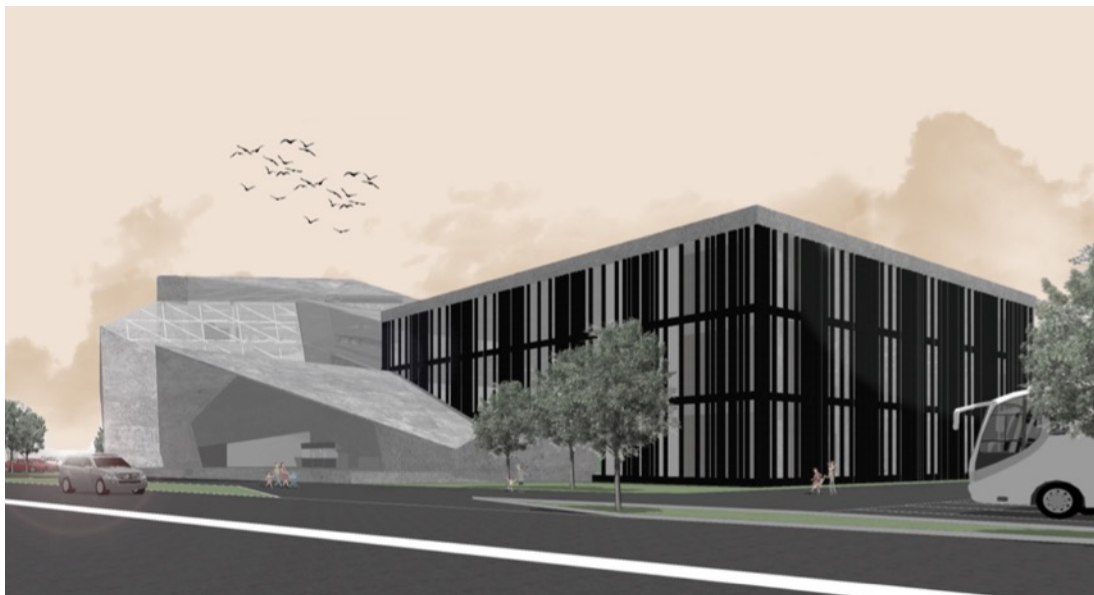


Museum Gempa dan Tsunami di Palu

Clarissa Handoyo Anggresta dan Christine Wonoseputro
 Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
 Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
 changgresta@gmail.com; christie@petra.ac.id



Gambar 1. Perspektif *bird-eye view* Musuem Gempa dan Tsunami di Palu

ABSTRAK

Jumlah bencana alam yang terjadi di Indonesia semakin bertambah setiap tahunnya. Pada tahun 2018 silam, terjadi pergerakan lempeng di daerah yang berbeda di Indonesia, menyebabkan beberapa kota mengalami gempa bumi dengan kekuatan yang besar. Salah satunya terjadi di Kota Palu, Sulawesi Tengah, yang juga merupakan salah satu kota dengan tingkat rawan bencana yang tinggi. Tidak hanya menimbulkan gempa bumi, namun juga tsunami dan fenomena likuifaksi yang sangat jarang terjadi juga menimpa Kota Palu.

Museum Gempa dan Tsunami ini merupakan sebuah institusi dengan tujuan tidak hanya menceritakan kronologi bencana kota Palu yang lalu, namun juga menjadi sarana pembelajaran mengenai pengetahuan kebencanaan dan mitigasi dasar (zona pra-bencana, zona gempa bumi, zona tsunami, zona likuifaksi, dan zona pasca bencana), dan juga menjadi memorial kebencanaan (zona berduka) untuk masyarakat dapat berduka dan merefleksikan kejadian tersebut. Untuk memperdalam makna dari adanya museum ini, maka digunakan pendekatan desain simbolik semiotika dan pendalaman desain *sequence*.

Kata kunci: Pendekatan simbolik, Pendalaman *sequence*, Museum interaktif, Gempa bumi, Tsunami, Likuifaksi, Mitigasi bencana, Palu

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

LETAK Indonesia yang berada di lingkaran cincin api dunia membuat Indonesia menjadi salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana yang tinggi. Tidak hanya karena terletak di sekitar cincin api, namun di bawah Indonesia sendiri terdapat 3 lempeng besar tektonik Bumi.



