

SENTRA MITIGASI SEMERU TEMA: ARCHITECTURE FOLDABLE

Hans Bhagas Pratama¹, Suryo Tri Harjanto², Sri Winarni³

¹ Mahasiswa Prodi Arsitektur, Fak. Teknik Sipil dan Perencanaan, ITN Malang

^{2,3} Dosen Prodi Arsitektur, Fak. Teknik Sipil dan Perencanaan, ITN Malang

e-mail: ¹hansbagaspratama2587@gmail.com, ²totosuryo@lecturer.itn.ac.id,

³sriwinarni@lecturer.itn.ac.id

ABSTRAK

Wilayah Kabupaten Lumajang merupakan salah satu daerah Provinsi Jawa Timur. Secara geografis kabupaten Lumajang berada di kawasan lereng Gunung Semeru pada dengan ketinggian lebih dari 1.000 meter di atas permukaan laut. Gunung semeru adalah gunung berapi aktif dan gunung tertinggi dipulau jawa, jika terjadi erupsi dapat menyebabkan dampak yang signifikan seperti kerusakan infrastruktur, gangguan kesehatan dan korban jiwa. Wilayah Lumajang belum memiliki pemetaan kawasan rawan bencana, khususnya mengurangi risiko dan dampak letusan gunung semeru, sebagai upaya mitigasi bencana yang efektif. Salah satu langkah strategis adalah dengan merancang sentra mitigasi semeru, yang berfungsi sebagai pusat edukasi dan evakuasi. Metode perancangan menggunakan metode concept based framework, mengambil berdasarkan permasalahan lingkungan setempat. Pendekatan tema menggunakan tema foldable dengan penerapan fasad adaktif pada bangunan. Hasil dari rancangan sentra mitigasi semeru memberikan solusi komprehensif terhadap berbagai permasalahan yang ada, sekaligus menangani isu - isu yang telah diidentifikasi. Pendekatan desain yang dinamis serta respon permasalahan modern, tahan terhadap pengaruh iklim serta penggunaan pada masyarakat, dengan mempertimbangkan berbagai aspek analisa seperti penataan ruang, material dan bentuk. Dengan perancangan ini diharapkan bangunan sentra mitigasi semeru dapat menjadi fasilitas pusat edukasi dan evakuasai pada saat bencana erupsi terjadi.

Kata kunci: Lumajang, Mitigasi, Semeru, foldable, concept based framework.

ABSTRACT

Lumajang Regency is one of the areas in East Java Province. Geographically, Lumajang Regency is located on the slopes of Mount Semeru at an altitude of more than 1,000 meters above sea level. Mount Semeru is an active volcano and the highest mountain on the island of Java, if an eruption occurs it can cause significant impacts such as infrastructure damage, health problems and loss of life. The Lumajang area does not yet have a disaster-prone area mapping, especially reducing the risk and impact of the eruption of Mount Semeru, as an effective disaster mitigation effort. One strategic step is to design a Semeru

mitigation center, which functions as an education and evacuation center. The design method uses the concept based framework method, taking into account local environmental problems. The theme approach uses a foldable theme with the application of adaptive facades to buildings. The results of the Semeru mitigation center design provide comprehensive solutions to various existing problems, while addressing the issues that have been identified. A dynamic design approach and response to modern problems, resistant to climate influences and use in society, by considering various aspects of analysis such as spatial planning, materials and shapes. With this design, it is expected that the Semeru mitigation center building can become a center for education and evacuation facilities when an eruption occurs.

Keywords: Lumajang, Mitigation, Semeru, foldable, concept based framework.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Lumajang terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Timur. Wilayah ini memiliki batas-batas sebagai berikut: di utara berbatasan dengan Kabupaten Probolinggo, di timur dengan Kabupaten Jember, di selatan dengan Samudera Indonesia, dan di barat dengan Kabupaten Malang. Secara geografis, Lumajang berada di lereng Gunung Semeru serta di kawasan lain yang berada di ketinggian lebih dari 1.000 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Lumajangku, 2020).

