapat di semprotkan pada permukaan beton lama yang retak atau di isikan pada beton dalam proses perbaikan. 4. Beton segar dapat di pompa sehingga memungkinkan untuk di tuang pada tempat-tempat yang sulit. 5. Beton sudah pasti tahan aus dan tahan bakar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beton di anggap tidak mampu menahan gaya tarik sehingga mudah retak. Oleh karena itu perlu di berikan tulangan baja sebagai penahan gaya tarik. 2. Beton keras masih mempunyai sifat mengembang atau menyusut jika terjadi perubahan suhu sehingga perlu di buat dilatasi untuk mencegah terjadinya retakan retakan. 3. Untuk mendapatkan beton kedap air yang sempurna, harus di kerjakandengan teliti. 4. Beton bersifat getas (tidak daktail) sehingga harus di hitung dengan teliti agar setelah di kompositkan dengan baja tulangan menjadi bersifat daktail, terutama pada struktur tahan gempa.

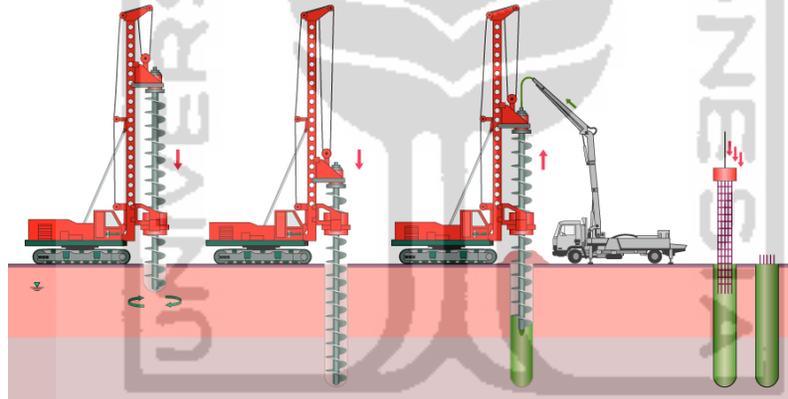
Baja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuat tarik tinggi. 2. Hampir tidak memiliki perbedaan nilai muai dan susut 3. Bisa di daur ulang 4. Dibanding beton lebih lentur dan lebih ringan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bisa berkarat. 2. Lemah terhadap gaya tekan. 3. Tidak fleksibel seperti kayu yang dapat dipotong dan dibentuk berbagai profile 4. Tidak kokoh 5. Tidak tahan api
------	---	---

Table analisis perbandingan material beton & baja

Sumber: penulis, 2019.

Bedasarkan hasil analisis diatas struktur beton sangat cocok digunakan untuk material struktur perancangan Museum Gunung Krakatau, karena memiliki sifat kekokohan yang cukup baik disbandingkan dengan struktur baja.

B. Pondasi





Gambar contoh pemasangan pondasi bore pile (atas) dan Pondasi Tiang Pancang (bawah)

Sumber: Penulis, 2019.

Berdasarkan data kondisi tanah pada site yang merupakan jenis tanah *latosol* yang mempunyai karakteristik tanah *gembur*, maka pemilihan pondasi untuk perancangan ini haruslah tepat.

Salah satu alternatif pondasi yang bisa digunakan pada kondisi tanah gembur ialah *Pondasi Bor Pile & Tiang Pancang*. Kedua pondasi tersebut sangat baik untuk lahan yang memiliki kondisi tanah tidak stabil (gembur, rawa, dll), karena pondasi tersebut dapat dipasang hingga level daya dukung tanah yang diijinkan.

Jenis Pondasi	Kelebihan	Kekurangan
Bor Pile	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan bor pile tidak menimbulkan gangguan suara dan getaran yang membahayakan bangunan sekitarnya. • Mengurangi kebutuhan beton dan tulangan dowel pada pelat 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengecoran bored pile dipengaruhi kondisi cuaca. • Pengecoran beton agak sulit bila dipengaruhi air tanah karena mutu beton tidak dapat dikontrol dengan baik.

	<p>penutup tiang (pile cap).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kolom dapat secara langsung diletakkan di puncak bored pile. • Kedalaman tiang dapat divariasikan (mengikuti data lapangan) • Tanah dapat diperiksa dan dicocokkan dengan data laboratorium. • Bored pile dapat dipasang menembus batuan (kerikil atau padas muda). • Diameter tiang memungkinkan dibuat besar, bila perlu ujung bawah tiang dapat dibuat lebih besar guna mempertinggi kapasitas kekuatan konstruksi dukungnya. • Tidak ada risiko kenaikan muka tanah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mutu beton hasil pengecoran bila tidak terjamin keseragamannya di sepanjang badan bored pile mengurangi kapasitas dukung bored pile, terutama bila bored pile cukup dalam. • Pengeboran dapat mengakibatkan gangguan kepadatan, bila tanah berupa pasir atau tanah yang berkerikil. • Air yang mengalir ke dalam lubang bor dapat mengakibatkan gangguan tanah, sehingga mengurangi kapasitas dukung tiang. Tetapi dapat di atasi dengan penyedotan menggunakan mesin sedot air. • Akan terjadi tanah runtuh jika tindakan pencegahan tidak dilakukan,
--	--	---

		maka dipasang temporary casing untuk mencegah terjadinya kelongsoran.
Tiang Pancang	<ul style="list-style-type: none"> • Terjamin Kekuatannya • Meminimalisir Galian • Tahan Lama • Lebih Tahan Korosi 	<ul style="list-style-type: none"> • Bobotnya sangat berat • Memakan waktu lama • Proses produksi rumit • Biaya relatif mahal • Proses pemancangan dapat menimbulkan getaran dan suara yang dapat mengganggu sekitar

Tabel analisis perbandingan Pondasi bor pile dengan pondasi tiang pancang

Sumber: Penulis, 2019.

Bedasarkan analisis diatas pemilihan pondasi bor pile sangat tepat dikarenakan pondasi borpile memiliki kelebihan lebih banyak dibandingkan dengan pondasi tiang pancang.

C. Kolom

Pemilihan bentuk terhadap kolom juga perlu dipertimbangkan. Bentuk kolom yang baik adalah kolom yang memiliki bentuk yang dapat mengalirkan air secara dinamis, hal ini dilakukan guna mengurangi resistensi dari aliran air.



- + ESTETIKA
- + MEMECAH/Mengalirkan Air dengan baik



- + ESTETIKA
- Tidak Dapat memecah/mengalirkan Air dengan baik, Karena Terdapat bidang lebar

Gambar Analisis Bentuk Kolom Struktur Bangunan

Sumber: Penulis, 2019.

Bedasarkan dari analisis bentuk kolom, penggunaan kolom berbentuk lingkaran atau bulat sangat baik digunakan untuk perancangan museum ini. Penggunaan kolom berbentuk bulat dapat memungkinkan air mengalir dengan bebas ketika melewatinya disbanding dengan kolom berbentuk persegi yang memiliki penampang yang lebar yang memungkinkan aliran air dapat sedikit tertahan ketika melewatinya.

3.6.2 Analisis Material

A. Fasad

Orientasi bangunan yang sebagian besar bidang lebar bangunan terkena matahari langsung, maka perlu dipilihnya fasad atau selubung yang dapat menahan radiasi matahari kedalam bangunan.

Material	Kelebihan	Kekurangan
ACP	<ul style="list-style-type: none">• Tahan terhadap api• Mudah diaplikasikan ke bentuk bangunan• Estetika baik	<ul style="list-style-type: none">• Mempunyai resiko mudah tersambar petir• Kurang kuat terhadap angin
GRC	<ul style="list-style-type: none">• Tahan air• Mudah dibentuk• Tahan lama• Tahan api	<ul style="list-style-type: none">• Mudah pecah• Dapat memuai• Pemasangan sulit
Beton	<ul style="list-style-type: none">• Tahan terhadap api• Tahan korosi• Estetika baik• Mudah dirawat• Mudah dibentuk	<ul style="list-style-type: none">• Berat• Mudah berlumut

Tabel analisis perbandingan fasad

Sumber: penulis, 2019.

Pemilihan fasad GRC memiliki kelebihan yang cukup baik untuk perancangan bangunan museum.

B. Lantai

Lantai yang memiliki fungsi sebagai pelapis plat lantai bangunan Museum Gunung Krakatau harus memiliki daya tahan yang cukup baik.

Material	Kelebihan	Kekurangan
Keramik	<ul style="list-style-type: none">• Tahan terhadap noda• Mudah dibersihkan	<ul style="list-style-type: none">• Mudah tergores• Mudah pecah
granit	<ul style="list-style-type: none">• Tahan lama• Tidak mudah tergores• Kuat	<ul style="list-style-type: none">• Kurang tahan terhadap noda• Perawatan sulit
semen	<ul style="list-style-type: none">• Tahan lama dan tidak mudah tergores• Dingin• Perawatan mudah	<ul style="list-style-type: none">• Keras• Sulit diperbaiki

Tabel analisis perbandingan fasad

Sumber: penulis, 2019.

Pemilihan material granit dan semen pada bangunan museum gunung krakatau sangat baik. Material semen dan granit yang memiliki daya tahan yang cukup baik dan tidak mudah tergores. Peletakan lantai bermaterial semen dapat diletakan pada bagian dasar bangunan dan lantai bermaterial granit pada lantai atas bangunan.

C. Dinding

Dinding yang memiliki fungsi sebagai pembatas ruang. Pemilihan dinding untuk bangunan museum gunung Krakatau harus memiliki daya tahan yang cukup baik.

Material	Kelebihan	Kekurangan
Batu Bata merah	<ul style="list-style-type: none">• Pemasangan sangat mudah• Tahan terhadap panas (tahan api)• Lebih kuat dari batako• Jarang terjadi retak rambut	<ul style="list-style-type: none">• Pemasangan butuh waktu yang sangat lama• Cukup berat, sehingga dapat membebani struktur utama bangunan
Bata Hebel	<ul style="list-style-type: none">• Ringan• Kedap air• Kedap suara• Tahan api• Kekuatan atau ketahanan cukup baik	<ul style="list-style-type: none">• Mahal• Memerlukan perekat khusus

Tabel analisis perbandingan fasad

Sumber: penulis, 2019.

Pemilihan bata hebel atau bata ringan sangat cocok untuk museum gunung Krakatau karena memiliki kelebihan kedap air, suara dan tahan terhadap api dibandingkan dengan batu bata merah.

D. Plafon

Pemilihan plafond pada bangunan museum haruslah tepat, karena fungsi plafond untuk menutupi bagian langit bangunan. Plafond yang cocok adalah plafond bermaterial GRC dan Gypsum, plafond tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan sebagai berikut:

Material	Kelebihan	Kekurangan
GRC	<ul style="list-style-type: none">• Tahan air• Mudah dibentuk• Tahan lama• Tahan api	<ul style="list-style-type: none">• Mudah pecah• Dapat memuai• Pemasangan sulit
Gypsum	<ul style="list-style-type: none">• Tidak mudah terbakar• Mudah dibentuk• Perawatan mudah	<ul style="list-style-type: none">• Tidak tahan air• Tidak tahan benturan• Mudah kusam

Tabel analisis perbandingan plafond

Sumber: penulis, 2019.

Alternatif yang terpilih untuk plafon adalah GRC. Plafond GRC memiliki kelebihan tahan terhadap air dibandingkan dengan plafond gypsum.

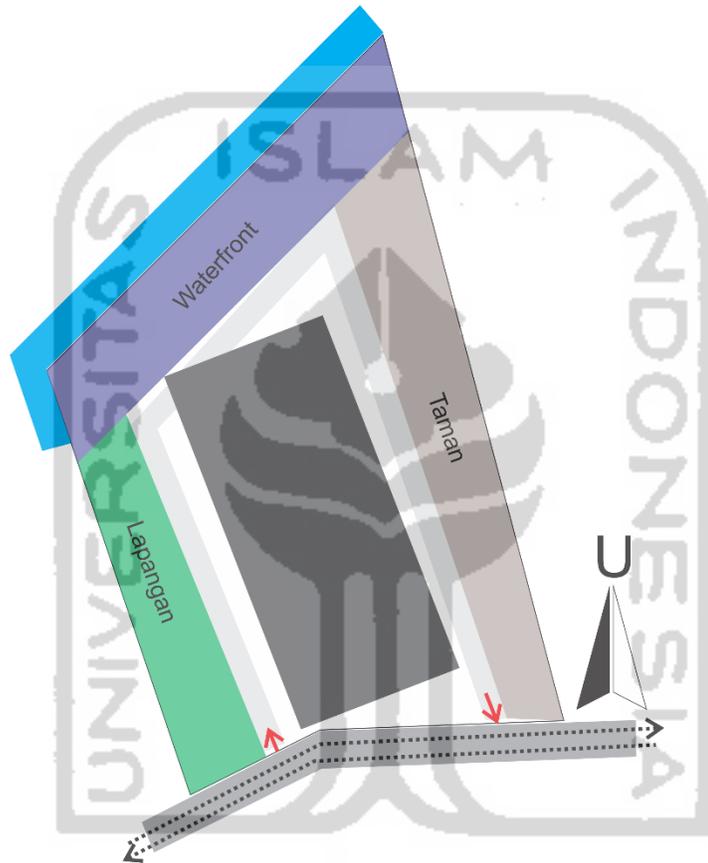
BAB IV

KONSEP PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai mengonsepan rancangan untuk Museum Gunung Krakatau. Berikut adalah penjelasan mengenai konsep rancangan :

4.1 Konsep Siteplan

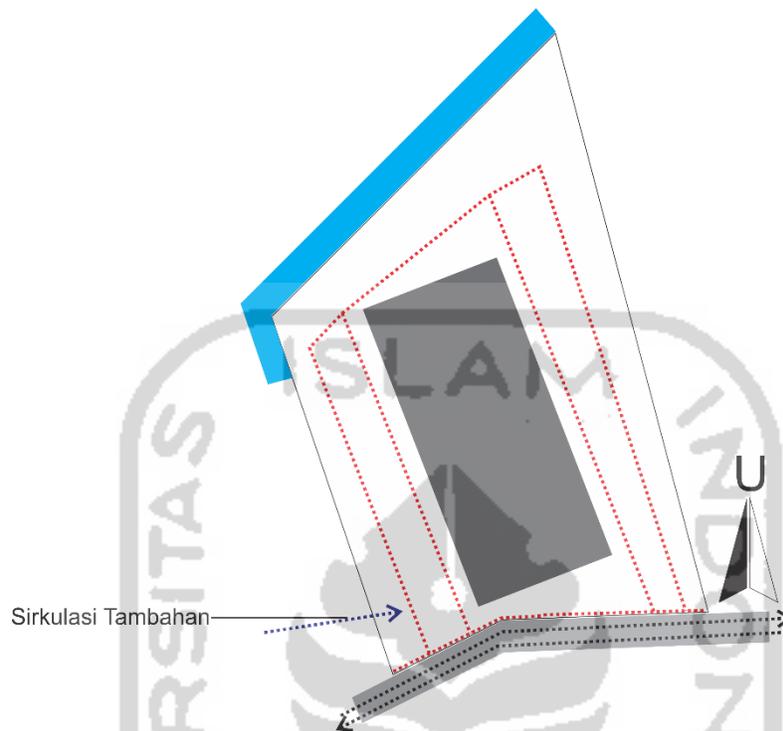
4.1.1 Penataan Siteplan



Public space merupakan konsep dari penataan lansekap museum, landscape terbagi menjadi beberapa fungsi akan tetapi semua ruang terbuka dapat dijadikan sebagai area untuk evakuasi atau titik kumpul Ketika terjadi bencana kebakaran ataupun gempa tanpa potensi tsunami.

4.1.2 Sirkulasi dalam site

A. Sirkulasi Pedestarian

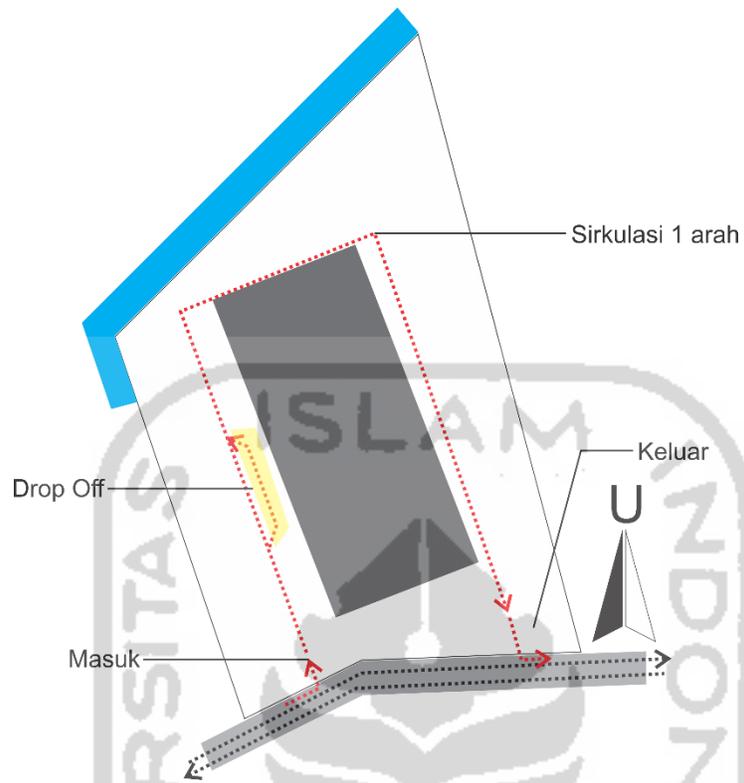


Gambar sirkulasi pedestarian site

Sumber: Penulis, 2020.