Gambar 1.1. Peta Lempeng di Indonesia

Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45742383>

Pada tahun 2018 lalu, sejumlah bencana menimpa beberapa kota yang berbeda di Indonesia dengan skala yang cukup besar; 11 bencana gelombang pasang, 5 gempa bumi, dan 4 letusan gunung berapi menurut Badan Penanggulangan Nasional Bencana. Tiga di antaranya terjadi di Sulawesi Tengah yang mengalami tsunami dan likuifaksi, Nusa Tenggara Barat yang

mengalami gempa bumi, dan Selat Sunda yang mengalami tsunami. Tsunami setinggi 5 meter yang terjadi di Kota Palu, Sulawesi di dahului dengan gempa bumi berkekuatan 7,4 skala *Richter*. Bencana ini mengakibatkan jumlah korban meninggal hingga 2.000 jiwa. Namun, hal yang menarik dari bencana ini dibandingkan dengan bencana-bencana sebelumnya adalah kondisi tanah Kota Palu yang mengalami likuifaksi setelah gempa dan tsunami.



Gambar 1.2. Palu Sebelum dan Sesudah Tsunami Melalui Satelit
 Sumber: <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45721130>

Likuifaksi merupakan fenomena di mana air masuk ke dalam tanah dan melemahkan kekompakan batuan tanah, sehingga membuat struktur tanah tidak stabil untuk menopang tubuh dan pondasi bangunan (Sunarjo, 2012). Sebenarnya, fenomena likuifaksi di Indonesia telah dipelajari ketika tsunami menimpa Aceh pada tahun 2004, namun masyarakat masih belum terlalu waspada terhadap fenomena ini hingga sekarang.

Sebagai bencana yang cukup jarang terjadi di Indonesia, masyarakat perlu untuk disadarkan dan diedukasi kembali mengenai kondisi dan situasi lingkungan yang sebenarnya sedang di tempat oleh masyarakat sehingga warga dapat lebih berantisipasi.

1.2 Masalah Perancangan

Masalah perancangan yang ditemukan adalah untuk bangunan dapat menyampaikan informasi dengan akurat mengenai bencana Palu 2018 kepada pengunjung. Selain itu, menjadikan museum ini sebuah simbol penanda dalam sejarah dan ketegaran masyarakat Palu dalam menghadapi bencana.

1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini karena adanya keinginan untuk menyediakan fasilitas yang mampu menginformasikan fakta dan kronologi bencana untuk menjadi pengetahuan dasar bagi masyarakat. Dengan begitu, museum gempa ini dapat menjadi sebuah memorial dan simbol kekuatan untuk warga Kota Palu sekaligus sarana untuk informasi bencana.

1.4 Data dan Lokasi Tapak

Lokasi tapak terletak di Jalan Soekarno Hatta, kecamatan Mantikulore, dan merupakan lahan kosong tepat di seberang Universitas Tadulako. Lahan berada

di daerah yang relatif sepi, namun terdapat beberapa perumahan dan perkantoran di sekitar jalan raya.



Gambar 1.3. Lokasi Tapak
 Sumber: Google Satellite

- Data Tapak
- Nama jalan : Jl. Soekarno Hatta
- Status lahan : Tanah kosong
- Tata guna lahan : Pariwisata
- Koefisien Dasar Bangunan (KDB) : 70%
- Koefisien Lantai Bangunan (KLB) : 2
- Garis sepadan bangunan (GSB) : 6m
- Koefisien Dasar Hijau (KDH) : 20%
- (Sumber: Bappeda Palu)



Gambar 1.4. Situasi lahan sekitar
 Sumber: pribadi

2. DESAIN BANGUNAN

2.1 Program dan Luas Ruang

Untuk mengikuti kronologi bencana, maka zona-zona yang terbentuk adalah zona museum, zona fasilitas pendukung, zona servis, zona pengelola, dan area parkir.

Zona museum terdiri dari beberapa zona sesuai kejadian, di antaranya:

- Area penerima
Pintu masuk masuk pengunjung
- Zona berduka
Area untuk mengenang korban bencana Palu
- Zona gempa bumi
Bercerita dan menggambarkan suasana ketika gempa bumi sedang terjadi.
- Zona tsunami
Bercerita dan menggambarkan suasana ketika tsunami sedang terjadi.
- Zona likuifaksi
Bercerita dan menggambarkan suasana ketika likuifaksi sedang terjadi.
- Area observatori
Area untuk melihat suasana kota sekitar bangunan
- Zona pasca bencana
Menginformasikan rencana dan kegiatan pemerintah untuk mempersiapkan dan menghadapi bencana dalam masa yang akan datang

Sedangkan zona fasilitas pendukung terdiri dari:

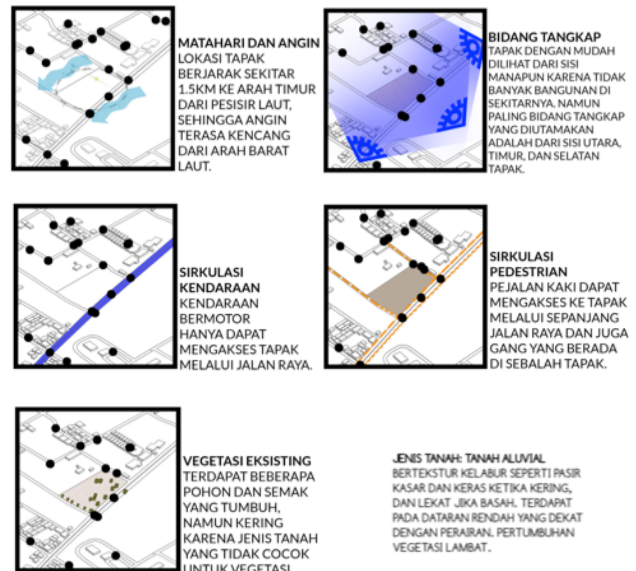
- Restoran
- Toko souvenir
- Ruang auditorium

Untuk zona pengelola, terdiri dari beberapa ruang:

- Ruang kepala pengelola
- Ruang subbagian tata usaha
- Ruang seksi informasi
- Ruang seksi teknis dan perawatan
- Ruang seksi koleksi
- Ruang keamanan

2.2 Analisa Tapak dan Zoning

Melalui analisa tapak, dapat dilihat bahwa kendaraan hanya dapat mengkases ke tapak melalui Jl. Soekarno Hatta. Begitu juga untuk sirkulasi pedestrian, sehingga pintu masuk berada di sisi timur, membuat sisi barat menjadi zona untuk servis karena tidak terlihat. Sedangkan untuk bidang tangkap tapak sebenarnya mudah dilihat dari sisi manapun karena tidak banyak bangunan di sekitar tapak, namun bidang tangkap yang paling diutamakan dari sisi utara, timur, dan selatan tapak.

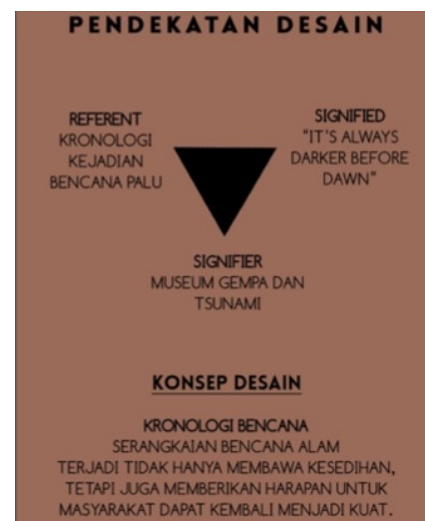


Gambar 2.1. Analisa Tapak

Sirkulasi kendaraan dibuat memutar lahan mengikuti dengan arah sirkulasi jalan utama, dan sirkulasi pengunjung dibuat dari arah selatan ke utara, mengingat arah angin dari utara, sehingga difokuskan untuk zona fasilitas pendukung, karena zona museum menggunakan penghawaan pasif untuk melindungi artefak-artefak di dalamnya.

2.3 Pendekatan Perancangan

Pendekatan yang digunakan merupakan pendekatan simbolik semiotika, dengan *referent* dari sejarah kronologi bencana itu sendiri. *Referent* tersebut dipilih karena sebuah pergerakan pada lempeng Palu-Koro membuat gempa yang cukup besar di Donggala, Sigi, dan Palu itu sendiri. Tsunami yang terjadi setelah gempa susulan kedua juga bukan akibat dari gempa, namun sebagai dampak dari fenomena dasar laut teluk yang berbentuk seperti *bathtub*, sehingga ketika dasar laut bergerak, membuat permukaan air bergelombang. Sedangkan untuk likuifaksi yang terjadi merupakan akibat setelah tsunami yang menerjang kota dan kondisi tanah Sulawesi yang merupakan tanah berjenis aluvial, sehingga membuat kekuatan tanah berkurang ketika terkena genangan air.




Gambar 2.2. Segitiga Semiotika Perancangan

Dari kronologi yang ada, bangunan di bagi menjadi 3 zona utama; zona pra-bencana, zona tidak stabil, dan zona stabil.