Berada di Kabupaten Lumajang, tempat ini berfungsi sebagai lokasi evakuasi sekaligus pusat edukasi. Dengan pendekatan arsitektur lipat (*architecture foldable*), struktur yang dapat berubah bentuk atau fungsi sesuai kebutuhan diterapkan, sehingga mampu mengatasi tantangan modern, seperti menciptakan ruang sementara, responsif terhadap iklim, dan adaptif terhadap perubahan penggunaan di masyarakat (Doroftei et al., 2018).

Tujuan Perancangan

- a. Merancang bangunan sentra mitigasi semeru yang tahan terhadap erupsi dengan mempertimbangkan semua unsur tapak seperti orientasi bangunan, sirkulasi, ruang evakuasi dan sosialisasi.
- b. Merancang dengan pendekatan *arsitektur foldable* sebagai upaya untuk menyempurnakan fasad yang adaptif dan menciptakan ruang sementara yang tanggap terhadap bencana.

Rumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang sentra mitigasi semeru dengan mempertimbangkan orientasi dan sirkulasi untuk evakuasi bencana?
- b. Bagaimana merancang dengan pendekatan *arsitektur foldable* untuk penerapan pada bangunan?

TINJAUAN PERANCANGAN

Tinjauan Tema

Architecture foldable yang menyesuaikan penerapan ruang sementara, tanggap terhadap pengaruh iklim dan perubahan penggunaan, dalam masyarakat (Doroftei et al., 2018).

Perancangan sentra mitigasi semeru dengan menggunakan fasad responsif dengan menggunakan deskripsi parametrik untuk geometri panel fasad yang digerakkan, sebagai respons terhadap paparan sinar matahari dan perubahan sudut datang selama hari-hari (Sapienza & Rodonò, 2016).

Tabel 1.
Pengertian Arsitektur Foldable

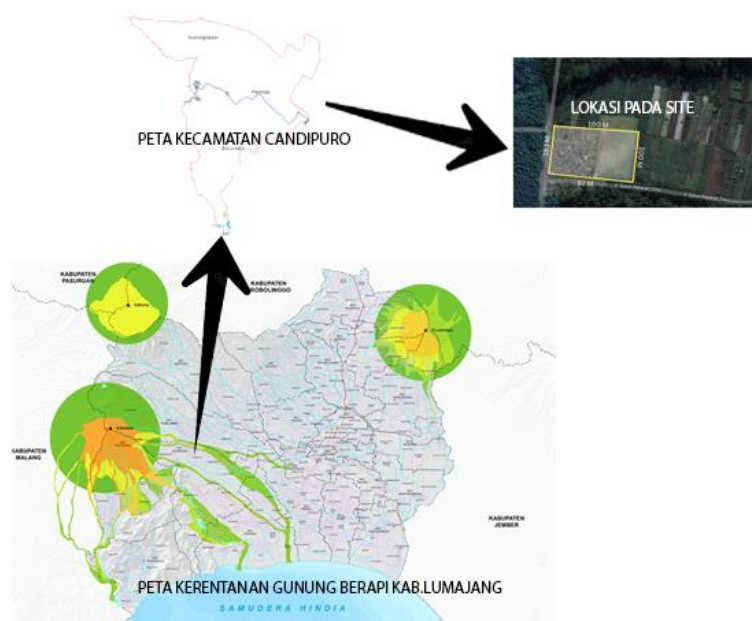
No	Definisi	Prinsip	Sumber
1	penerapan untuk menciptakan ruang sementara, tanggap terhadap pengaruh iklim dan perubahan, dalam penggunaan Masyarakat	<i>function follows</i>	(Doroftei et al., 2018).
2	fasad responsif dengan menggunakan deskripsi parametrik untuk geometri panel fasad yang digerakkan, sebagai respons terhadap paparan sinar matahari dan perubahan sudut datang selama hari-hari.	<i>function follows</i>	(Sapienza & Rodonò, 2016).