Sirkulasi pedestarian dalam site dibuat flexible menutari bangunan

B. Sirkulasi Kendaraan



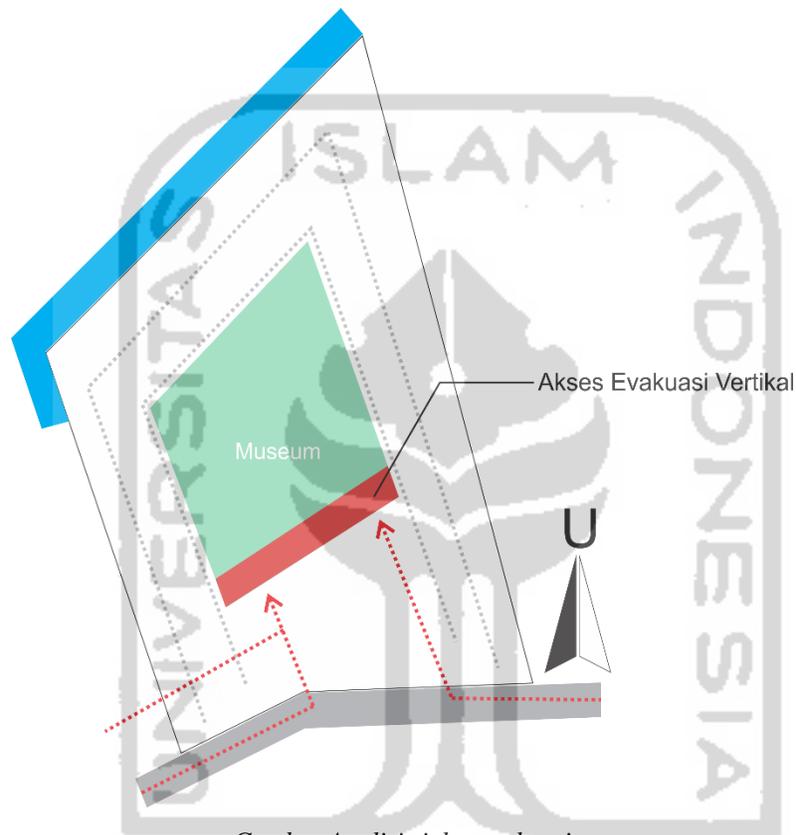
Gambar konsep sirkulasi kendaraan

Sumber: Penulis, 2020.

Sirkulasi kendaraan di dalam site dibuat memutar bangunan, hal ini bertujuan untuk agar dapat memudahkan truck pemadam kebakaran mengakses ke seluruh sudut bangunan Ketika terjadi bencana kebakaran.

C. Konsep Evakuasi dalam site

Pelatakan jalur evakuasi pada site mengarahkan warga ataupun pengunjung menuju bangunan museum. Pada bangunan perancangan museum nantinya terdapat jalur evakuasi vertikal menuju bagian lantai teraman dari ancaman bahaya tsunami. Akses vertikal tidak hanya terdapat didalam bangunan namun juga diluar untuk memudahkan evakuasi warga sekitar.

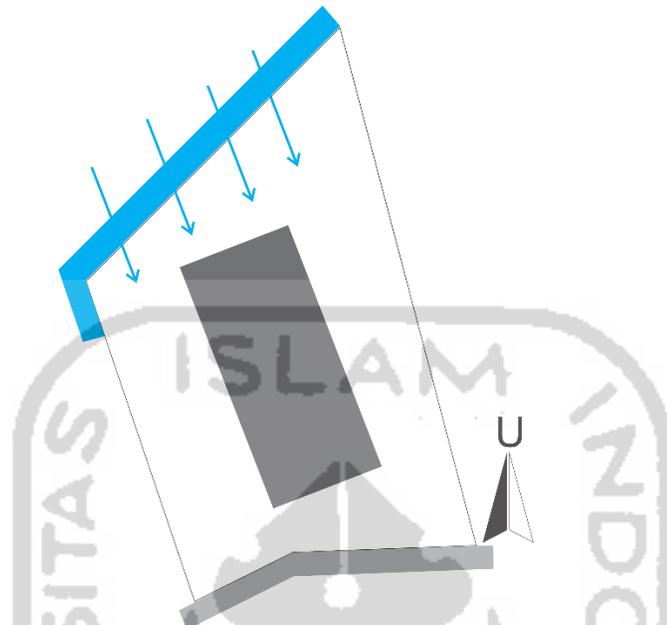


Gambar Analisis jalur evakuasi

Sumber: Penulis, 2019.

4.2 Konsep Bentuk & Orientasi Masa Bangunan

A. Orientasi Masa Bangunan



Gambar Orientasi Massa Bangunan

Sumber: Penulis, 2020.

Orientasi masa bangunan mengarahkan bangunan memanjang ke arah selatan. Hal ini untuk meminimalisir atau menghindari ancaman hantaman ombak tsunami pada sisi bagian paling lebar pada bangunan.

B. Transformasi Bentuk Museum



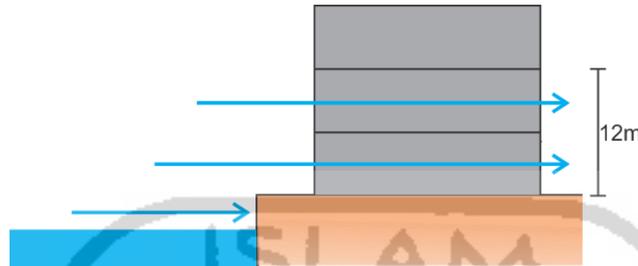
Gambar transformasi bentuk tampilan museum

Sumber: penulis, 2019.

Konsep dasar dari bentuk bangunan merupakan transformasi dari gabungan Bentuk Gunung dan Bentuk Perahu, yang mana 2 bentuk tersebut memiliki makna Gunung Krakatau dan Perahu Penyelamat.

4.3 Konsep Ketinggian Level Bangunan

Sesuai hasil analisis diatas (bagian 3.3.3) bangunan museum gunung Krakatau akan memiliki ketinggian bangunan lebih dari ketinggian potensi ombak tsunami pada site perancangan yaitu 12m.



Gambar konsep ketinggian bangunan

Sumber: penulis, 2020.

4.2 Konsep Zoning Level Bangunan dan Tata Ruang Bangunan

A. Konsep Zoning Level Bangunan

Pembagian zonasi pada level bangunan dibutuhkan untuk menentukan ruang-ruang pada setiap level bangunan dalam perancangan museum ini.



Gambar Diagram Pembagian Level Bangunan

Sumber. Penulis, 2020.

Pembagian zonansi level bangunan didasarkan pada fungsi pada setiap levelnya

Level 1 (Lantai Dasar) di fungsikan sebagai ruang Parkir dan service bangunan.

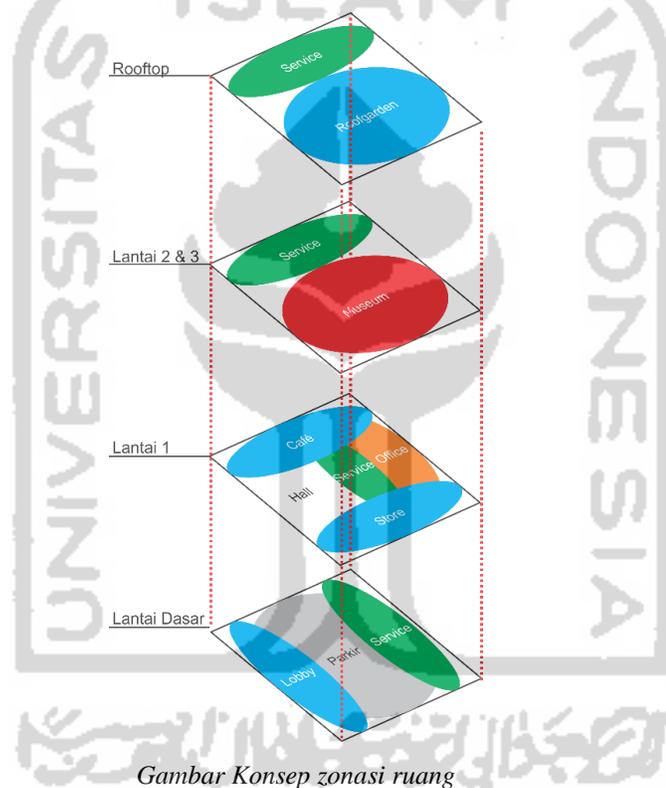
Level 2 (Lantai 1) Pada level ini sebagian besar difungsikan sebagai area ruang bersifat public seperti restaurant/cafe, museum store, kantor dan area yang bersifat public lainnya.

Level 3 dan 4 (Lantai 2 dan 3) pada level ini sebagian besar digunakan sebagai ruang pameran museum.

Level 5 (Rooftop) Pada level ini merupakan level yang digunakan untuk mitigasi bencana alam tsunami. Rooftop bangunan dapat digunakan sebagai bukit penyelamat dari serangan bencana alam tsunami untuk warga sekitar dan pengunjung area museum.

B. Konsep Zonasi Tata Ruang Bangunan

Setelah Membagi Zonasi pada level bangunan pembagian tata ruang diperlukan untuk menata ruang pada setiap levelnya. Konsep Zonasi Tata ruang mempertimbangkan kemudahan akses untuk mencapai ruang-ruang didalam museum.



Gambar Konsep zonasi ruang

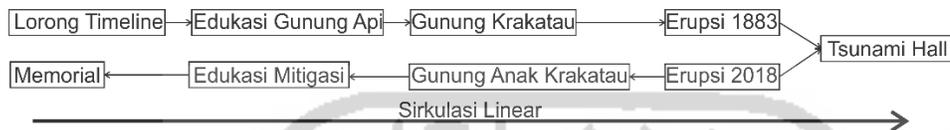
Sumber: penulis,2020

Untuk penghubung vertical pada bangunan museum gunung Krakatau akan menggunakan tangga, dan lift (untuk difabel).

4.5 Konsep Ruang Pamer Museum

A. Konsep Pola Sirkulasi ruang

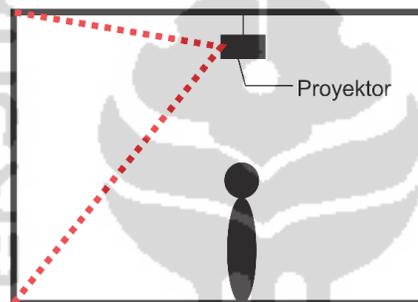
Konsep sirkulasi pada pameran museum menggunakan sirkulasi linear, hal ini dipilih karena dengan sirkulasi linear sangat memudahkan untuk menata cerita pada setiap ruangannya sehingga pengunjung museum dapat memahami cerita dari sejarah yang di tampilkan.



Gambar Konsep Pola Sirkulasi Ruang Pamer Museum

Sumber: Penulis, 2020.

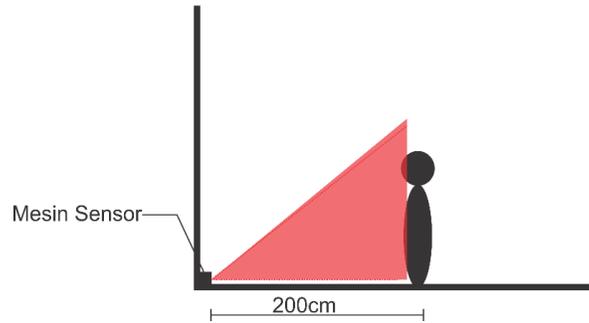
B. Konsep Pameran Museum



Gambar Konsep Teknologi Ruang Pamer

Sumber: Penulis, 2020.

Konsep pada pameran Museum Gunung Krakatau Sebagian besar menggunakan teknologi untuk dapat menampilkan suasana yang ingin didapatkan. Teknologi yang digunakan antara lain Mesin Proyektor dan Sound Audio untuk menambah saana ruang yang ingin ditampilkan



Gambar Konsep sensor Gerak

Sumber: Penulis, 2020.

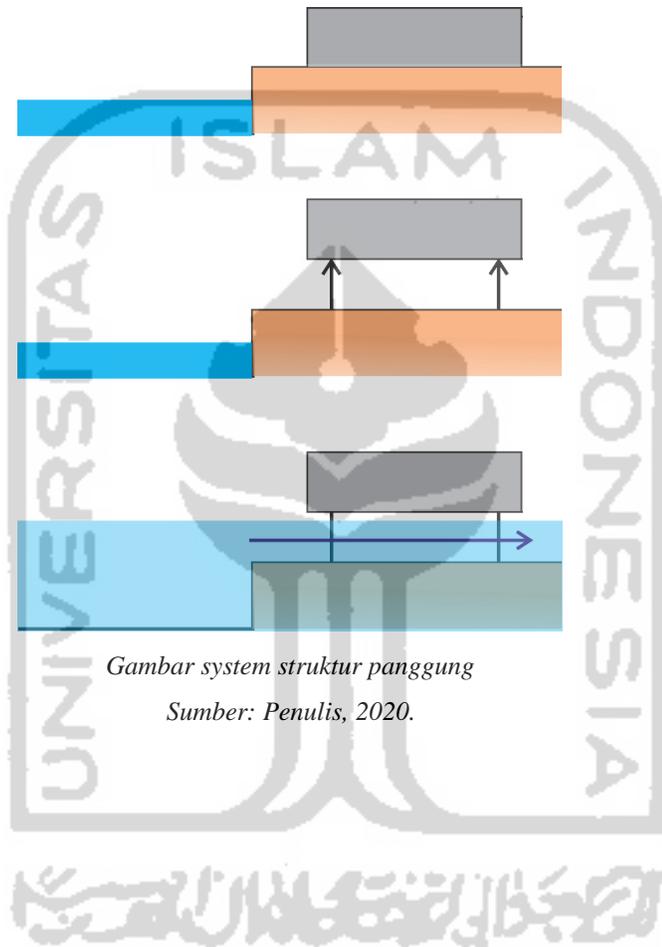
Selain itu penggunaan teknologi juga dapat berfungsi sebagai alat atau media interaksi pengunjung museum. Yaitu dengan penggunaan sensor gerak untuk menampilkan informasi tentang hal yang dipamerkan.



4.6 Konsep Struktur & Material Bangunan

A. Sistem struktur Panggung

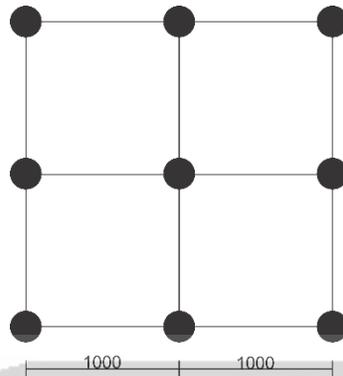
Sistem struktur panggung digunakan dalam perancangan museum gunung Krakatau, penggunaan system struktur panggung dipilih karena system ini dapat mengalirkan air pada bagian dasar bangunan sehingga resistensi bangunan terhadap kekuatan ombak tsunami dapat terminimalisir dengan baik.



Gambar system struktur panggung

Sumber: Penulis, 2020.

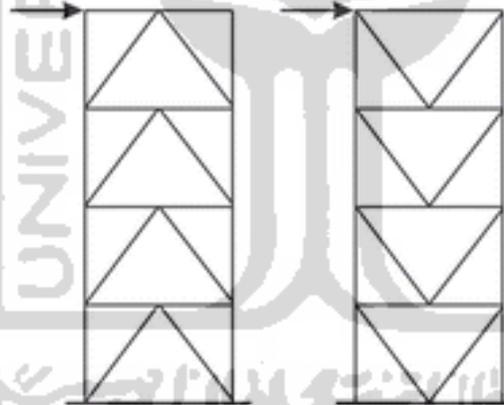
B. Sistem struktur rangka



Gambar Grid Modul

Sumber: Penulis, 2020.

Sistem struktur yang digunakan adalah sistem struktur rangka dengan elemen kolom balok dengan material beton bertulang dengan grid berukuran 1000x1000cm. Hal ini digunakan karena museum membutuhkan ruang-ruang yang besar dan bebas untuk menaruh benda yang dipamerkan.

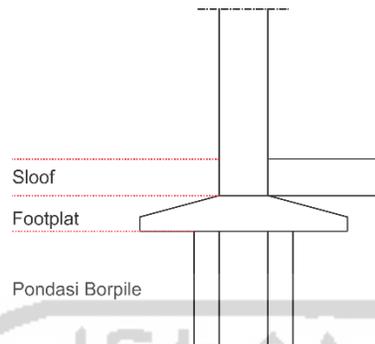


Gambar bracing struktur

Sumber: Penulis, 2020.