Zona pra-bencana terdiri dari area penerima, zona berduka, dan area tenang yang menggambarkan saat-saat sebelum gempa terjadi. Sedangkan zona tidak stabil terdiri dari area-area yang menceritakan bencana-bencana itu sendiri seperti zona gempa, zona tsunami, dan zona likuifaksi. Selain menceritakan mengenai bagaimana bencana itu sendiri, zona-zona ini juga mengedukasi Terakhir, zona stabil merupakan area-area tindakan pasca-bencana dan juga area fasilitas penunjang.


1



SUMBER: BBC.COM

GEMPA I
TANGGAL: 28 SEPT 2018
JAM: 14.00
KEKUATAN: 6 SR
EPISENTRUM: KECAMATAN SIRENJA, KEDALAMAN 10KM


2



SUMBER: ACEH.TRIBUNNEWS.COM

GEMPA II
TANGGAL: 28 SEPT 2018
JAM: 17.03
KEKUATAN: 7,4 SR
EPISENTRUM: KECAMATAN SIRENJA, KEDALAMAN 10KM

3



SUMBER: POLOKSATULID

Tsunami
TANGGAL: 28 SEPT 2018
JAM: 17.22
KETINGGIAN: <6M
LOKASI: PESISIR PANTAI KOTA PALU

4



SUMBER: BBC.COM

LIKUIFAKSI TANAH
TANGGAL: 28 SEPT 2018
LOKASI: BALAROA, PETOBO, JONO OGE

5



SUMBER: INSPEKTORMEDIA.ID

BANTUAN KEMENTERIAN SOSIAL
TANGGAL: 29 SEPT 2018
BENTUK: RELAWAN, MAKANAN CEPAT SAJI, TENDA SERBAGUNA, TENDA GULUNG, MATRAS, KASUR, PERLENGKAPAN DAPUR

Gambar 2.3. Kronologi Bencana Palu

2.4 Perancangan Tapak dan Bangunan

Orientasi bangunan mengarah mengikuti dengan bentuk lahannya yang memanjang dari utara ke selatan untuk memaksimalkan penggunaan luas bangunan.

Untuk menarik perhatian pengguna jalan, maka bentuk bangunan dibuat kontras dengan bangunan sekitarnya yang relatif berbentuk kotak. Jika dilihat dari berbagai sudut yang berbeda, akan terlihat bahwa bangunan memiliki ekspresi bentuk yang berbeda.

Perbedaan bentuk berdasarkan konsep semiotika bangunan ditampilkan secara tampak dan dihadapkan ke arah timur, sehingga gampang terlihat oleh pengguna jalan yang melewati Jl. Soekarno Hatta maupun yang dari kejauhan. Sehingga dari melihat ekspresi bentuk bangunan, dapat dilihat secara langsung perbedaan zona yang terdapat di dalamnya.



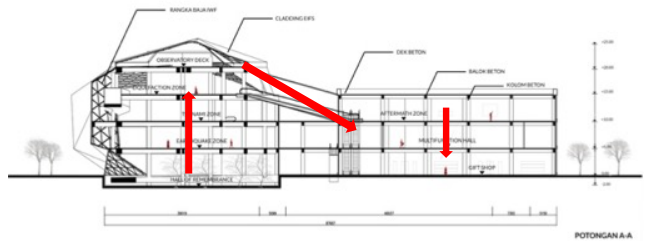
Gambar 2.4. Site Plan



Gambar 2.5. Tampak Ekspresi Bangunan

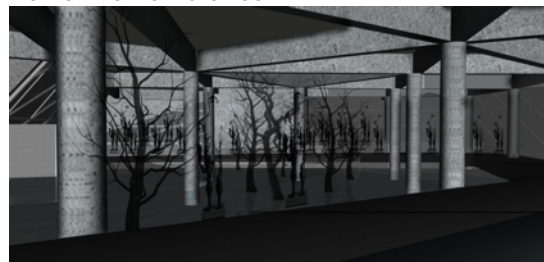
3. Pendalaman Desain

Pendalaman desain yang dipilih berupa pendalaman *sequence* ruang, karena keseluruhan cerita kejadian dan esensi bangunan dapat dengan jelas tersampaikan kepada pengunjung hanya jika pengunjung telah melewati seluruh ruangan secara berurutan.