Sumber: Analisa, 2024

Tinjauan Tapak

Wilayah atau lingkup berpotensi pada bencana alam serta rancangan Sentra Mitigasi Semeru merupakan sebuah rancangan gedung berbasis mitigasi yang terletak di Kabupaten Lumajang, khususnya di Desa Penanggal, Kecamatan Candipuro, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Wilayah kecamatan candipuro merupakan aliran awan panas serta dekat dengan bahaya yang sedang (Alriza, 2023.).

Topografi pada area tapak yaitu 3m, serta pemilihan Dengan sesuai peraturan daerah kabupaten Lumajang KDB maksimal 60% (bangunan permanen/semi permanen) dan KLB 2,5% (bangunan permanen/semi permanen) dengan ketinggian bangunan maksimal 10 lantai (PERDA Bupati Lumajang, 2023).



Gambar 1.
Data Tapak
Sumber: Analisa, 2024

Batas lingkungan pada tapak yaitu:

- a. Sebelah Utara:Kecamatan Pasrujambe
- b. Sebelah Timur:Kecamatan Pasirian
- c. Sebelah Selatan:Desa Sumberejo
- d. Sebelah Barat :Kecamatan Pronojiwo

Dimensi Tapak :

Luas area 12 Ha. Karakteristik pada tapak yaitu dekat dengan pusat pariwisata, balai desa, puskesmas dan kawasan hutan lindung serta menjadi jalur evakuasi bencana alam. (Gambar 2.)



Gambar 2.
Dimensi Tapak
Sumber: Analisa, 2024

Tinjauan Program Ruang

Erupsi terjadi pada tahun 2021 yang menyebabkan korban jiwa, maka dari itu diperlukan analisa data ruang pada perancangan sentra mitigasi semeru berdasarkan sesuai korban jiwa pada tahun 2021 yaitu 287 korban jiwa. Daya tampung kemampuan mitigasi yaitu sebesar 300 jiwa menyediakan tempat penampungan sesuai dengan standar UNHCR, untuk menetapkan ruang minimum sebesar $3,5 \text{ m}^2$ per orang, demi memastikan kenyamanan dan keamanan para korban erupsi. (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2021). Fasilitas pada sentra mitigasi semeru dibagi menjadi 5 fasilitas dengan masing – masing memiliki besaran ruang yang meliputi :

a. Fasilitas Utama

Fasilitas utama terdiri dari tiga bagian, yaitu ruang Evakuasi, Simulasi, dan Kelas Teori, dengan total luas mencapai 8.710 m^2 .

Tabel 2.
Fasilitas Utama

No	Fasilitas	Besaran m ²
1	Simulasi Bencana	410
2	Evakuasi	4650
3	Kelas Teori	384
Total besaran		8710

Sumber: Analisa, 2024

b. Fasilitas Penunjang

Fasilitas penunjang memiliki fasilitas dengan total luas mencapai 1.183 m², berikut ini merupakan tabel keseluruhan ruang penunjang

Tabel 3.
Fasilitas Penunjang

No	Fasilitas	Besaran m ²
1	Poliklinik	200
2	R. Penyimpanan	10
3	R. Komunal	600
4	R. Informasi	20
5	R. Kerja Indoor	16
6	Mushola	10
7	Gudang	30
8	Toilet	24
Total besaran		1183

Sumber: Analisa, 2024

c. Fasilitas Pengelola

Fasilitas pengelola memiliki luasan sebesar 199,5 m², adapun ruang masing - masing ruang adalah sebagai berikut:

Tabel 4.
Fasilitas pengelola

No	Fasilitas	Besaran m ²
1	Lobby	30
2	R. Direktur	25
3	R. Manager	15
4	R. Sekretaris	12
5	R. Rapat	9
7	R. Arsip dan Penyimpanan	16
8	Resepsionis	3
9	Pantry	9
10	R. Pemandu	10
11	Toilet Staff	5
Total besaran		199,5

Sumber: Analisa, 2024

d. Fasilitas Service

Fasilitas servis dibagi menjadi 4 dengan total besaran ruang 66 m².