Selain itu penggunaan bracing pada struktur bangunan museum gunung Krakatau berguna untuk menopang struktur utama bangunan, sehingga dapat meminimalisir kegagalan struktur parsial yang dapat mengakibatkan keruntuhan progresif pada bangunan museum gunung Krakatau.

A. Pondasi Bangunan



Gambar pondasi

Sumber: Penulis, 2020.

Selain itu penggunaan pondasi Footplat dan Borpile sangat disarankan untuk memperkuat dasar bangunan museum yang berdiri di kondisi tanah gembur.

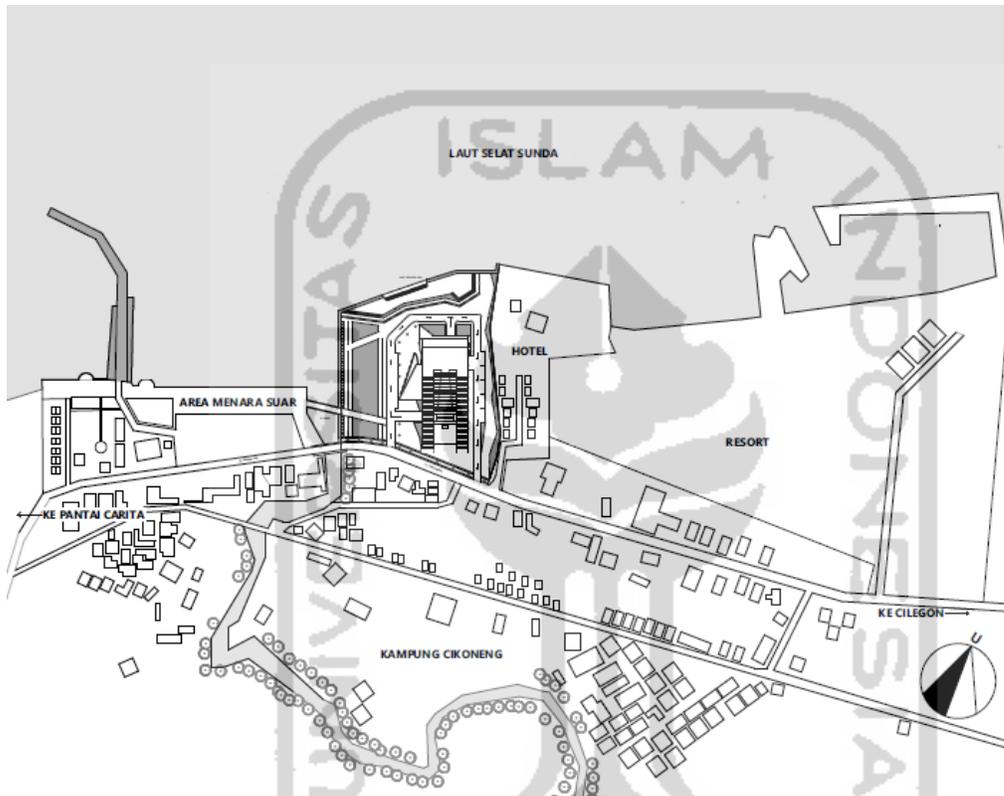
BAB V

HASIL PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil rancangan untuk Museum Gunung Krakatau. Berikut adalah penjelasan mengenai spesifikasi rancangan dan deskripsi hasil rancangan :

5.1 Spesifikasi Rancangan

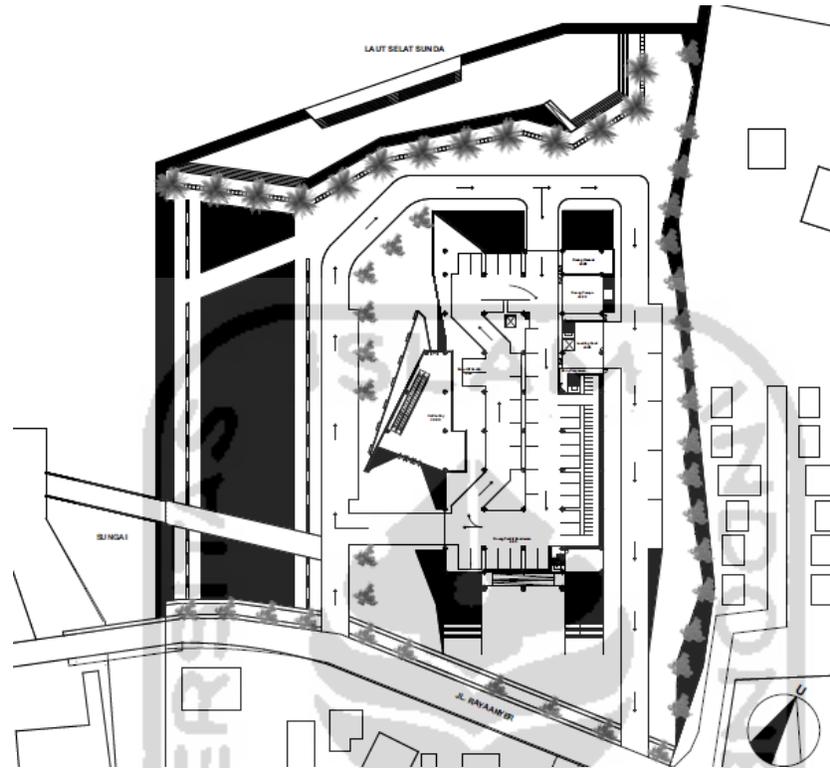
5.1.1 Situasi



Gambar peta situasi perancangan museum gunung Krakatau

Situasi pada site didominasi oleh Penginapan dan Pemukiman warga Daerah pada museum Gunung Krakatau memiliki latar belakang sejarah perkembangan daerah Anyer, ini terbukti dari adanya bangunan-bangunan yang memiliki sejarah seperti Menara Suar yang dibangun tahun 1885 (Pengganti Mercusuar pertama yang hancur akibat erupsi 1883), Stasiun Kereta Api zaman belanda yang sudah tidak beroperasi, dan masjid kuno di perkampungan Cikongeng.

5.1.2 Siteplan

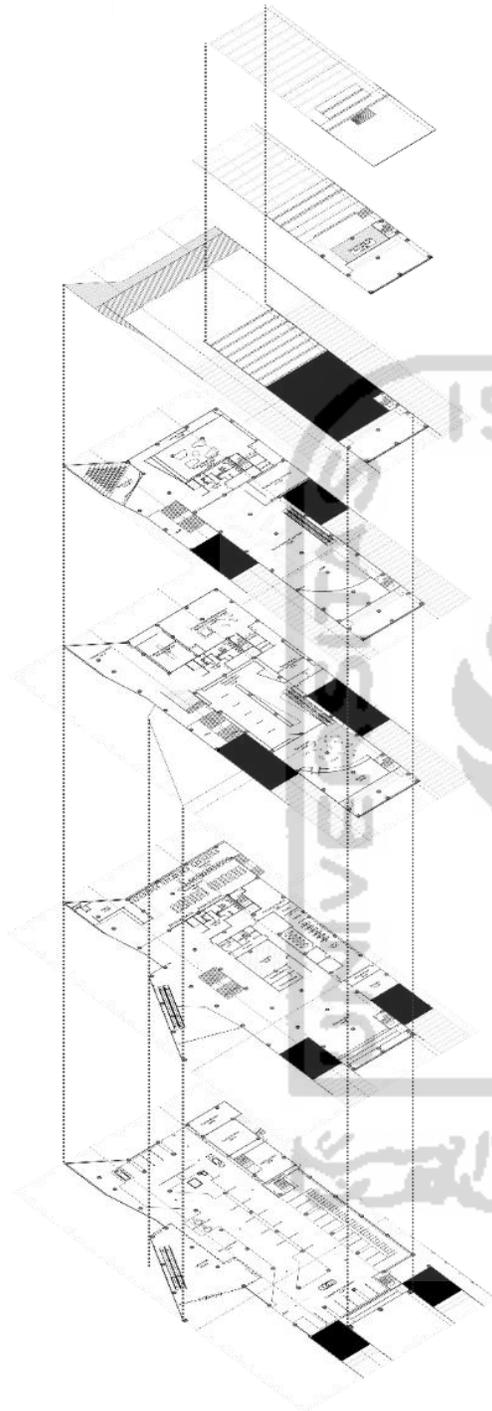


Gambar siteplan perancangan museum gunung Krakatau

Fungsi Bangunan	: Museum & Shelter Tsunami
Lokasi	: Desa Cikoneng, Kec. Anyer, Kab. Serang, Prov. Banten
Luas Site	: 22,592 m ²
KDB	: 60%
KLB	: 1,25-2
GSB	: 20m
GSP	: 30m
GSS	: 5m

Perancangan siteplan museum memilih public space sebagai konsep site untuk dirancang, dikarenakan tersedianya ruang- ruang terbuka dapat digunakan warga untuk melakukan kegiatan mitigasi dan kegiatan lainnya, serta jalur jalur evakuasi tsunami yang mudah dijangkau.

5.1.3 Denah



Rooftop :

- Outdoor Unit AC VRV
- Rooftank
- Area Evakuasi Tsunami

Lantai 3 :

- R. Audiovisual
- Lorong Timeline
- R. Gunung Api
- R. Gunung Krakatau
- R. Erupsi 1883
- Lavatory

Lantai 2 :

- Tsunami Hall
- R. Erupsi 2018
- R. Anak Gunung Krakatau
- R. Edukasi Mitigasi Bencana
- R. Memorial
- Lavatory

Lantai 1 :

- Museum Store
- Museum Café
- Kantor
- R. Perawatan
- Musholla
- Lavatory

Lantai Dasar :

- Drop Off
- Lobby
- Parkir
- R. Pompa
- R. Genset

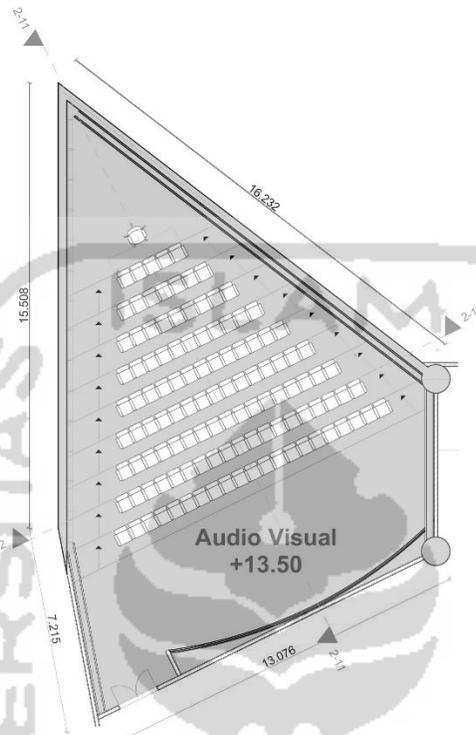
Gambar Denah Museum Gunung Krakatau

Sumber: Penulis, 2020.

5.1.4 Parsial

A. Ruang Auditorium

1. Denah

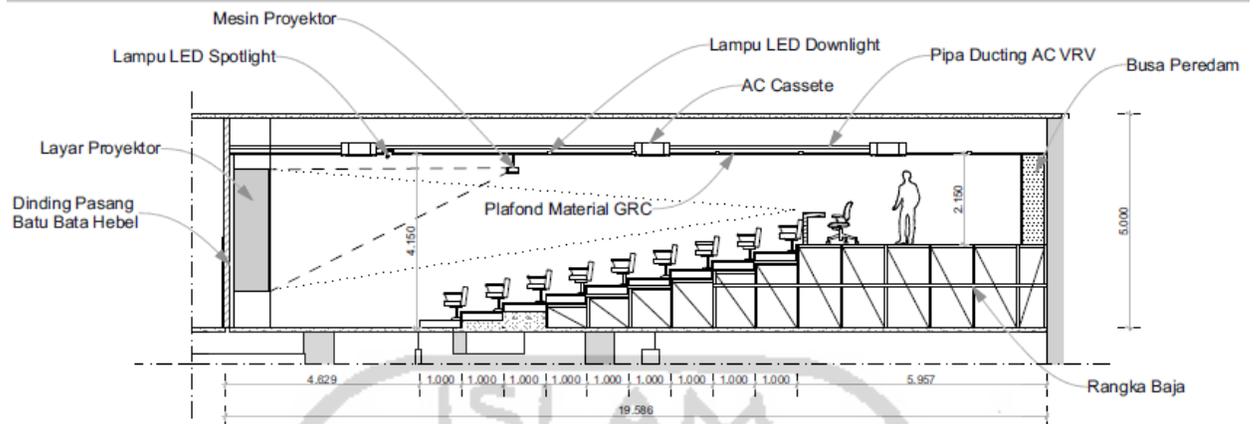


Gambar denah parsial ruang auditovisual

Sumber: Penulis, 2020.

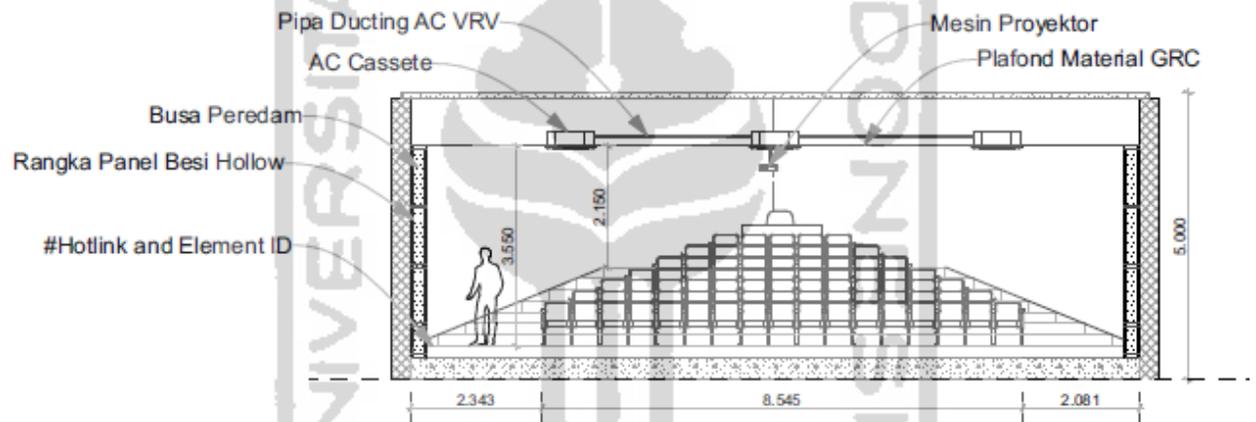
Denah parsial pada gambar diatas, memoerlihatkan denah ruang audiovisual museum yang memiliki luas ruang 175m². Dalam ruangan ini memperlihatkan material dinding beton yang cukup dominan yang dilapisi panel-panel peredam, ruangan juga dilengkapi dengan tribun kursi penonton. Ruang ini juga merupakan salah satu ruang yang dapat dijadikan assembly point untuk pengguna museum Ketika terjadi bencana tsunami. Material lantai pada ruangan ini menggunakan parquet.

2. Potongan



Gambar Potongan A-A Parsial (Ruang Auditorium)

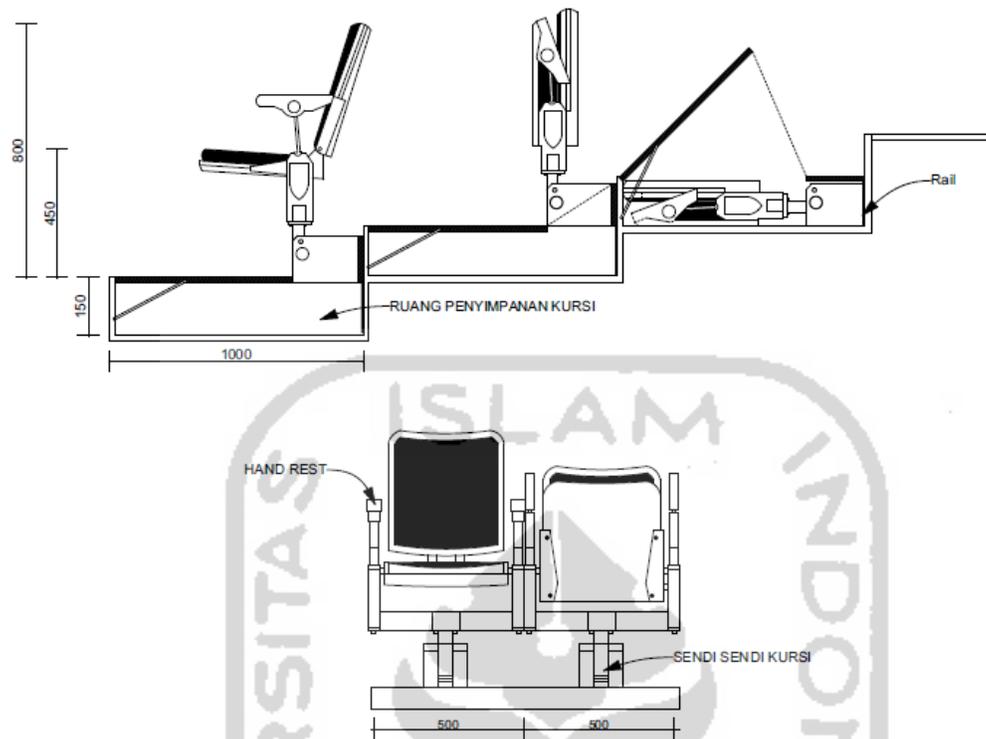
Sumber: Penulis, 2020.