Gambar 3.1. Alur Sirkulasi Pengunjung

3.1. Hall of Remembrance

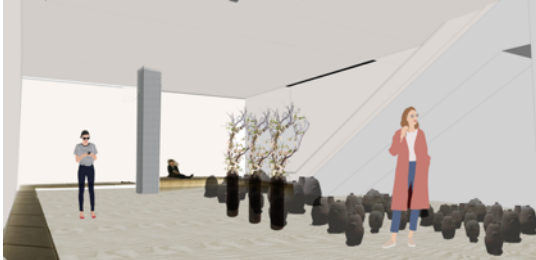


Gambar 3.2. Pespektif ruang Hall of Remembrance

Zona berduka diletakkan pada awal sirkulasi karena bangunan memiliki tujuan untuk dapat mengenang para korban, sehingga mereka tidak dilupakan oleh

masyarakat. *Tone* warna yang dimiliki ruang ini menggunakan warna-warna relative gelap untuk memperkuat rasa kesedihan. Tidak hanya pada material struktural, namun juga pada material non-struktural. Sedangkan untuk material yang digunakan dalam ruangan ini menggunakan material pada untuk rem, dilapisi dengan cat hitam *matte*. Dalam ruangan diberi instalasi berupa pohon kering sebagai gambaran dari hidup yang berguguran. Juga ada berupa patung manusia yang “mulai menghilang” sebagai representasi dari para korban.

3.2. *Moment of Silence*



Gambar 3.3. Pespektif ruang *Moment of Silence*

Ruang kedua berupa ruangan yang menggambarkan suasana tenang saat-saat sebelum bencana terjadi. *Tone* warna cerah dan pastel digunakan dalam ruangan ini untuk memberikan suasana tenang dan damai. Untuk material dalam ruangan ini menggunakan *finishing* karpet sebagai penutup lantai, dan warna cerah *matte*.

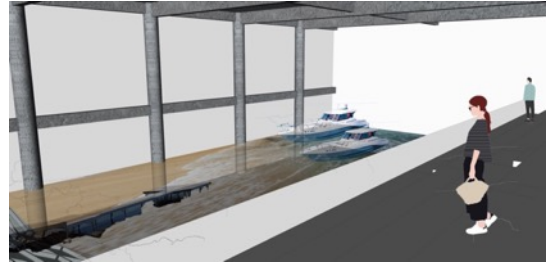
3.3. *Earthquake Zone*



Gambar 3.4. Pespektif simulator gempa dalam ruang *Earthquake Zone*

Berbeda dengan zona tenang, zona gempa bumi menggambarkan suasana kontras dengan suasana gempa mendadak. Ruangan ini memberi informasi mengenai gempa bumi kepada pengunjung, dan juga tersedia simulator gempa *shake-table* yang dapat dinaiki oleh pengunjung secara berkelompok. Warna ruangan ini menggunakan warna natural abu-abu beton dan suasana remang sehingga ada kesan kekuatan gempa yang dapat dirasakan dari dalam runtuhnya bangunan yang masih berdiri. Untuk material ruangan ini menggunakan kolom beton dan rangka fasad baja IWF yang *ter-expose* sehingga terlihatnya kekuatan museum ini.

3.4. *Tsunami Zone*



Gambar 3.5. Pespektif simulator efek tsunami dalam *Tsunami Zone*

Zona tsunami memberi kesan seperti di dalam air yang dapat melihat arus dan merasakan air. Tidak hanya mengedukasi pengunjung mengenai fenomena tsunami, tetapi area ini juga memiliki area simulator efek tsunami yang dapat dinikmati oleh pengunjung. Warna di dalam area ini didominasi dengan warna biru dan diselaraskan dengan beberapa warna natural.

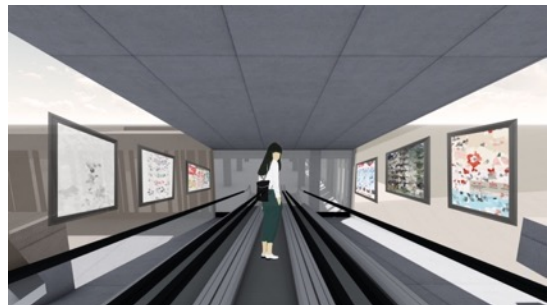
3.5. *Liquefaction Zone*



Gambar 3.6. Pespektif ruang *Liquefaction Zone*

Zona likuifaksi ini menggambarkan tanah yang bergelombang setelah mengalami pelemahan dalam kekuatan struktur tanahnya. Akibat dari likuifaksi ini adalah banyaknya vegetasi, kendaraan, bahkan rumah yang dapat ikut terseret arus tanah seperti tanah longsor. Suasana ruang likuifaksi ini terbentuk dari warna-warna monokrom coklat. Zona likuifaksi juga menggunakan pasir asli untuk memperkuat suasana tanah bergelombang. Terdapat juga miniatur-miniatur mobil dan rumah-rumah yang ikut terseret dan tertelan tanah longsor.