Tabel 5.
Fasilitas Service

No	Fasilitas	Besaran m ²
1	R. Utilitas	20
3	R. Mee	10
4	Tandon Tanam	15
Total besaran		66

Sumber: Analisa, 2024

e. Ruang Luar

Fasilitas luar, yang mencakup area parkir kendaraan dan Drop Out, terbagi menjadi empat bagian dengan total luas 1.840 m².

Tabel 6.
Ruang luar

No	Fasilitas	Besaran m ²
1	Parkir mobil	624
2	Parkir Kendaraan Besar	250
3	Droop Out	10
4	Parkir sepeda motor	36
Total besaran		1.840

Sumber: Analisa, 2024

f. Total Luasan Ruang

Pada perancangan sentra mitigasi semeru dengan total keseluruhan luasan menjadi 10.158 m². Dengan lahan parkir 1.850 m². Total keseluruhan area tapak menjadi : 12.000 m². Dengan total bangunan yang terbangun 7.200 m².

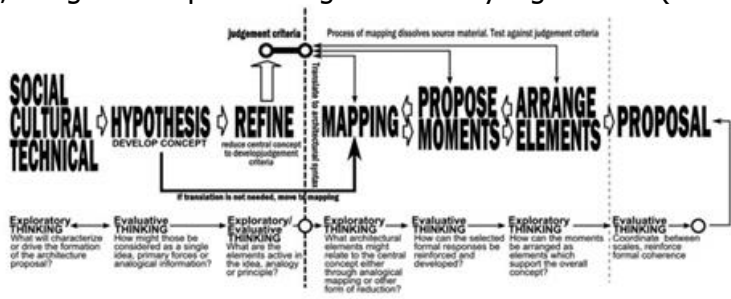
Tabel 7.
Total luasan ruang

No	Fasilitas	Besaran m ²
1	Ruang utama	8.710
2	Ruang penunjang	199,5
3	Ruang pengelola	1.183
4	Ruang service	66
Rekapitulasi		10.158
Lahan parkir		1.850

Sumber: Analisa, 2024

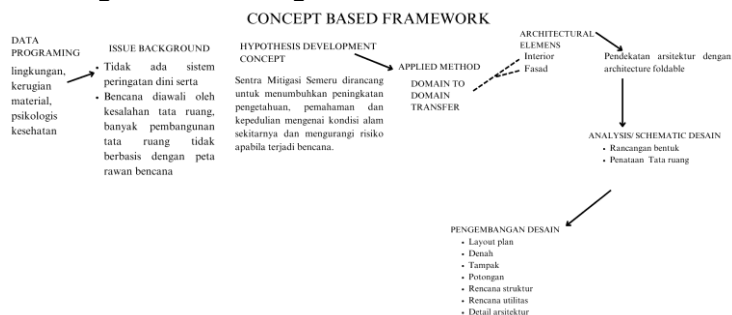
KERANGKA PERANCANGAN

Perancangan sentra mitigasi semeru dilakukan dengan metode *concept based framework*. Metode ini berasal dari kerangka kerja berbasis konsep yang dibangun atas dasar pertanyaan dan gagasan utama terkait isu yang ada, serta menggunakan prinsip *Function follows form*. Desain ini menekankan bahwa bentuk bangunan dirancang untuk mendukung fungsi utama, dengan mempertimbangkan isu-isu yang relevan (Dubberly, 2008).



Gambar 1
Concept-Based Framework
 Sumber : Plowright, 2014

Penerapan pada unsur *methodology* dengan implementasikan *domain to domain transfer* seperti elemen arsitektur pada interior dan fasad dan menghasilkan rancangan bentuk yang mengikuti seismograf, setiap ruang dapat dijangkau serta pemilihan fasad yang adaptif, dengan pendekatan tema *architecture foldable* penerapan pada unsur fasad yang dapat menahan panas dari erupsi yang, berikut ini diagram *elaborasi concept based framework* rancangan sentra mitigasi semeru:



Gambar 2
Elaborasi Concept-Based Framework
 Sumber : Analisa, 2024

HASIL DAN PEMBAHASAN

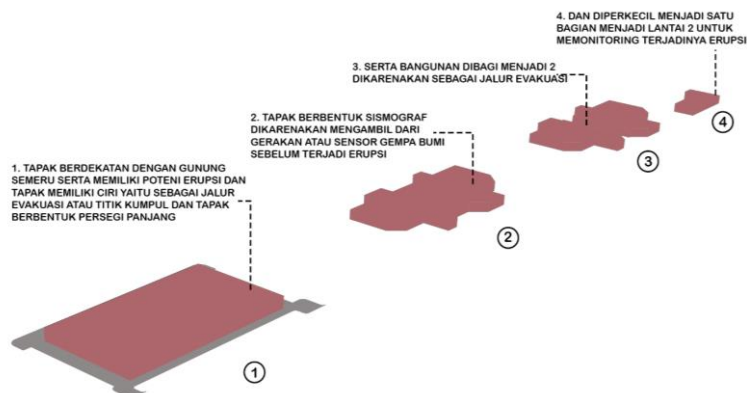
Aspek perancangan mitigasi memerlukan studi mendalam tentang tema arsitektur foldable dengan metode bentuk yang fleksibel dan tanpa batasan. Konsep "*function follow form*" menjadi desain, bentuk bangunan disesuaikan untuk memenuhi fungsi spesifiknya. Pendekatan desain yang dinamis, yang dapat merespons permasalahan modern, termasuk pengaruh iklim dan perubahan dalam penggunaan masyarakat.

Konsep rancangan merupakan dasar ide besar sebagai menciptakan rancangan dengan mempertimbangkan berbagai aspek analisis dengan penataan ruang, material, bentukan dari berbagai isu serta estetika terhadap tema yang diperoleh. Berikut ini merupakan konsep yang diperoleh sebagai perancangan Sentra Mitigasi Semeru :

Konsep Bentuk

Bentukan yang mempertimbangkan aspek-aspek disekitar tapak yang terpilih. Bentuk yang simetris agar memiliki konstruksi yang kuat. Konsep perancangan sentra mitigasi semeru dengan bentukan seismograf kemudian diolah Kembali dengan mempertimbangkan respon ancaman dan isu yang telah dikaji, sehingga mendapatkan bentukan mengalami proses yang diambil. Produk konseptual tahapan olah bentuk:

- pertama bentukan tapak persegi panjang dan memiliki ciri sebagai jalur evakuasi
- Kedua mengalami *domain to domain transfer* seperti bentukan seismograf
- ketiga dari bentukan mengalami perubahan sebagai jalur sirkulasi evakuasi
- keempat dibagi menjadi 3 bagian untuk menjadi ruang pemandu mitigasi jika terjadi bencana erupsi konseptual seperti berikut:



Gambar 4
Konsep Analisis Bentuk
Sumber : Analisa, 2024

Konsep Tapak

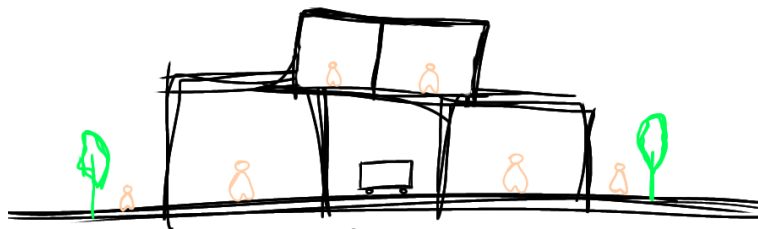
Konsep tapak berpotensi pada bencana alam, pemilihan tapak merupakan ruas evakuasi bencana alam serta ruang evakuasi yang meliputi penampungan sementara, terdapat fasilitas desa seperti puskesmas dan balai desa. Zoning utama terletak pada bagian sisi kiri dan sisi kanan untuk memudahkan akses jika terjadi bencana, zoning pengelola dan penunjang untuk mempermudah akses pengunjung. Produk konseptual adalah sebagai berikut:



Gambar 7
Konsep Analisis Tapak
Sumber : Analisa, 2024

Konsep Ruang

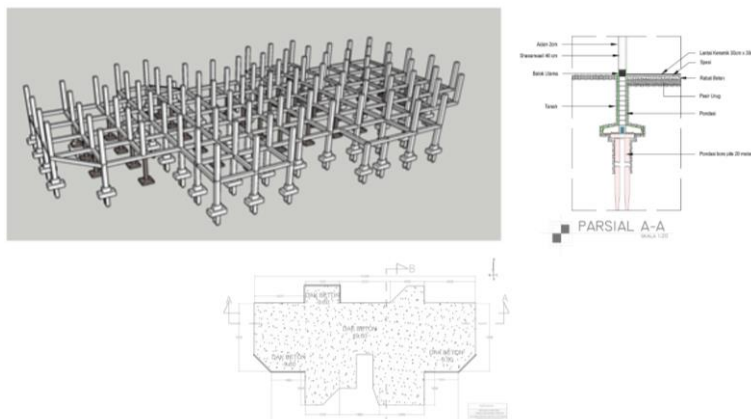
Konsep ruang dengan mengikuti huruf seismometer gunung semeru sebagai konfigurasi atau sirkulasi ruang antar ruang untuk menjangkau kegiatan mitigasi, evakuasi dan simulasi. Mengusung pada tema arsitektur foldable, yang memberikan fleksibilitas dan adaptabilitas pada ruang-ruang tersebut sesuai dengan kebutuhan dan perubahan konteks penggunaan. Konfigurasi ruang mengikuti seismograf untuk menjangkau ruang antar ruang seperti gambar berikut ini:



Gambar 8
Konsep Analisis Ruang
Sumber : Analisa, 2024

Konsep Struktur

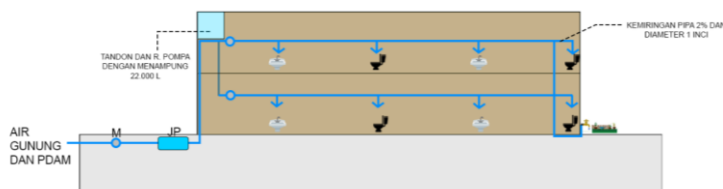
Struktur bangunan dirancang menggunakan rangka kaku yang mampu menahan guncangan saat terjadi bencana alam. Untuk struktur atas, digunakan dak beton, untuk struktur bawah, pondasi bore pile dipilih untuk memastikan kestabilan dan kekuatan bangunan. gambar berikut ini:



Gambar 9
Konsep Analisis Struktur
Sumber : Analisa, 2024

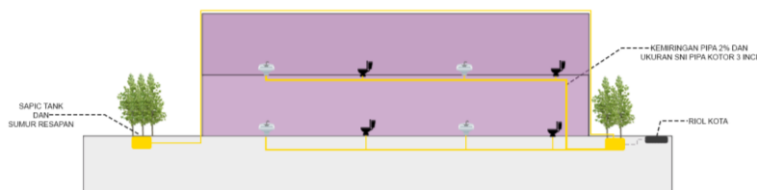
Konsep Utilitas

Konsep utilitas pada tapak tentang air bersih dengan ketersediaan air sangat menjadi bahan pertimbangan dikarenakan air yang begitu jernih yang langsung turun pada lereng gunung Semeru serta terdapat mata air disekitaran tapak. Dan ditampung pada tadon atas dengan menggunakan jetpump untuk mempompa air dari bawah ke atas dan mendorong air mengalir pada ruangan. gambar diberikut ini:



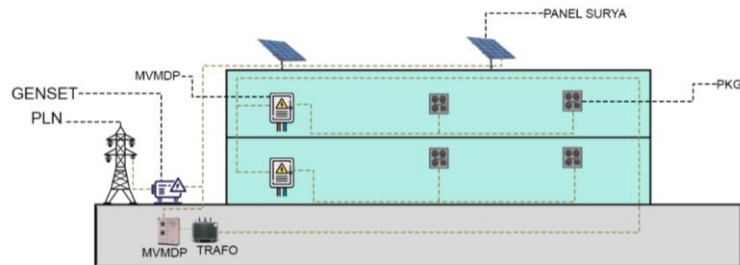
Gambar 10
Konsep Analisis Utilitas Air Bersih
Sumber : Analisa, 2024

Konsep utilitas pada tapak tentang air kotor terdapat drainase pada tapak dan juga terdapat sungai yang begitu dalam serta agak deras.