Gambar Potongan A-A Parsial (Ruang Auditorium)

Sumber: Penulis, 2020.

3. Detail Ruang



Gambar Detail Kursi Penonton Ruang Audiovisual

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar detail interior diatas merupakan detail dari kursi penonton pada ruang audiovisual museum, pada gambar ini terlihat kursi dapat dilipat dan dimasukkan kedalam lantai tribun untuk menambah kapasitas ruang ketika ruang beralih fungsi menjadi assembly point Ketika terjadi bencana tsunami.

4. Prespektif



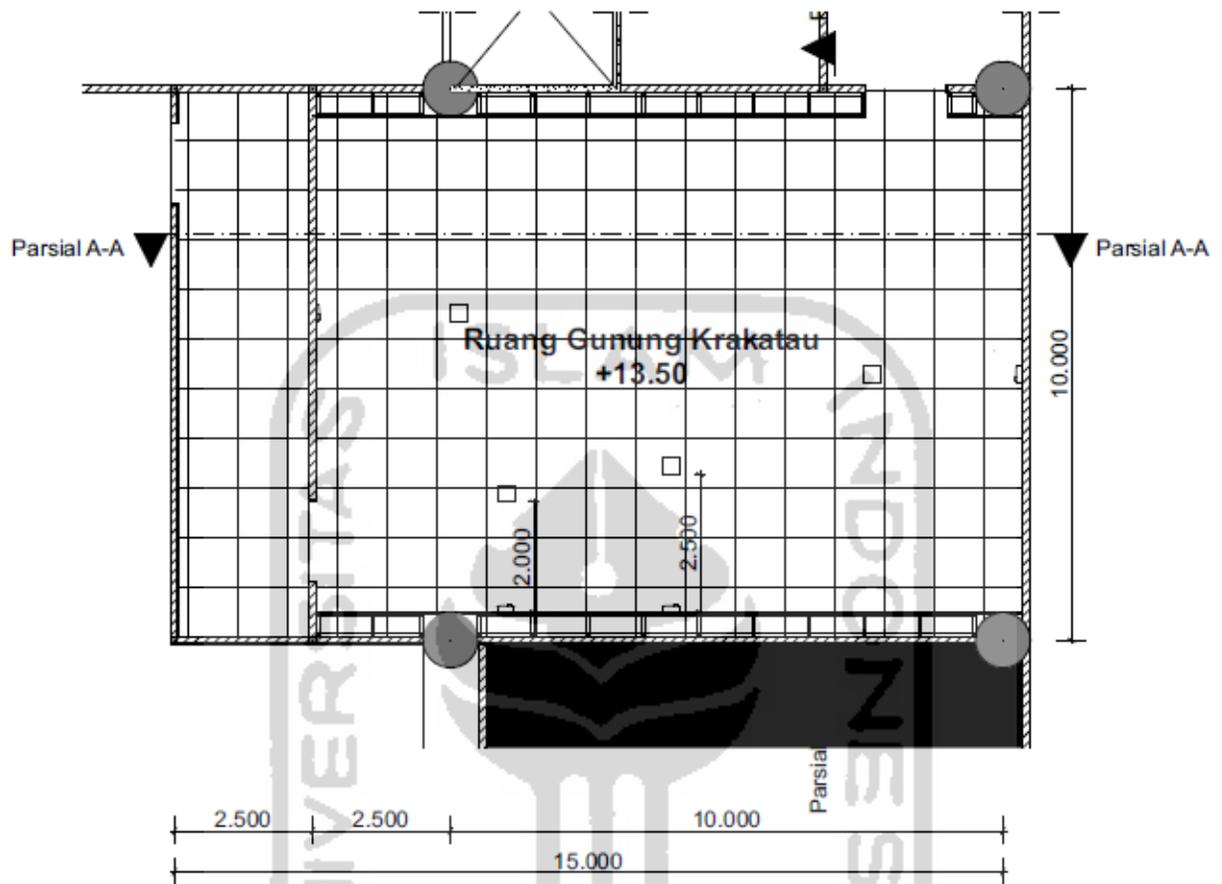
Gambar Presepektif 3D ruang Auditorium

Sumber: Penulis,2020.

Gambar diatas menunjukkan suasana ruang auditorium yang didominasi warna hitam (dinding) dan coklat (lantai) untuk menunjukkan kesan nyaman pada ruangan tersebut.

B. Ruang Gunung Krakatau

1. Denah

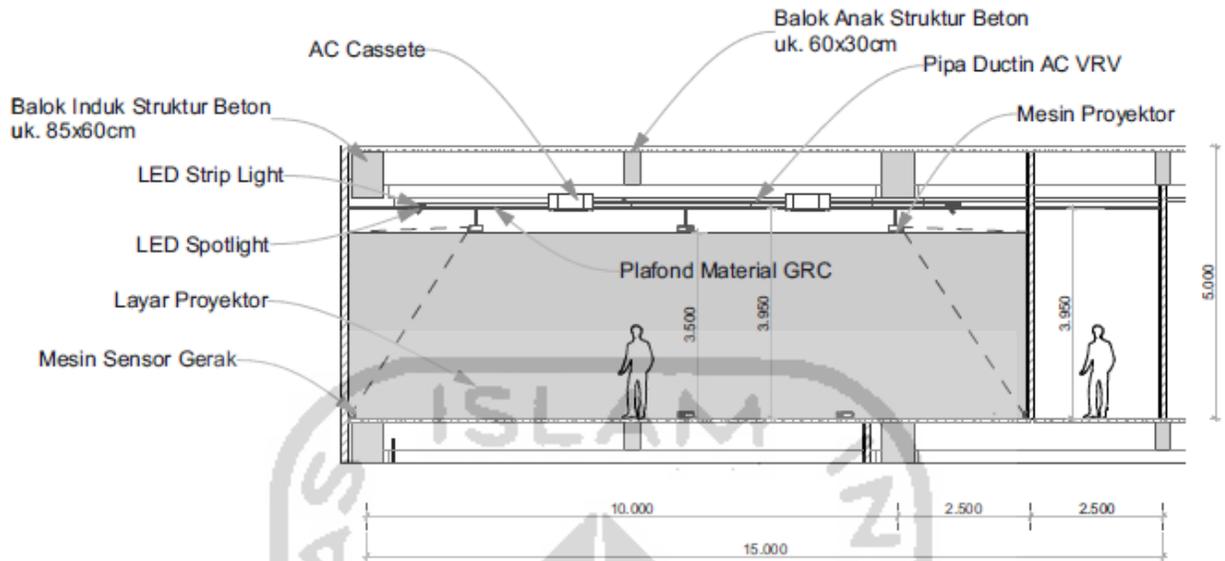


Gambar denah parsial Ruang Gunung Krakatau

Sumber: Penulis,2020.

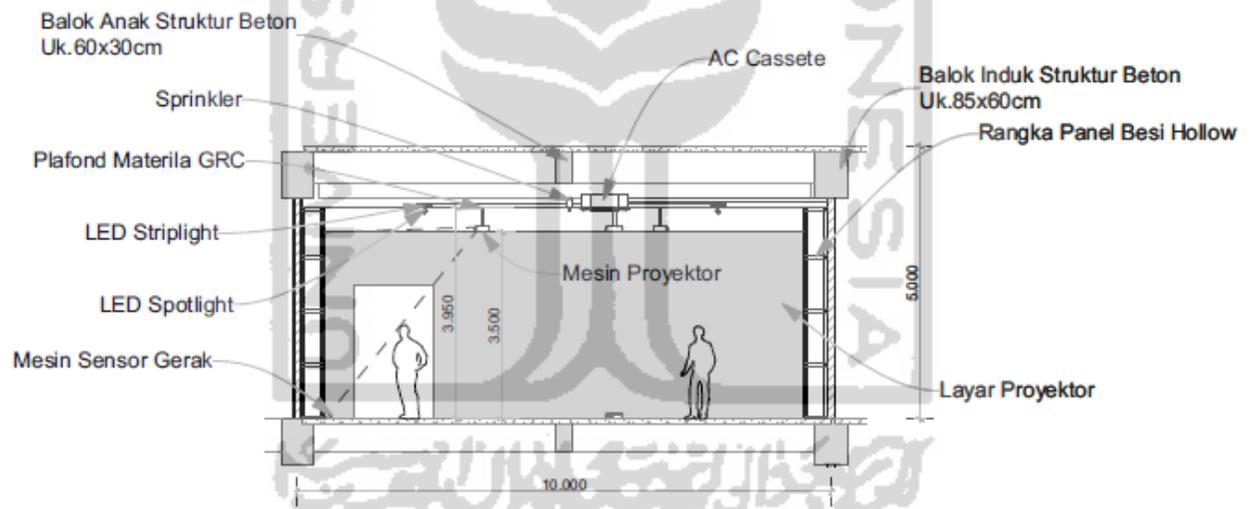
Denah parsial pada gambar diatas, memperlihatkan denah ruang pameran Gunung Krakatau memiliki luas 150m². Dalam ruangan ini memperlihatkan material dinding bata hebel yang cukup dominan yang dilapisi panel-panel peredam. System pameran pada ruangan ini menggunakan teknologi layar yang berhubungan dengan sensor gerak guna menunjukan informasi yang diinginkan oleh pengunjung. Material lantai yang digunakan pada ruangan ini adalah Granit dengan ukuran 90x90cm berwarna abu-abu.

2. Potongan



Gambar Potongan A-A Parsial (R.Gunung Krakatau)

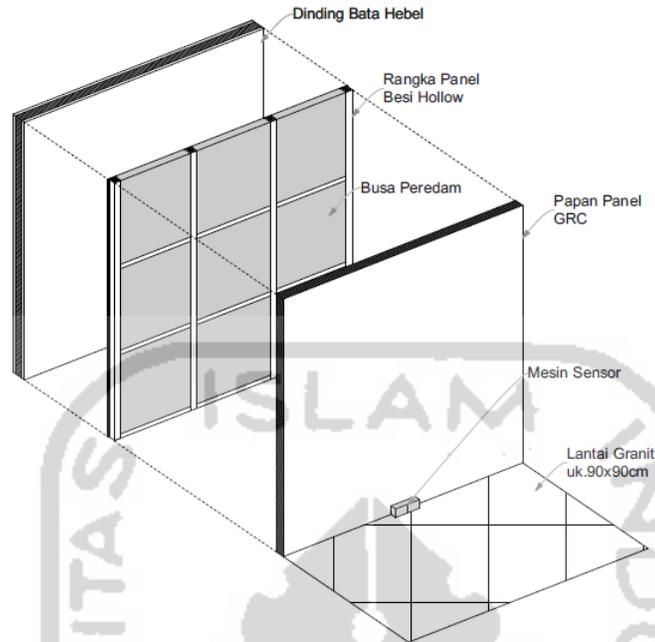
Sumber: Penulis, 2020.



Gambar Potongan B-B Parsial (R.Gunung Krakatau)

Sumber: Penulis, 2020.

3. Detail



Gambar detail interior (Dinding Peredam)

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar diatas menunjukkan bagaimana lapisan pada dinding ruang gunung Krakatau. Dinding bata hebel pada ruangan dipasang rangka besi hollow yang diberikan Busa peredam, guna meredam suara agar tidak bocor akustik ke luar ruangan. Setelah itu busa peredam di tutup dengan dinding panel (material GRC) yang juga berguna sebagai layar dari proyektor pada ruang Gunung Krakatau.

4. Prespektif



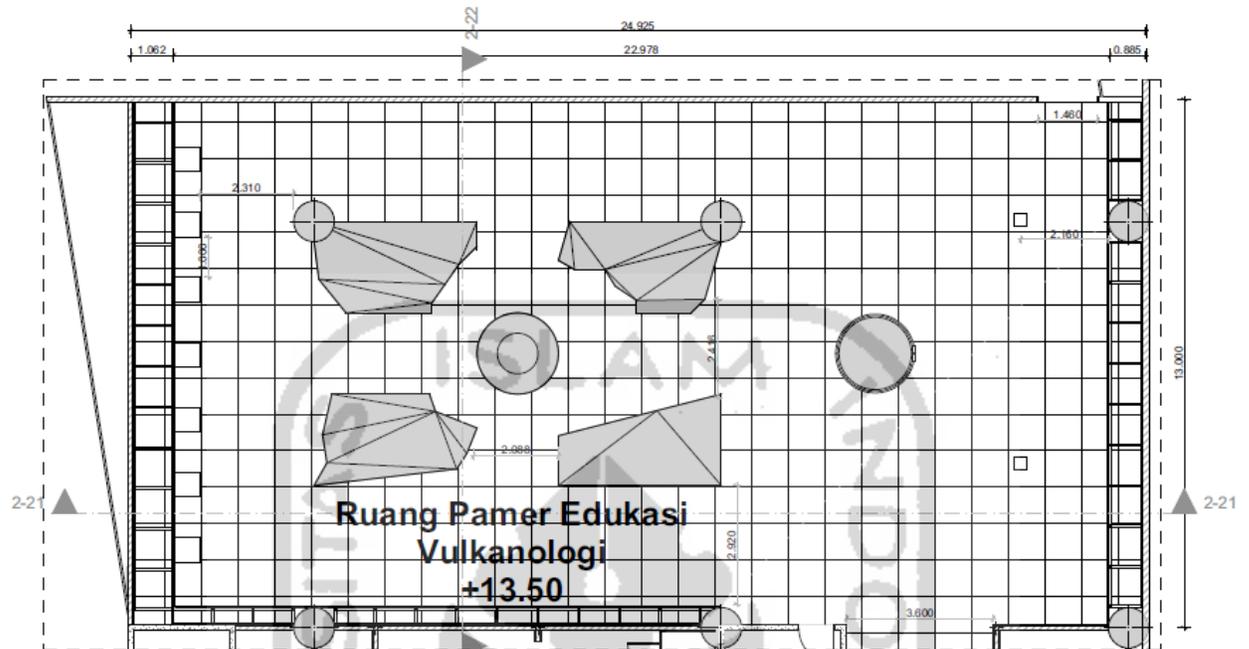
Gambar prespektif 3D R.Gunung Krakatau

Sumber: Penulis, 2020.

Pada gambar diatas memperlihatkan bagaimana suasana ruang Gunung Krakatau yang dikelilingi oleh dinding layar menampilkan suasana di tengah kompleks kepulauan Gunung Krakatau. layar nantinya juga akan menunjukkan suasana bagaimana keadaan ketika terjadi erupsi dari Gunung Krakatau.

C. Ruang Edukasi Vulkanologi

1. Denah

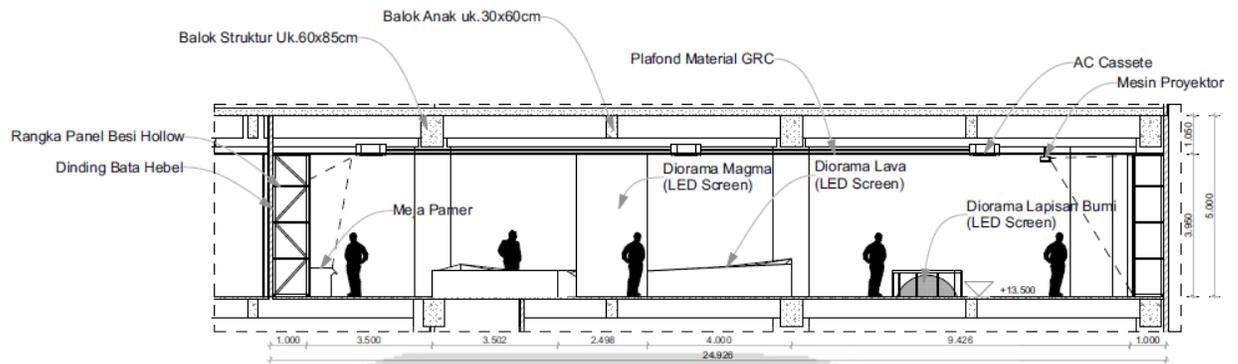


Gambar denah parsial (R.Edukasi Vulkanologi)

Sumber: Penulis, 2020.