3.6. *Aftermath Zone*

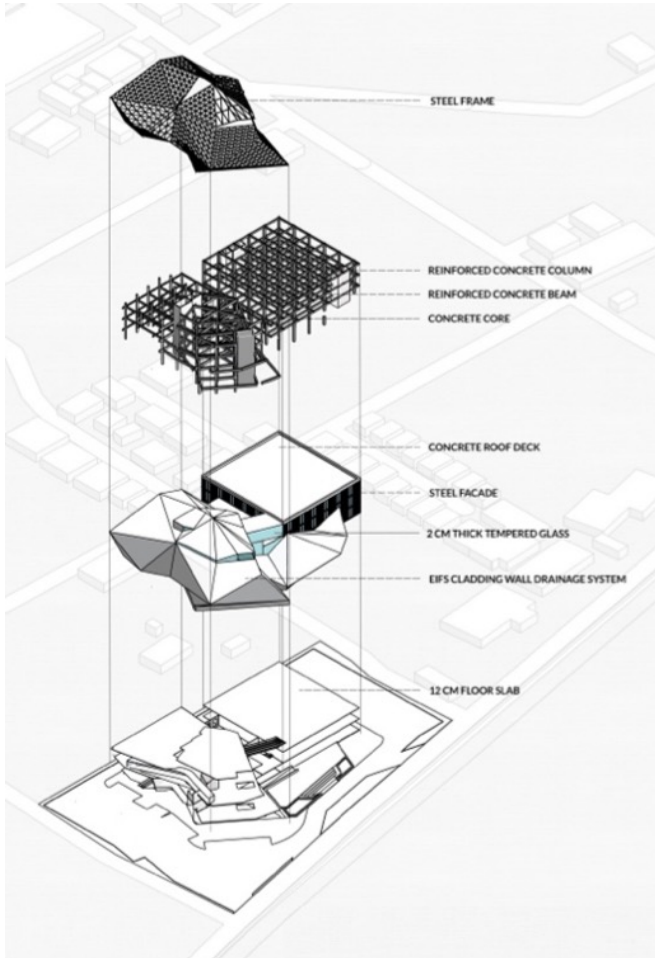


Gambar 3.7. Pespektif ruang transisi menuju *Aftermath Zone*

Zona pasca bencana menginformasikan kegiatan dan rencana pemerintah untuk perkembangan dan persiapan menghadapi bencana. Warna untuk zona pasca bencana menggunakan warna-warna dengan *warm tone* sebagai gambaran kontras dari zona bencana yang banyak bernuansa dingin. Berbeda juga dengan zona bencana, bangunan pasca bencana menggunakan plafon untuk menutup struktur, dan

material dinding menggunakan dominan kaca *translucent* untuk menampilkan keterbukaan bangunan dan relatif membuat ruangan menjadi lebih terang dibandingkan dengan zona-zona sebelumnya. Hal ini untuk menggambarkan bahwa ada harapan setelah terjadinya hal buruk.

4. Sistem Struktur



Gambar 4.1. Aksonometri struktur bangunan dengan sistem *steel frame* dan rangka beton

Sistem struktural utama yang digunakan untuk kedua bangunan adalah sistem rangka beton. Namun karena bentuk zona *unstable* berbentuk dinamik, maka digunakan rangka baja IWF sebagai fasad bangunan.

Modul kolom yang digunakan pada dasarnya adalah 8x8 meter, namun pada beberapa area di zona *unstable* menggunakan modul berukuran 6x8 meter.