Gambar 11
Konsep Analisis Utilitas Air Kotor
Sumber : Analisa, 2024

Konsep utilitas pada tapak tentang listrik memakai tenaga panel surya dikarenakan jika terjadi bencana erupsi jaringan listrik konvensional mengalami gangguan atau mati total pada daerah area tapak, manfaat memakai untuk menghemat pengeluaran, pengurangi pemanasan global dan terhindar dari ketergantungan pada listrik konvensional



Gambar 12
Konsep Analisis Utilitas Listrik
Sumber : Analisa, 2024

Konsep material

Konsep material dengan menggabungkan pada tema Arsitektur *Foldable* dikarenakan penggunaan bahan yang fleksibilitas komponen yang dapat dinamis dan menggunakan material lokal yang menjadi identitas lingkungan setempat. Seperti kayu dengan tahan terhadap guncangan apabila terjadi gempa yang terjadi. produk konseptual adalah sebagai berikut:



Gambar 13
Konsep Material Bangunan
Sumber : Analisa, 2024

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa konsep rancangan sentra mitigasi semeru dengan bentukan sesismograf dikarenakan identik dengan bencana alam serta yang dimana bangunan sebagai pusat evakuasi dan edukasi bagi masyarakat. Mengimplementasikan Pendekatan *foldable* digunakan untuk menciptakan ruang sementara yang

adaptif sesuai dengan kebutuhan situasi, serta penerapan menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan. Dengan perancangan ini diharapkan bangunan sentra mitigasi semeru dapat menjadi fasilitas pusat edukasi dan evakuasai pada saat bencana erupsi terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2021). Korban Meninggal Paska Erupsi Semeru Bertambah Menjadi 51 Jiwa. Korban Meninggal Paska Erupsi Semeru Bertambah Menjadi 51 Jiwa
- Doroftei, I. A., Bujoreanu, C., & Doroftei, I. (2018). An overview on the applications of mechanisms in architecture. Part I: Bar structures. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 444(5). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/444/5/052018>
- Laili, N., Prabowo, K. R., Wiwit, R. D. A., & Rohmatin, N. A. (2023). Optimalisasi Pelaksanaan Mitigasi Bencana Gunung Meletus. Jurnal Inovasi, Pemberdayaan Dan Pengabdian Masyarakat, 3(1), 1–6.
- Lumajangku. (2020). Keadaan wilayah Kabupaten Lumajang. Pemerintah Kabupaten Lumajang. <https://lumajangkab.go.id/main/gambaran>
- Sapienza, V., & Rodonò, G. (2016). Kinetic Architecture and Foldable Surface. Athens Journal of Architecture, 2(3), 223–236. <https://doi.org/10.30958/aja.2-3-3>
- Ramadhan, Risky rahadian makaew, A. dn. (2016). Perencanaan Lanskap Pantai Pangandaran Berbasis Mitigasi Bencana Tsunami. Jurnal Arsitektur Lansekap, 2(1), 62. <https://doi.org/10.24843/jal.2016.v02.i01.p07>
- Alriza, A. (2023). ANALISIS TINGKAT RISIKO AWAN PANAS ERUPSI GUNUNGAPI SEMERU DI KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG PROVINSI JAWA TIMUR. 2023, 0, 1–17.
- PERDA Bupati Lumajang. (2023). Tata, Rencana Wilayah, Ruang Lumajang, Kabupaten Negara, Tambahan Lembaran Lembaran, Tambahan NTata, Rencana Wilayah, Ruang Lumajang, Kabupaten Negara, Tambahan Lembaran Lembaran, Tambahan Negara, Tambahan Lembaranegara, Tambahan Lembaran.
- Plowright, P. D. (2014). Revealing Architectural Design. In Revealing Architectural Design.
- Dubberly, H. (2008). How do you design. A Compendium of Models, 147.