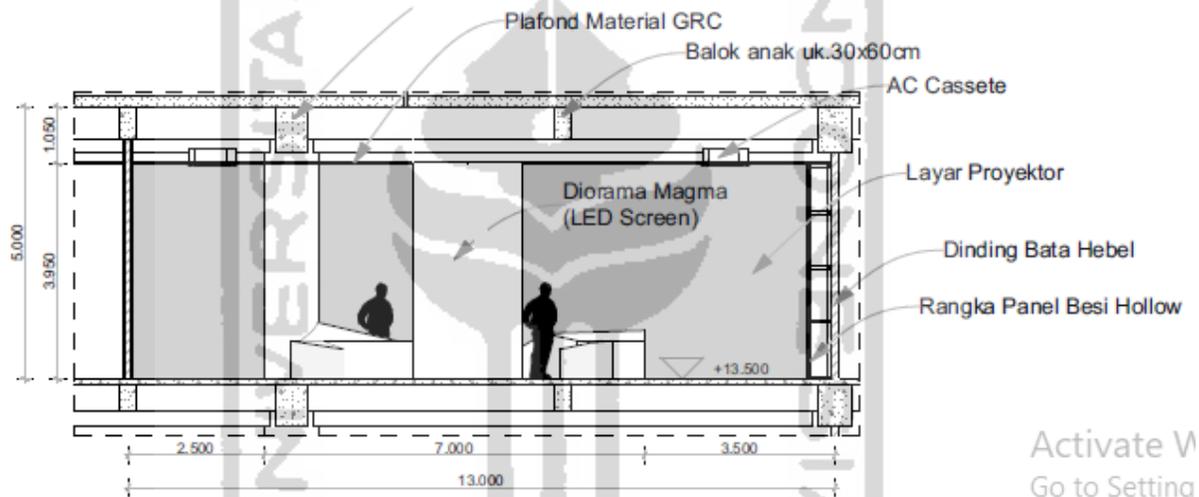
Gambar diatas merupakan denah parsial ruang pameran edukasi vulkanologi yang memiliki luas 325m². pada ruangan ini terdapat diorama Miniatur gunung Api, Lava, Kolom Magma, dan Lapisan bumi serta terdapat dinding layar untuk edukasi tentang vulkanologi yang menggunakan teknologi sensor gerak. Ruang edukasi vulkanologi menggunakan lantai granit berwarna gelap dengan ukuran 90x90cm.

2. Potongan



Gambar Potongan A-A parsial (R.Edukasi Vulkanologi)

Sumber: Penulis, 2020.



Gambar Potongan B-B parsial (R.Edukasi Vulkanologi)

Sumber: Penulis, 2020.

3. Prespektif



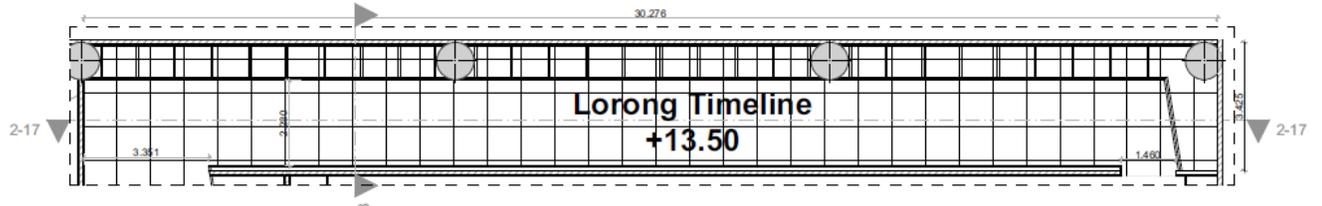
Gambar prespektif 3D R.Edukasi Vulkanologi

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar diatas menunjukkan bagaimana suasana ruang edukasi vulkanologi yang berisi dioarama lava, kolom magma, lapisan bumi dan layar edukasi.

D. Lorong Timeline

1. Denah



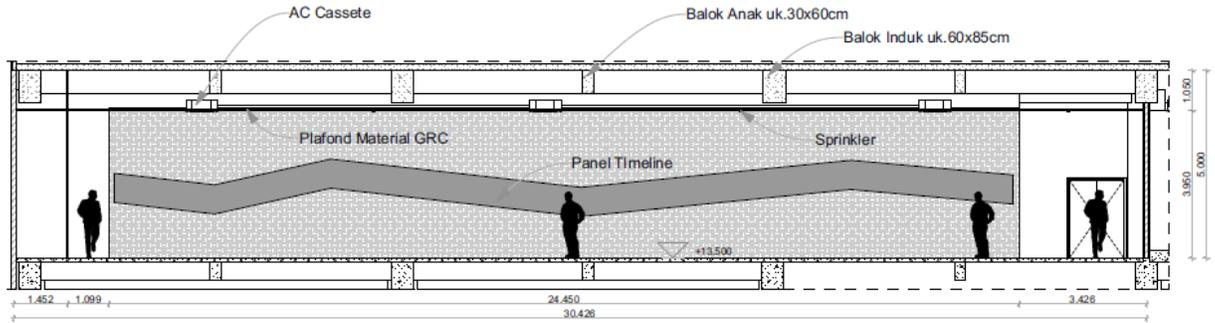
Gambar denah parsial (Lorong Timeline)

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar diatas merupakan denah parsial ruang pameran edukasi vulkanologi yang memiliki lebar 250cm. pada ruangan ini terdapat dinding panel berisi timeline tragedy bencana erupsi gunung api di Indonesia. Material lantai pada ruangan ini menggunakan lantai granit berukuran 90x90cm.

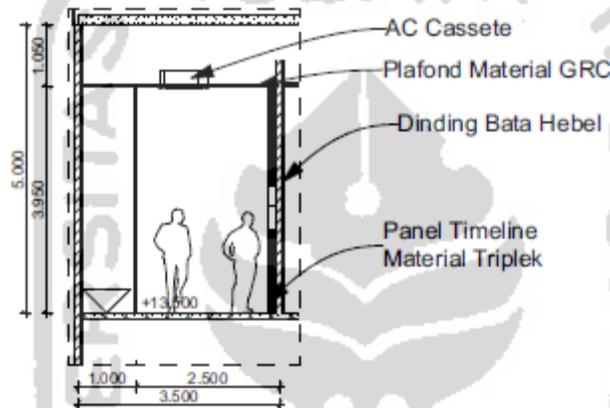


2. Potongan



Gambar potongan A-A parsial (Lorong Timeline)

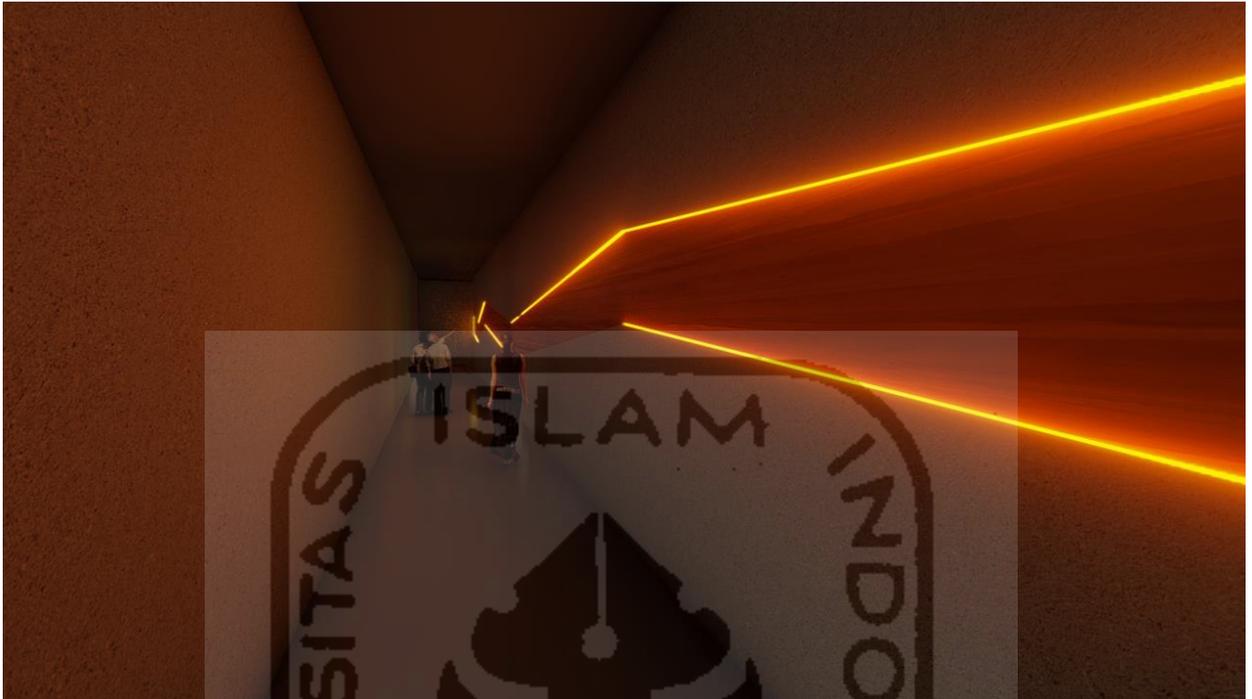
Sumber: Penulis, 2020.



Gambar potongan B-B parsial (Lorong Timeline)

Sumber: Penulis, 2020.

3. Prespektif

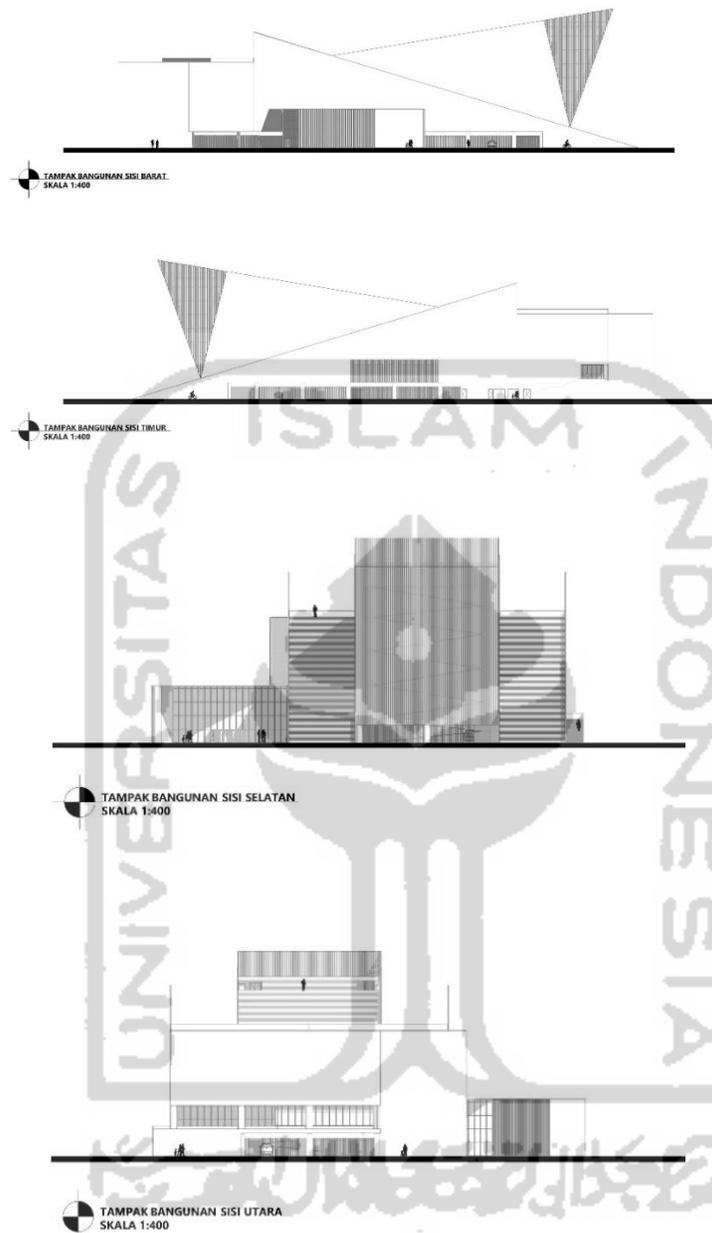


Gambar prespektif 3D Lorong Timeline

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar diatas menunjukkan bagaimana suasana lorong timeline yang didominasi lampu berwarna oren guna menunjukkan suasana dari Gunung api atau lahar. Pada dinding tersebut berisi timeline catatan tragedy bencana erupsi gunung api di Indonesia.

5.1.5 Tampak Bangunan

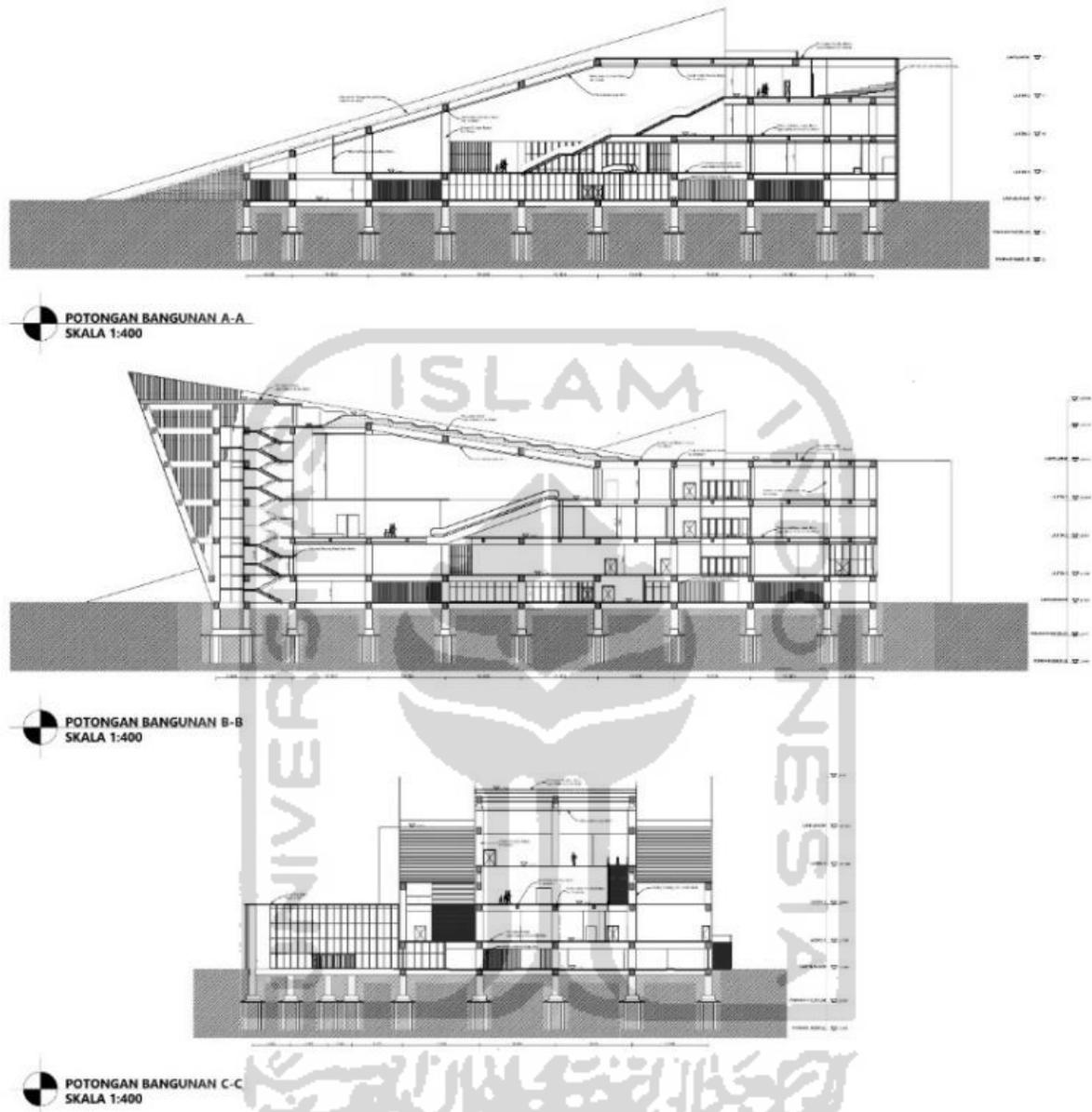


Gambar tampak bangunan

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar di atas merupakan tampak bangunan dari berbagai sisi. (dari atas ke bawah: Utara, Timur, Barat, Selatan). Terlihat bangunan didominasi fasad dinding massive dan fasad kisi-kisi aluminium pada bangunan tersebut.