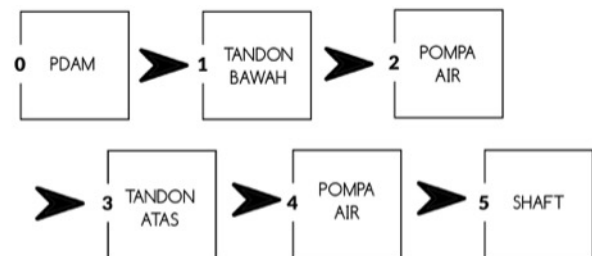
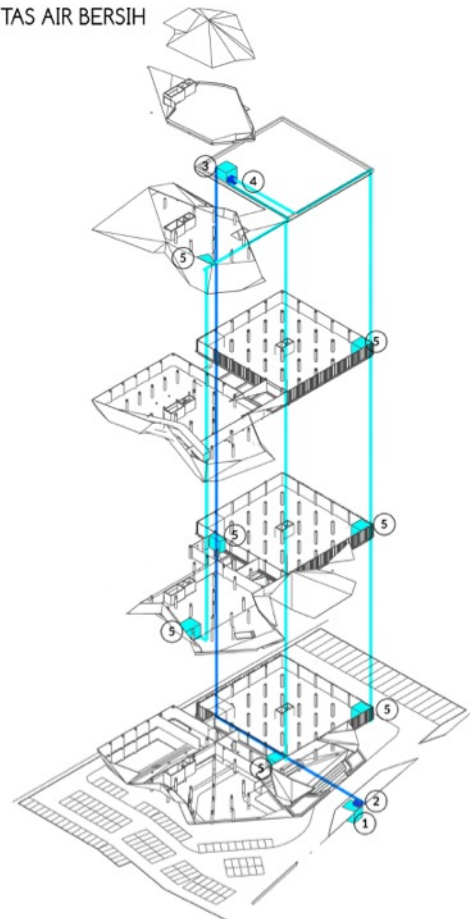
Sedangkan dalam bentuk dinamis rangka baja, modul kolom disesuaikan dengan bentuk fasad, sehingga tidak mengikuti modul kolom lainnya. Kolom pada kedua bangunan ini juga memiliki bentuk yang berbeda, di mana kolom pada zona *unstable* menggunakan bentuk lingkaran, dan bentuk kotak untuk zona *stable*, mengikuti dengan karakter sirkulasi ruang di dalamnya.

5. Sistem Utilitas

5.1. Sistem Utilitas Air Bersih

Utilitas air bersih untuk museum ini menggunakan 2 tandon yang berbeda. Namun sistem penyaluran utama yang digunakan merupakan sistem *downfeed* dari tandon atas. Sebelum air dipompa ke tandon atas, air yang dari PDAM pertama ditampung dahulu di tandon bawah. Setelah dari tandon atas, air dipompakan ke area-area berbeda, di mana jalur pertama disalurkan untuk zona *unstable*, dan jalur ke dua disalurkan untuk zona *stable*.

UTILITAS AIR BERSIH

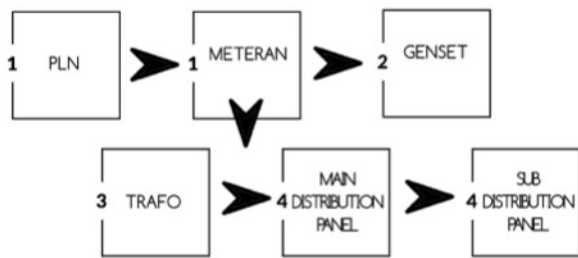
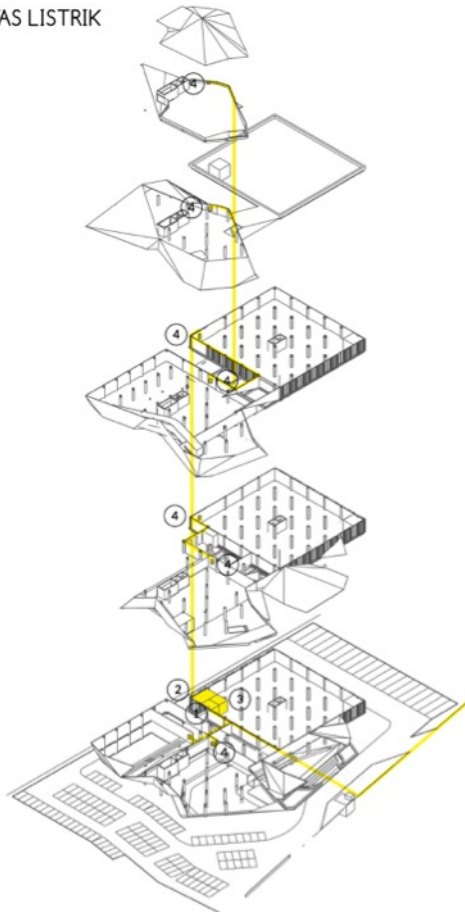


Gambar 5.1. Isometri sistem utilitas air bersih

5.2. Sistem Utilitas Listrik

Utilitas listrik menggunakan gardu PLN sebagai sumber listrik yang lalu didistribusikan ke seluruh bangunan melalui trafo. Digunakan juga genset listrik sebagai sumber listrik cadangan.