5.1.6 Potongan Bangunan

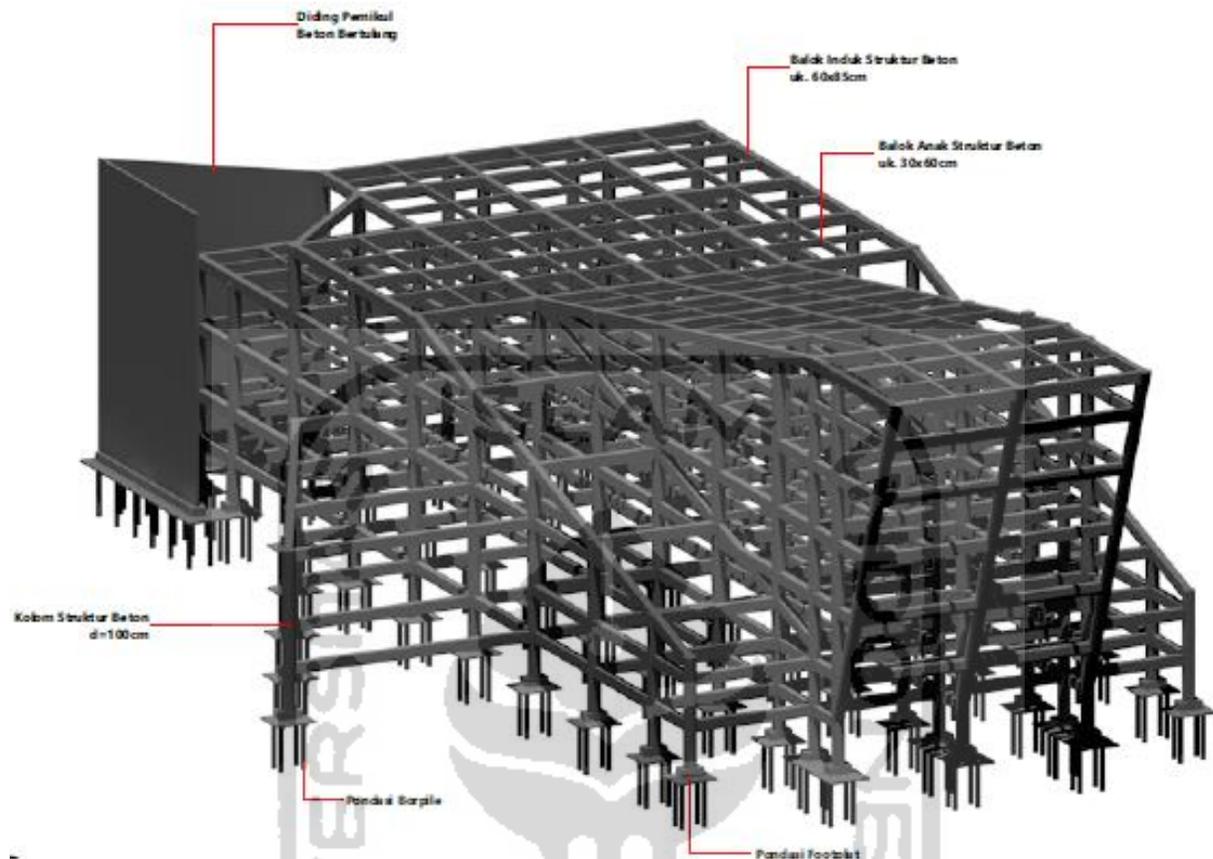


Gambar Potongan Bangunan

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar diatas merupakan potongan dari bangunan Museum Gunung Krakatau dengan memperlihatkan 3 sisi potongan massa dengan total ketinggian bangunan 26 meter. Bangunan menggunakan struktur kolom, balok bermaterial Beton bertulang dan pondasi borpile sebagai dudukan dari pondasi footplat.

5.1.7 Struktur dan Material

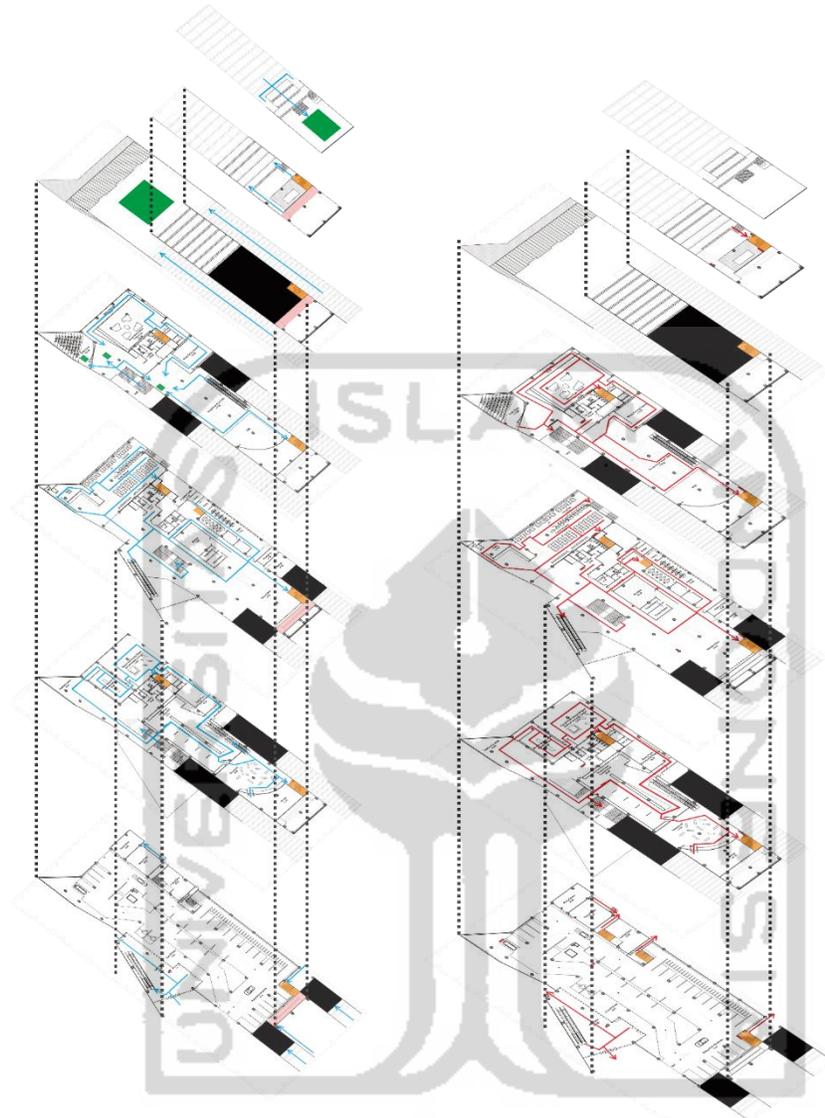


Gambar skema struktur

Sumber: Penulis, 2020.

Struktur pada bangunan ini menggunakan system struktur rangka dengan grid 1000x1000cm, dengan ukuran Kolom Struktur $d=100\text{cm}$, Balok induk $60\times 85\text{cm}$ dan Balok anak $30\times 60\text{cm}$. dengan menggunakan material utama Beton Bertulang.

5.1.8 Skema Evakuasi Kebakaran & Bencana Alam



Gambar skema evakuasi kebakaran & Bencana Alam

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar diatas menunjukkan skema evakuasi ketika terjadi bencana alam tsunami (kiri) dan bencana kebakaran (Kanan) pada bangunan museum.

A. Bencana Tsunami

Dalam Bangunan:

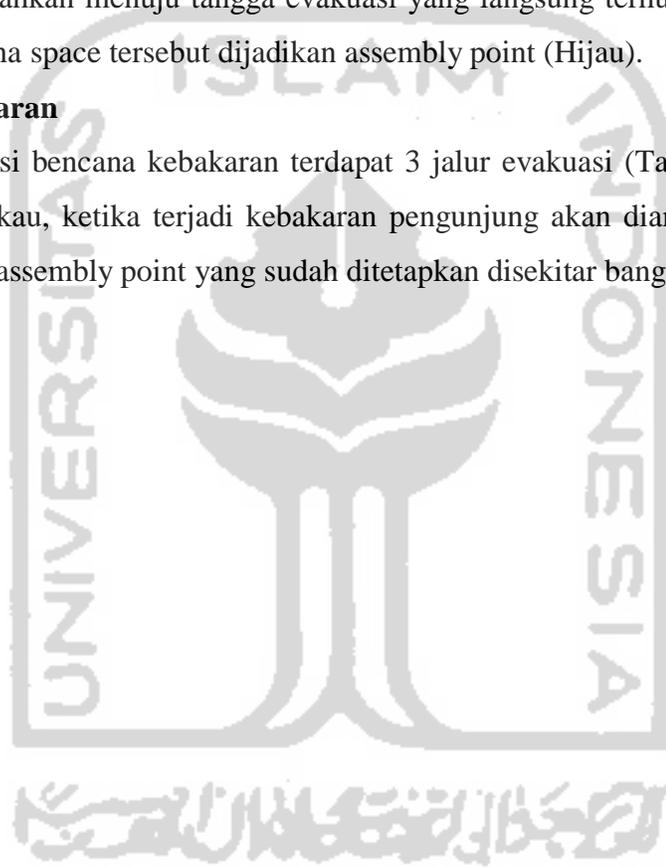
Pada skema evakuasi bencana alam tsunami pengunjung atau pengguna bangunan diarahkan menuju lantai 3 bangunan dimana ruangan yang menjadi assembly point (Hijau) untuk bencana tsunami ialah ruang auditorium.

Luar Bangunan:

Untuk skema evakuasi bencana alam tsunami bagi pengunjung atau warga sekitar bangunan akan diarahkan menuju tangga evakuasi yang langsung terhubung menuju lantai atap yang mana space tersebut dijadikan assembly point (Hijau).

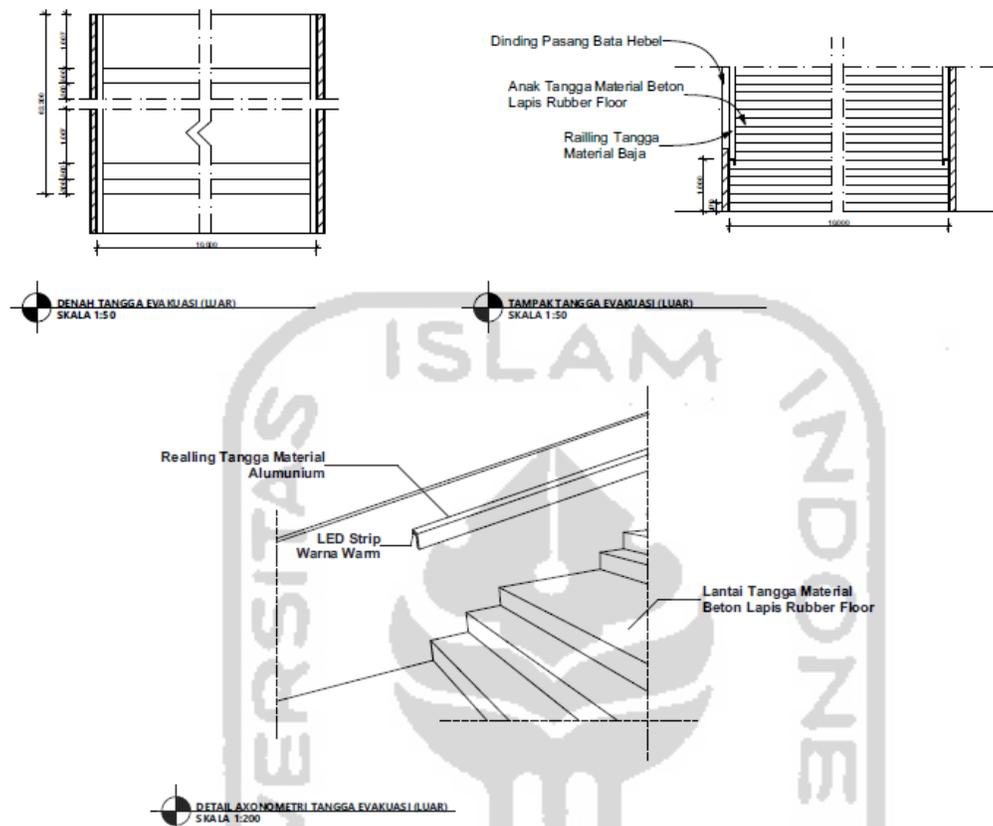
B. Bencana Kebakaran

Pada skema evakuasi bencana kebakaran terdapat 3 jalur evakuasi (Tangga darurat) yang mudah dijangkau, ketika terjadi kebakaran pengunjung akan diarahkan keluar bangunan menuju assembly point yang sudah ditetapkan disekitar bangunan.



5.1.9 Detail Arsitektural Khusus

A. Detail Tangga Evakuasi

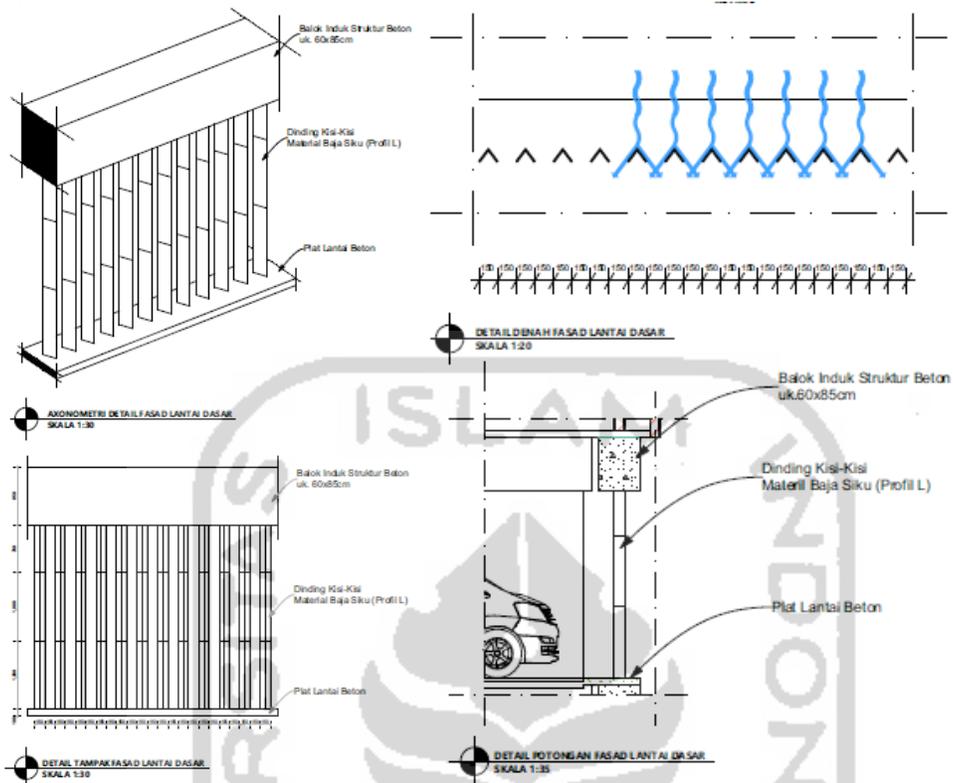


Gambar Detail Arsitektural Khusus

Sumber: Penulis, 2020.

Gambar detail diatas menunjukkan detail dari tangga evakuasi yang berada pada diluar bangunan. Tangga evakuasi menggunakan material beton bertulang yang dilapisi dengan panel lantai bermaterial karet guna keamanan bagi pengguna.

B. Detail Dinding Kisi-Kisi

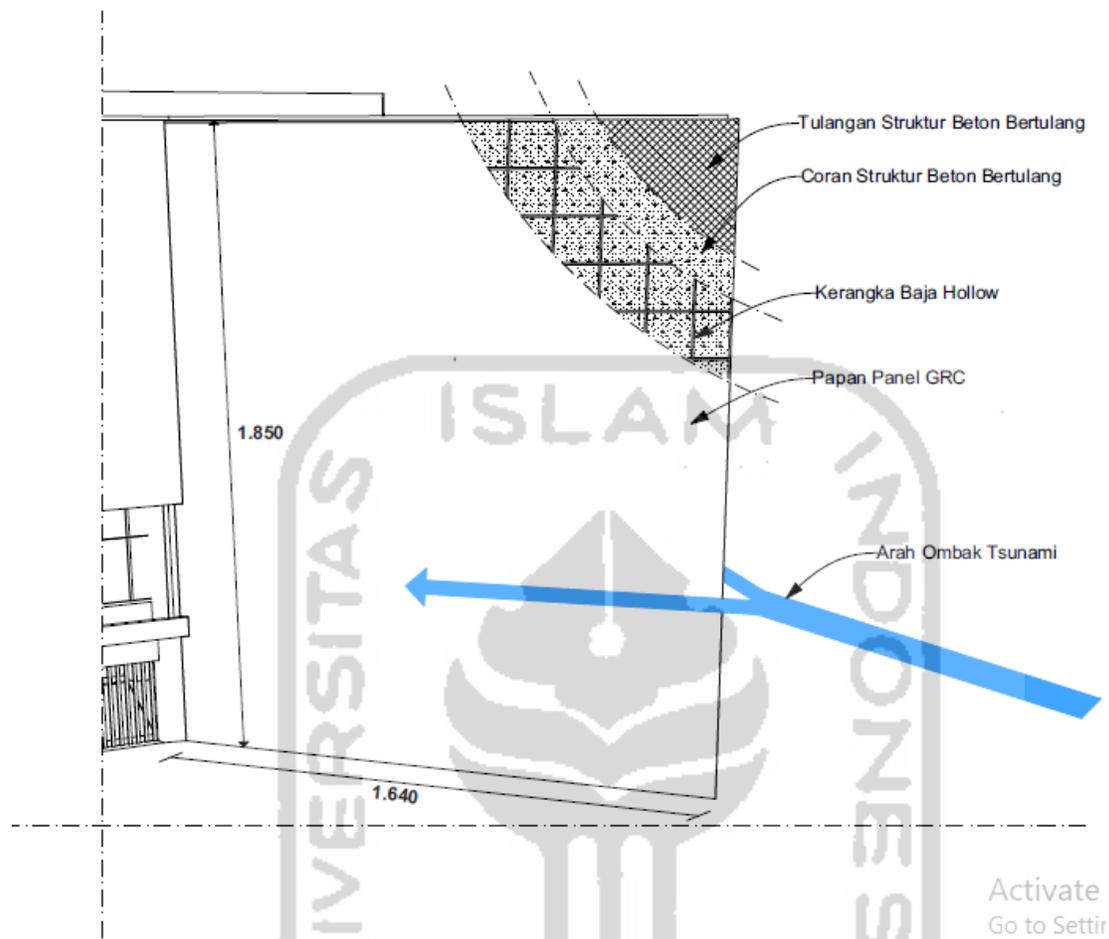


Gambar detail kisi-kisi ground floor

Sumber: penulis, 2020.

Gambar detail diatas menunjukkan detail dari façade kisi-kisi yang berada di level groundfloor bangunan. Kisi-kisi yang terbuat dari material baja profil “L” berguna untuk menyamarkan ruang parker yang berada di groundfloor dan juga pemecah aliran air yang masuk kedalam bangunan (Area Ground Floor).

C. Detail Dinding Pemikul



Gambar detail dinding pemikul

Sumber: penulis,2020.

Gambar detail diatas menunjukkan detail dari dinding pemikul bangunan yang berguna sebagai pemecah aliran tsunami. Dilihat dari gambar diatas bagaimana lapisan dinding pemikul tersebut yang terbuat dari material beton bertulang.

5.1.10 Eksterior



Gambar Prespektif Eksterior

Sumber: penulis,2020

5.2 Uji Desain

Proses pengujian desain ini dilakukan menggunakan metoda empiri logic berdasarkan design guideline yang telah dijelaskan pada Bab 3 Dalam penerapan uji desain, untuk memenuhi standard yang telah disesuaikan, dalam kasus ini tiga variabel yang telah ditentukan oleh penulis akan diuji menggunakan *empiri logic* yang disesuaikan oleh *guideline* tertentu. ketiga variabel tersebut akan diuji oleh tiga *assessment tools* yang berbeda. *Architectural Resilience dan Structure Resilience* akan diuji berdasarkan FEMA (Federal Emergency Management Agency), *Shelter Mitigation* akan diuji berdasarkan BAPPENAS (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional).

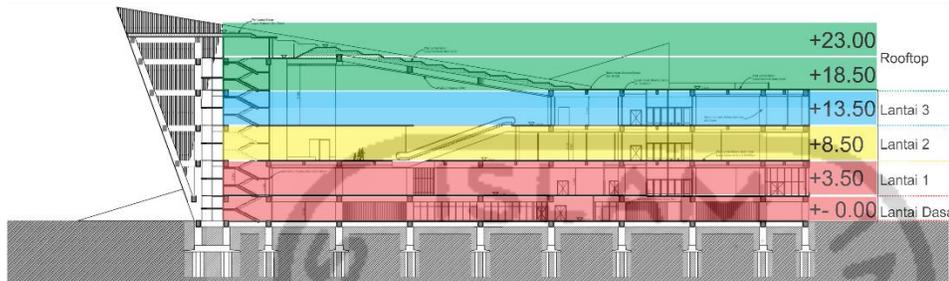
5.15.1 Uji Desain

NO	Variable	Pass	Failed
ARCHITECTURAL RESEILIENCE for Tsunami			
1	Building Level		
2	Proper Form		
3	Pave The Floor		
STRUCTURE RESEILIENCE for Tsunami			
1	Open System		
2	Fondation System		
3	Redudancy System		
4	Structure Material		
SHELTER MITIGATION for Tsunami			
1	Lokasi dan Kemudahan Akses		
2	Kemudahan Akses Vertikal		
3	Kapasitas		

5.2.1 Architecture Resilient for Tsunami

1. Building Level

Dalam strategi Tsunami Resilient Architecture menurut Federal Emergency Management Agency, bangunan harus memiliki ketinggian lantai melebihi potensi ketinggian ombak tsunami pada lokasi tersebut.



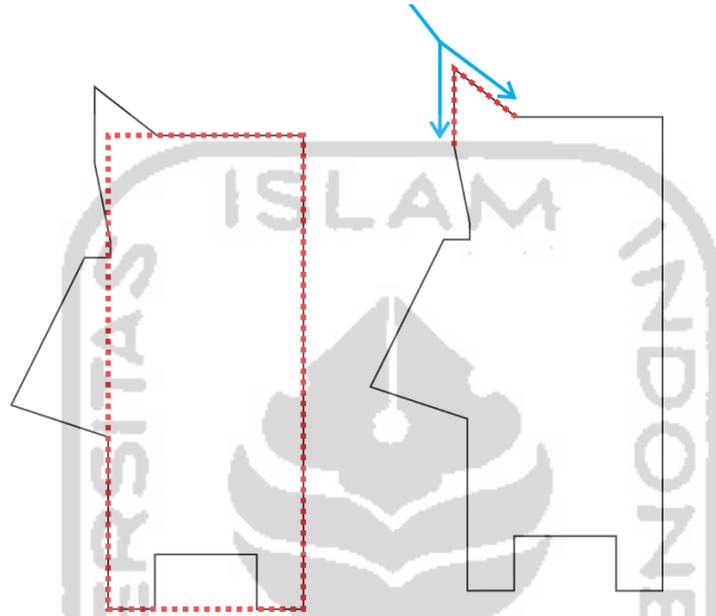
Gambar Ketinggian Bangunan

Sumber: penulis, 2020

Bangunan Museum Gunung Krakatau memiliki ketinggian lantai “paling tinggi 23 m” hal ini sudah melebihi ketinggian dari potensi ketinggian ombak tsunami pada lokasi tersebut yang memiliki potensi ombak tsunami dengan ketinggian 12m.

2. Proper Form

Memilih Bentuk Yang Tepat merupakan salah satu strategi desain dalam menghadapi ancaman bencana ombak tsunami. Menurut FEMA memilih bentuk yang konsisten dengan perilaku ombak tsunami dapat membantu bangunan melawan lebih baik terhadap serangan ombak tsunami.



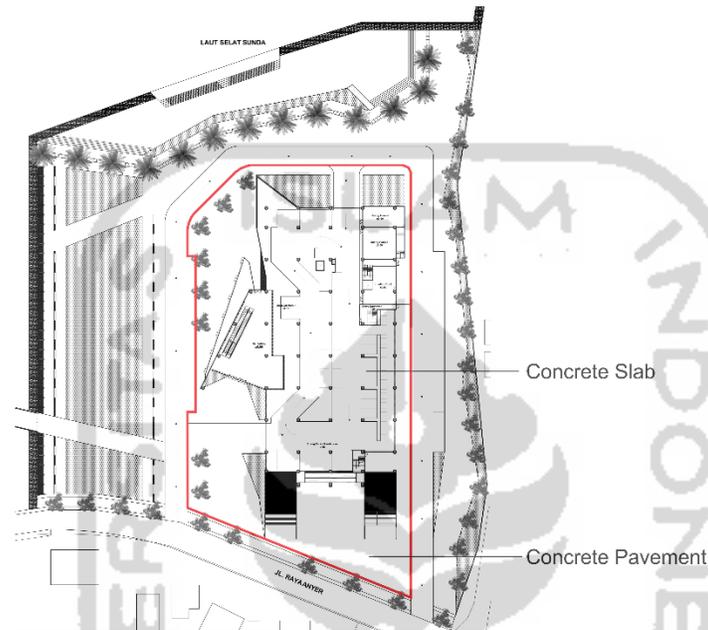
Gambar Bentuk Massa Bangunan

Sumber: penulis,2020

Bentuk massa dari perancangan museum gunung Krakatau memiliki bentuk yang memanjang ke arah selatan bangunan, sehingga bentuk masa dari bangunan museum gunung Krakatau tersebut tidak memblok atau menahan laju ombak yang memiliki potensi datang dari arah utara site (laut Selat Sunda). Selain itu adanya tambahan bentuk runcing berguna untuk menjadi bempet atau pemecah laju ombak tsunami yang datang menuju arah bangunan.

3. Pave The Floor

Menurut FEMA mendesain pekerasan pada sekeliling bangunan dapat membantu melindungi bangunan dari bahaya erosi tanah yang diakibatkan oleh serangan bencana ombak tsunami sehingga structure pondasi dapat terlindungi dari serangan ombak tsunami.



Gambar Siteplan Museum

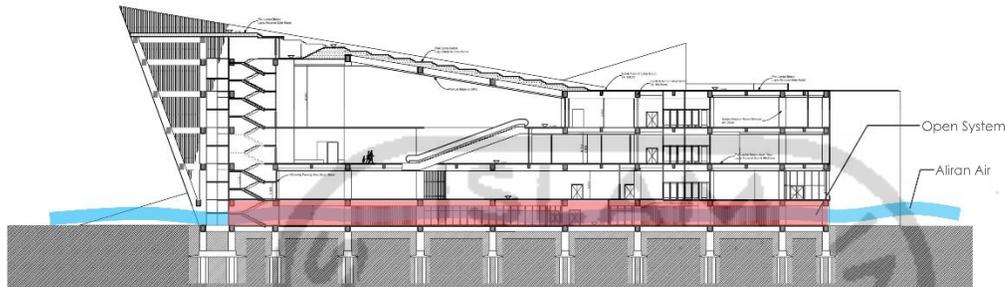
Sumber: penulis, 2020

Pada perancangan museum gunung Krakatau sekeliling bangunan didesain memiliki pekerasan untuk melindungi ancaman erosi Ketika terjadi bencana tsunami.

5.2.2 Structure Resilient for Tsunami

1. Open System

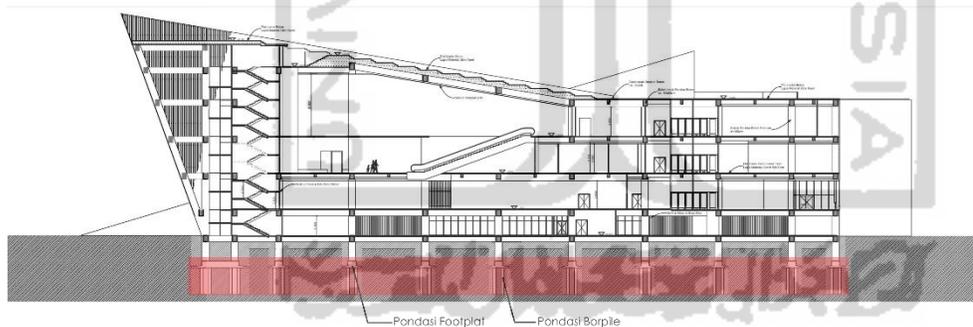
Penggunaan system terbuka atau biasa dikenal Sistem Panggung sangat disarankan untuk bangunan tahan tsunami (FEMA). Penggunaan system struktur terbuka dapat memudahkan untuk mengalirkan air pada level yang paling rendah.



Gambar open system

2. Foundation System

Pondasi merupakan salah satu structure penting pada bangunan. Pondasi dapat diartikan sebagai jangkar dari sebuah bangunan sehingga menurut FEMA memperkuat kolom ke fondasi dapat membantu konstruksi menahan gaya lateral dan uplift yang disebabkan oleh gelombang tsunami.

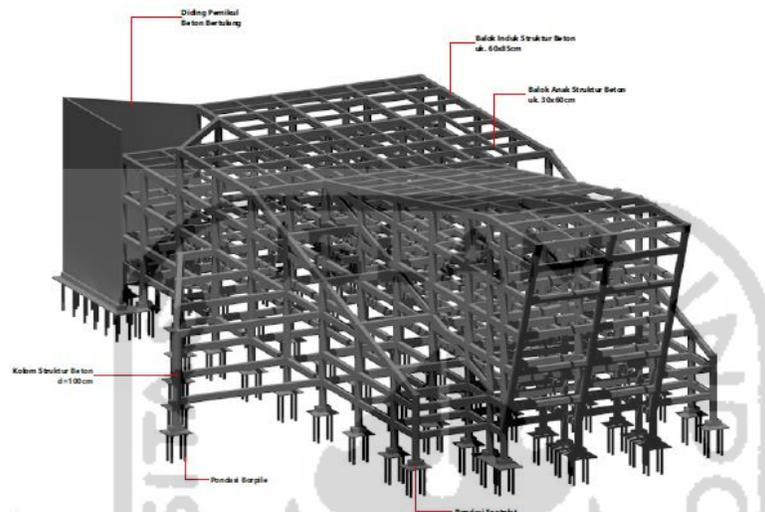


Gambar potongan bangunan

Pada perancangan bangunan Museum Gunung Krakatau, Structure pondasi yang dipilih adalah Pondasi Borpile. Jika dilihat dari hasil analisis pada bagian 3.6.1. penggunaan pondasi borpile sangat cocok digunakan pada lokasi perancangan yang memiliki kondisi tanah gembur.

3. Redundant System

Kegunaan bracing pada bangunan museum gunung Krakatau berguna untuk menopang struktur utama bangunan sehingga dapat meminimalisir kegagalan struktur parsial yang dapat mengakibatkan keruntuhan progresif pada bangunan museum gunung Krakatau.



Gambar skema axonometri

4. Structure Material

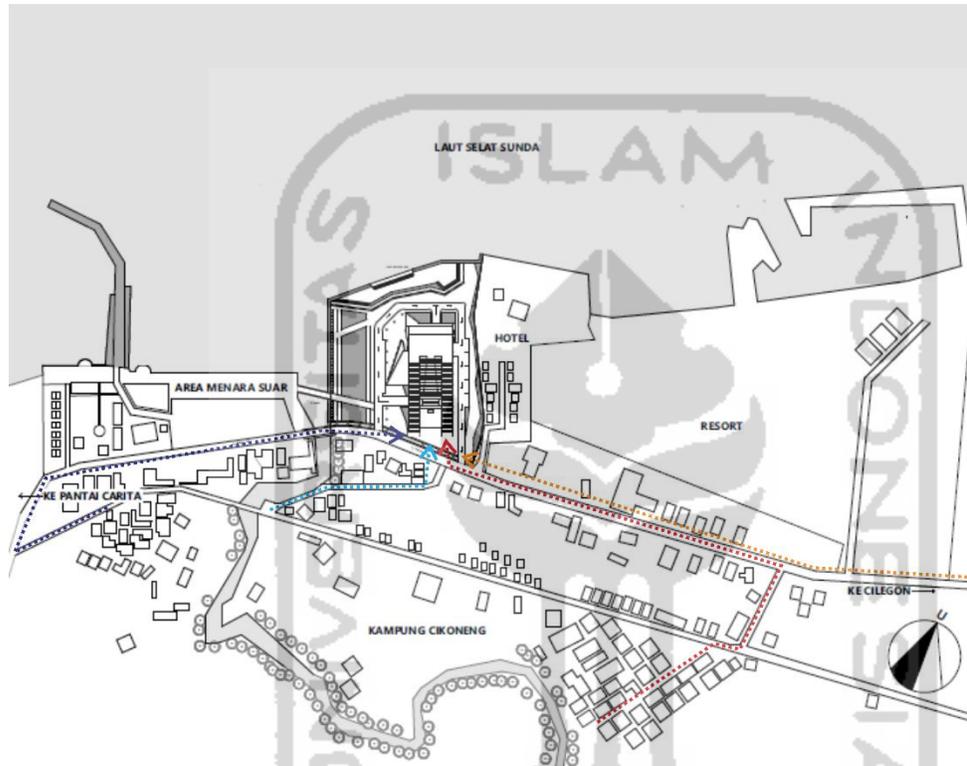
Dalam pemilihan material structure Federal Emergency Manangement Agency menyarankan untuk menggunakan material Baja atau Beton sebagai material utama structure bangunan.

Dalam perancangan museum gunung Krakatau, penggunaan *beton bertulang* dipilih sebagai material struktur utama bangunan.

5.2.3 Shelter Mitigation for Tsunami

1. Lokasi dan Kemudahan Akses

ESB seharusnya bertempat pada jarak orang berjalan atau berlari dari lokasi pemukiman dalam daerah bahaya tsunami. Jarak yang masih bisa dijangkau dalam evakuasi adalah 500m, 1.000m, 1.500m dan 2.000m, sesuai dengan waktu tempuh yang paling singkat 5, 10, 15, dan 20 menit masing-masing orang tua, wanita dan anak kecil.

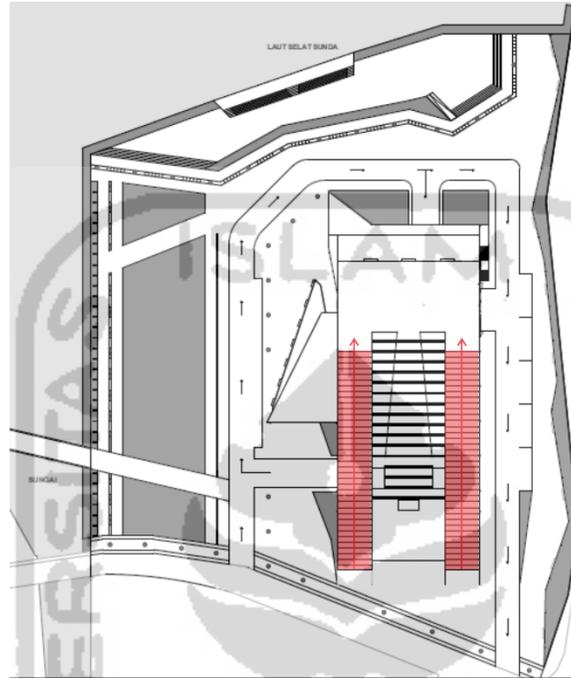


Gambar Peta Kemudahan Akses

Posisi site bangunan museum Gunung Krakatau berada dekat dengan lokasi pemukiman warga. Jarak site menuju pemukiman warga paling jauh sekitar 1400m, sehingga warga memiliki waktu evakuasi menuju bangunan sekitar 18 menit yang berada di desa salahtutur, dan yang terdekat sekitar 300m dengan waktu tempuh 3 menit yang berada di desa Cikoneng.