UTILITAS LISTRIK



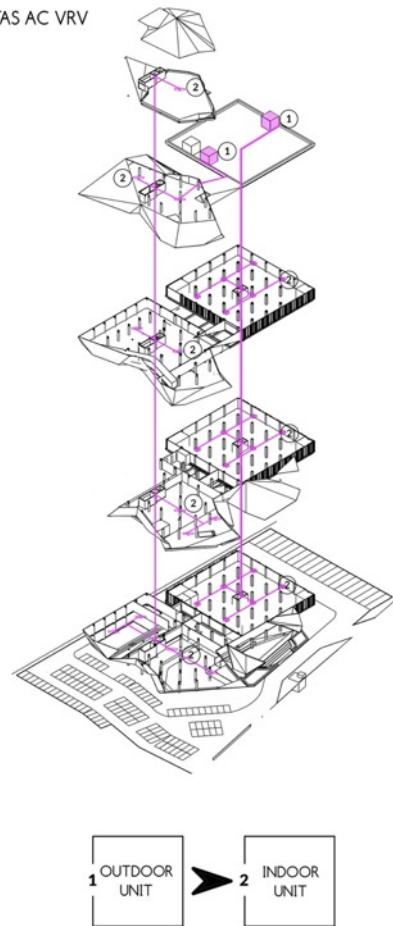
Gambar 5.2. Isometri sistem utilitas listrik

5.3. Sistem Utilitas AC

Sistem AC museum yang digunakan adalah sistem AC VRV (*Variable Refrigerant Volume*) untuk seluruh bangunan karena kemampuannya yang tidak mengeluarkan kebisingan. Di saat yang sama, sistem ini sangat hemat tempat karena dalam satu *outdoor unit*nya dapat mencakup 32 *indoor unit*, membuat sistem AC ini juga sangat hemat listrik.

Meskipun hanya menggunakan *outdoor unit* yang sama, setiap *indoor unit* dapat mengatur suhu ruang yang berbeda sesuai dengan kebutuhan.

UTILITAS AC VRV



Gambar 5.3. Isometri sistem utilitas AC

6. KESIMPULAN

Penataan pola maupun ruang memiliki makna simbolik mengenai beratnya berproses dari pra-bencana hingga dapat bangkit kembali menjadi lebih kuat. Hal ini dapat dilihat dari penataan zona ruang secara vertikal yang memiliki urutan berdasarkan urutan kejadian, sehingga untuk dapat mendapatkan esensi museum itu sendiri serta keseluruhan kronologi, sirkulasi dibuat linear searah. Sebagai sarana pembelajaran kebencanaan, museum ini juga memiliki beberapa simulator bencana seperti *shake table* untuk merasakan gempa, dan simulator tsunami yang memperlihatkan dan membuat pengunjung merasakan mekanisme bagaimana bencana alam ini dapat terjadi.

Museum ini diharapkan untuk dapat menjadi titik awal dari kesadaran masyarakat untuk masa selanjutnya dengan cara tidak hanya memberikan edukasi mengenai kebencanaan, tetapi juga menjadi pengingat mengenai pentingnya untuk mempelajari sistem mitigasi mendasar. Di masa yang akan datang, museum ini juga diharapkan dapat menjadi salah satu ikon pariwisata internasional yang dimiliki dan menunjang pendapatan daerah kota Palu.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Palu. (2010). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Palu tahun 2010-2030*. Bappeda Kota Palu.

- Bekabel, M. (2018). *Interview of "Kebencanaan" at Basarnas Office*, Jl. Raya Bandar Udara Juanda.
- Dino. (2018). *Interview of "Kebencanaan" at BPBD Office*, Jl. Letjen S. Parman, Sidoarjo
- Fatma, D. (2018, November 19). 3 model pergerakan lempeng di Indonesia beserta dampaknya. Retrieved December 30, 2018, from <https://ilmugeografi.com/geologi/pergerakan-lempeng-di-indonesia>
- Fowler, C. M. (2011). *The solid earth: An introduction to global geophysics*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Gempa, tsunami dan likuifaksi: Rangkaian bencana di Palu yang perlu Anda ketahui. *BBC News Indonesia*. (2018, October 12). Retrieved January 1, 2019, from <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-45832237>
- Lazuardi, G. (2018, December 25). Tiga Bencana Alam Skala Besar di Indonesia Pada 2018 versi BNPB. *Tribunnews*. Retrieved December 30, 2018, from <http://www.tribunnews.com/nasional/2018/12/25/tiga-bencana-alam-skala-besar-di-indonesia-pada-2018-versi-bnpb>
- Liyanto, F. (2014). Museum Gempa di Palu. *eDimensi Arsitektur Petra*, 2(2), 405-411.
- Neufert, E., & Kister, J. (2012). *Architects data*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*.
- Sunarjo, Gunawan, M. T., & Pribadi, S. (2012). *Gempa bumi edisi populer*. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Youd, T. L., & Perkins, D. M. (1978). Mapping liquefaction-induced ground failure potential. *Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division*, 104(4), 433-446.