2. Kemudahan Akses Vertikal

Kemudahan akses vertikal adalah pokok penting karena pengungsi harus mampu mencapai lantai atas secepat mungkin. ESB harus memiliki tangga dan jalur melandai yang dirancang untuk memenuhi persyaratan dan peraturan keselamatan bangunan.



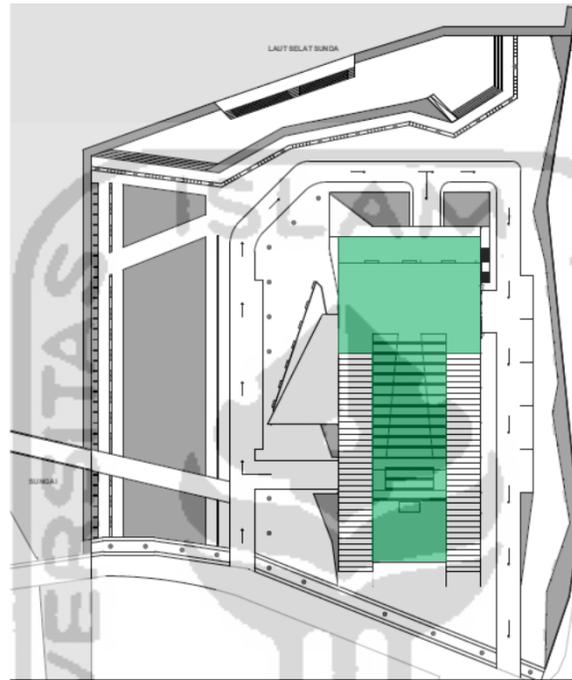
Gambar Kemudahan Akses Vertikal

Sumber: Penulis, 2020.

Pada perancangan museum gunung Krakatau yang mana juga dapat berfungsi sebagai shelter tsunami memiliki tangga (merah) yang berada diluar bangunan sebagai kemudahan akses vertikal menuju lantai atas yang merupakan ketinggian aman dari ancaman tsunami. Selain tangga akses vertikal lainnya adalah ramp yang dikhususkan untuk evakuasi kaum difabel.

3. Kapasitas

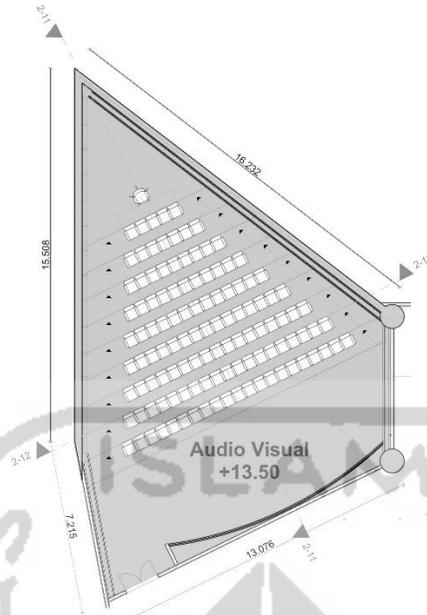
ESB seharusnya mempunyai tempat cadangan untuk mengakomodasi lebih banyak orang selama proses evakuasi. Untuk tujuan evakuasi, rancangan ESB harus merancang ruang $1\text{m}^2/\text{orang}$ (Bappenas, 2005). Selain itu pengungsi dapat menggunakan ruang kosong pada ESB yang hanya sesekali atau tidak seterusnya ditempati.



Gambar area Evakuasi Rooftop

Sumber: Penulis, 2020.

Pada lantai atap bangunan (Rooftop) memiliki luasan 1.380m^2 Sehingga dapat disimpulkan bangunan dapat menampung kurang lebih sekitar 1.380 orang pada bagian atap bangunan.



Gambar denah parsial audio visual

Selain itu evakuasi ancaman tsunami juga dapat dilakukan didalam bangunan dengan menampung pengunjung atau pengguna bangunan pada ruang-ruang yang berada di lantai 3 bangunan, salah satunya adalah ruang audio visual museum yang mana dapat menampung kurang lebih sekitar 175 orang (jika kursi dilipat).

5.2.4 Kesimpulan Hasil Uji Desain

NO	Variable	Pass	Failed
ARCHITECTURAL RESEILIENCE for Tsunami			
1	Building Level	V	
2	Proper Form	V	
3	Pave The Floor	V	
STRUCTURE RESEILIENCE for Tsunami			
1	Open System	V	
2	Fondation System	V	
3	Redudancy System	V	
4	Structure Material	V	
SHELTER MITIGATION for Tsunami			
1	Lokasi dan Kemudahan Akses	V	
2	Kemudahan Akses Vertikal	V	
3	Kapasitas	V	

Tabel Uji Desain

Sumber: Penulis, 2020.

Bedasarkan Hasil Uji Desain dapat disimpulkan bangunan dapat memenuhi kriteria dari Architectural Reselienc dan Structural Reseilince dari Federal emergency Management Agency (FEMA) Shelter Mitigation for Tsunami dari Bappenas.

Bagian VI

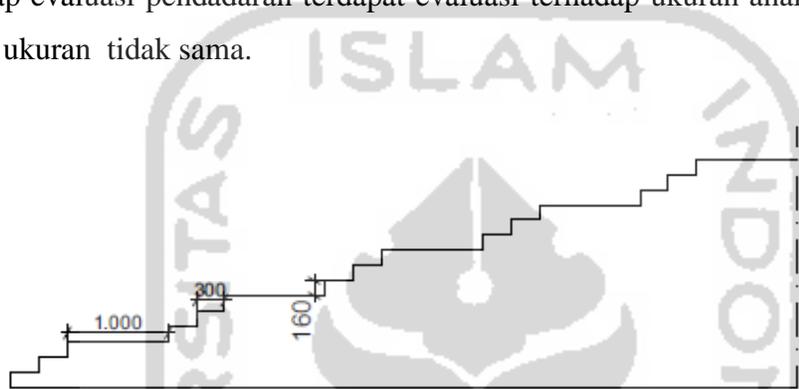
EVALUASI DESAIN

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa hal yang perlu dilengkapi serta dilakukan beberapa perbaikan pada desain agar menjadi lebih baik. Adapun hal-hal yang perlu disempurnakan adalah sebagai berikut :

6.1 Tangga Evakuasi

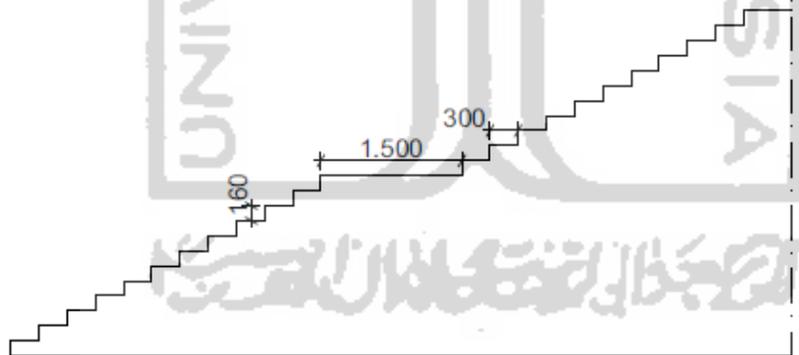
6.1.1 Anak Tangga

Pada tahap evaluasi pendadaran terdapat evaluasi terhadap ukuran anak tangga yang memiliki ukuran tidak sama.



Gambar Ukuran Anak Tangga Evakuasi (Sebelum)

Sumber: penulis, 2020.



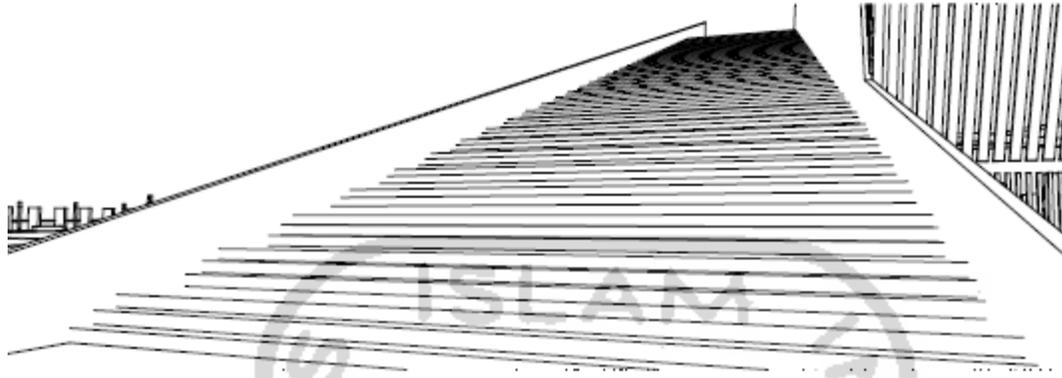
Gambar Ukuran Anak Tangga Evakuasi (Sesudah)

Sumber: Penulis, 2020.

Melihat hal ini maka perlu adanya perubahan desain pada tangga evakuasi terutama pada ukuran anak tangga yang dinilai terlalu santai, ukuran diubah sesuai dengan ukuran anak tangga yang sesuai standar tangga evakuasi. Yaitu dengan mengubah ukuran anak tangga yang sebelumnya berukuran 30 cm (setiap

2 anak) lalu 100 cm diubah menjadi 30cm dan border berukuran 150cm sesuai ketentuan tangga evakuasi.

6.1.2 Realing Tangga



Gambar Tangga Evakuasi

Sumber: penulis, 2020.



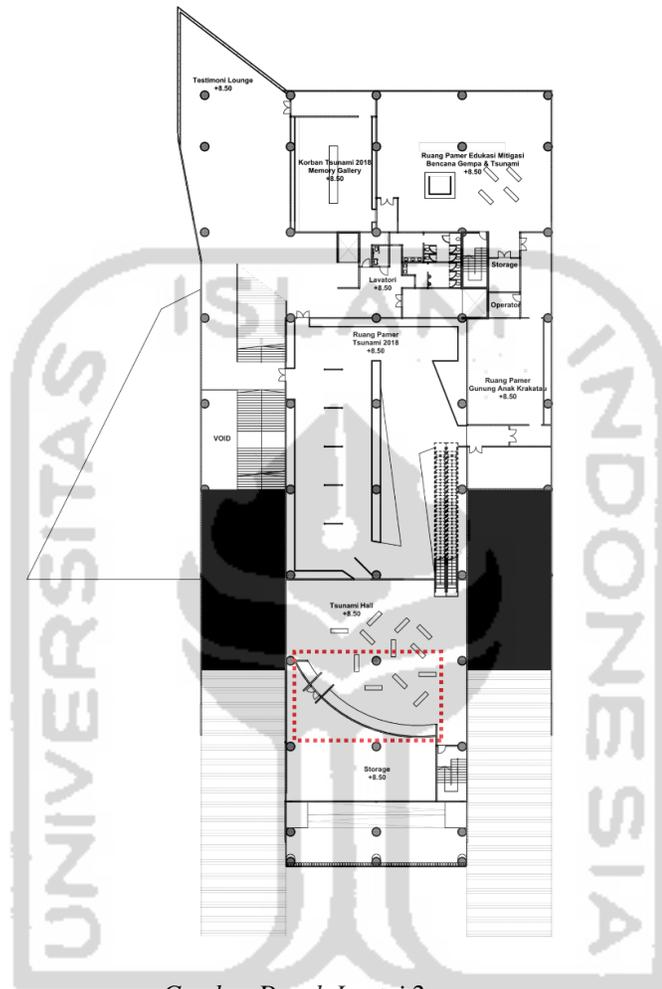
Gambar Revisi Tangga Evakuasi

Sumber: penulis, 2020.

Pada tahap evaluasi pendadaran terdapat masukan pada tangga menuju rooftop yang memiliki lebar 10m hanya memiliki realing pada bagian sisi tangga saja, melihat hal tersebut maka perlu adanya penambahan realing pada bagian tengah tangga untuk memudahkan atau menambah kenyamanan bagi pengguna tangga.

6.2 Tsunami Hall

Pada tahap evaluasi pendadaran ruangan tsunami hall yang berada pada lantai 2 bangunan terdapat kolam dan dinding air, hal ini dapat menambah beban bangunan.



Gambar Denah Lantai 2

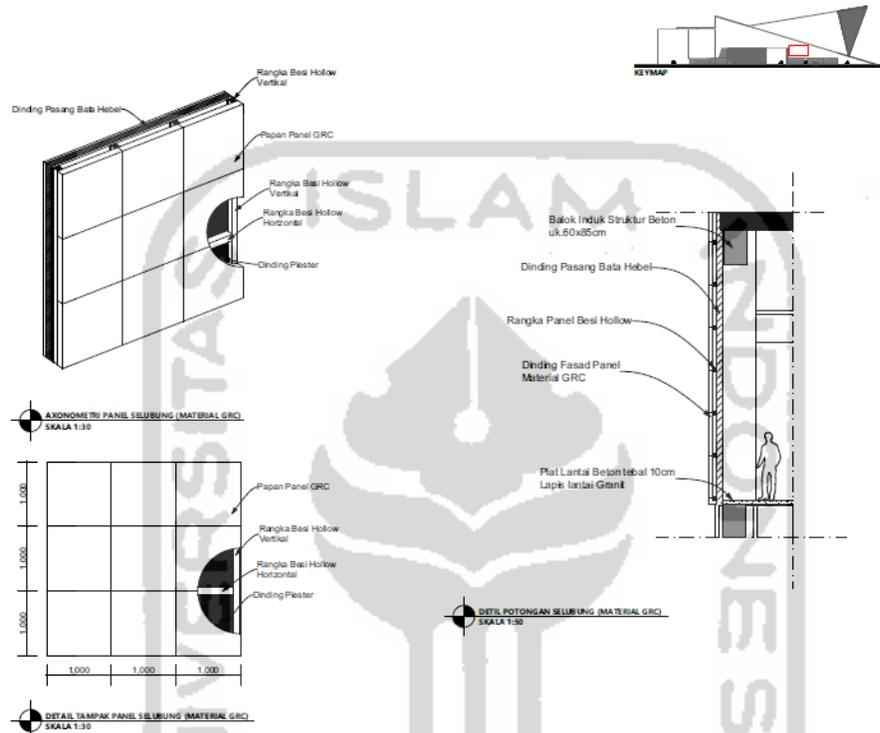
Sumber: penulis, 2020.

Melihat hal ini maka perlu adanya perubahan pada media ruang pamer tersebut untuk menambah kesan yang ingin ditampilkan, yaitu dengan menggunakan layar 4D dan Sound untuk menambah suasana yang menampilkan proses terjadinya tsunami pada laut selat sunda.

6.3 Material Bangunan

6.3.1 Dinding dan Fasad Bangunan

Pada tahap evaluasi pendadaran penggunaan Dinding batu dinilai cukup berbahaya ketika terjadi bencana alam gempa karena dapat menimbulkan kerusakan seperti pecah atau tertimpa (pecahan) batu yang dinilai cukup berat.



Gambar Detail Fasad

Sumber: Penulis, 2020.

Penggunaan Batu Bata Hebel dinilai cukup baik untuk bangunan tahan terhadap gempa karena bersifat ringan sehingga tidak membahayakan penghuni ketika terjadi kerukan pada dinding bangunan selain itu penggunaan secondary skin bermaterial GRC juga dinilai cukup aman karena sifat material GRC yang tanah Api dan Air serta juga bersifat ringan, sehingga material tersebut tidak membahayakan ketika terjadi kerusakan yang diakibatkan oleh bencana.

6.3.2 Curtain Wall

Pada saat evaluasi pedadaran fasad curtain wall pada bangunan museum dinilai dapat membahayakan pengguna museum ketika terjadi bencana gempa.



Gambar Salah satu fasad menggunakan Curtain Wall

Sumber: Penulis, 2020.

Untuk menjawab pernyataan tersebut, penggunaan fasad curtain wall pada bangunan museum tersebut menggunakan material kaca tempered yang mana kaca tempered memiliki kelebihan salah satunya adalah tidak mudah pecah, walaupun terjadi kerusakan (Pecah) pecahaan kaca tempered tidak membahayakan karena pecahaan kaca tempered bersifat tumpul dan berbentuk serpihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Provinsi Banten. (2019). Provinsi Banten Dalam Angka 2018.
- Kusumadinata, K., (1979). Data Dasar Gunungapi Indonesia. Direktorat Vulkanologi,
- Neufert, Ernest. (1996). *Data Arsitek*. Edisi 33. jilid 1. terjemahan Sunarto Tjahyadi. Jakarta: Erlangga.
- Neufert, Ernest. (2006). *Data Arsitek*. Edisi 33. jilid 2. terjemahan Sunarto Tjahyadi. Jakarta: Erlangga.
- FEMA. (2008). Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, P646, FEMA.
- Direktorat Museum Indonesia. (2008). Pedoman Museum Indonesia.
- Francis D. K. Ching. (1996). Architecture Form, Space, and Order.

