

**PERANCANGAN *DISASTER MITIGATION AND EDUCATION CENTER* DENGAN
PENDEKATAN *RESILIENT DESIGN* DI KOTA SEMARANG**

TUGAS AKHIR

Oleh:

RIZKY AJI DARMAWAN

NIM. 14660009



**PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2021**

**PERANCANGAN *DISASTER MITIGATION AND EDUCATION CENTER* DI
KOTA SEMARANG DENGAN PENDEKATAN *RESILIENT DESIGN***

TUGAS AKHIR

Oleh:
RIZKY AJI DARMAWAN
NIM. 14660009

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal 17 Juni 2021

Pembimbing I



Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913 200604 2 001

Pembimbing II



A. Gat Gautama, M.T
NIP. 19760418 200801 1 009



Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Arsitektur



Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913 200604 2 001

**PERANCANGAN DISASTER MITIGATION AND EDUCATION CENTER DI
KOTA SEMARANG DENGAN PENDEKATAN RESILIENT DESIGN**

TUGAS AKHIR

Oleh:

RIZKY AJI DARMAWAN

NIM. 14660009

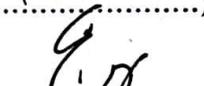
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji TUGAS AKHIR dan Dinyatakan Diterima
Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Arsitektur (S.Ars)

Tanggal 17 Juni 2021

PENGUJI UTAMA Prima Kurniawaty, M.Si
NIP. 19830528 20160801 2 081


(.....)

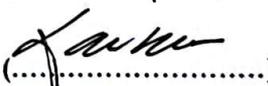
KETUA PENGUJI Ernaning Setiyowati, M.T
NIP. 19810519 200501 2 005


(.....)

SEKRETARIS PENGUJI Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913 200604 2 001


(.....)

ANGGOTA PENGUJI A. Gat Gautama, M.T
NIP. 19760418 200801 1 009


(.....)

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Arsitektur



Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913 200604 2 001



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Dengan Hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Aji Darmawan
Nim : 14660009
Program Studi : Teknik Arsitektur
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Tugas Akhir : Perancangan Disaster Mitigation and Education Center di Semarang dengan Pendekatan Resilient Design

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa saya bertanggung jawab atas orisinalitas karya ini. Saya bersedia bertanggung jawab dan sanggup menerima sanksi yang ditentukan apabila dikemudian hari ditemukan berbagai bentuk kecurangan, tindakan plagiarisme dan indikasi ketidak jujuran di dalam karya ini.

Malang, 18 Juni 2021
Yang membuat pernyataan,




Rizky Aji Darmawan
14660009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65114 Telp./Faks. (0341) 558933

**LEMBAR KELAYAKAN CETAK
TUGAS AKHIR 2021**

Berdasarkan hasil evaluasi dan Ujian Sidang Tugas Akhir 2021, yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen Penguji Utama, Ketua Penguji, Sekretaris Penguji dan Anggota Penguji, menyatakan mahasiswa berikut:

NAMA : RIZKY AJI DARMAWAN
NIM : 14660009
PROGRAM STUDI : TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS : Sains dan Teknologi
JUDUL TUGAS AKHIR : Perancangan Disaster Mitigation and Education Center dengan Pendekatan Resilient Design di Kota Semarang

Telah melakukan revisi sesuai catatan revisi dan dinyatakan **LAYAK** cetak berkas/laporan Sidang Tugas Akhir Tahun 2021.

Demikian Kelayakan Cetak Sidang Tugas Akhir ini disusun dan untuk dijadikan bukti pengumpulan berkas Sidang Tugas Akhir.

Malang, 18 Juni 2021
Mengetahui,

Penguji Utama

Prima Kurniawaty, M.Si
NIP. 19830528 20160801 2 081

Ketua Penguji

Ernaning Setiyowati, M.T
NIP. 19810519 200501 2 005

Sekretaris Penguji

Tarranita Kusumadewi, M.T
NIP. 19790913 200604 2 001

Anggota Penguji

A. Gat Gautama, M.T
NIP. 19760418 200801 1 009

ABSTRAK

Aji, Rizky, D. 2020, Perancangan Disaster Mitigation and Education di Kota Semarang.
Dosen Pembimbing : Tarranita Kusumadewi, MT., A Gat Gautama, MT.

Kata Kunci : Disaster Mitigation, Disaster Education, Resilient Design

Secara geografis Kota Semarang terletak berbatasan dengan laut Jawa di bagian utara, serta kondisi topografis wilayahnya yang terdiri dari daerah perbukitan, dataran rendah dan daerah pantai, menunjukkan adanya berbagai kemiringan dan tonjolan yang menyebabkan wilayah Kota Semarang mempunyai potensi rawan terhadap ancaman bencana alam. Berdasarkan data laporan kebencanaan yang tercantum dalam situs resmi BNPB RI, tercatat sebanyak 117 kejadian bencana yang terdiri dari bencana banjir, rob, tanah longsor, kekeringan, puting beliung, perubahan iklim dan gelombang pasang atau abrasi pada rentang tahun 1990 - 2015.

Pendekatan Resilient Design merupakan respon terhadap kondisi pemanasan global yang semakin mengkhawatirkan. Rusaknya lingkungan karena ulah manusia membuat bencana semakin sering terjadi. Penerapan prinsip-prinsip Resilient Design yaitu adaptasi, mitigasi dan inovasi di harapkan dapat menjadi jawaban atas permasalahan ketahanan objek terhadap bencana yang terjadi di tapak lebih luas lingkungan binaan kota Semarang sendiri. Belajar dari ayat tersebut didapatkan bahwa salah satu bentuk mempersiapkan masyarakat menghadapi suatu bencana adalah dengan memberikan suatu simulasi dan pelatihan mengenai bencana itu sendiri, mengenai bagaimana bencana itu terjadi dan bagaimana penanggulangan terhadap korban bencana. Memberikan pengetahuan dan cara pencegahan dari bencana Karena bencana dapat terjadi sewaktu-waktu tanpa diduga, maka dari itu perlu adanya suatu fasilitas yang mampu mewadahi kegiatan pencegahan dan pembelajaran seputar bencana alam sehingga perlu dirancang "**Disaster Mitigation And Education di Semarang**" yang mana dapat menjadi salah satu pusat untuk pencegahan dan pembelajaran tentang bencana alam.

ABSTRACT

Aji, Rizky, D. 2020, Disaster Mitigation and Education Design in Semarang City. Supervisor : Tarranita Kusumadewi, MT., A Gat Gautama, MT.

Keywords: Disaster Mitigation, Disaster Education, Resilient Design

Geographically, Semarang City is located bordering the Java Sea in the north, and the topographical conditions of the area which consist of hilly areas, lowlands and coastal areas, show that there are various slopes and protrusions that cause the Semarang City area to have the potential to be vulnerable to the threat of natural disasters. Based on disaster report data listed on the official website of the BNPB RI, there were 117 disaster events consisting of floods, tidal waves, landslides, droughts, cyclones, climate change and tidal waves or abrasion in the range of 1990 - 2015.

The Resilient Design approach is a response to the increasingly worrisome global warming conditions. The destruction of the environment due to human activities makes disasters more and more frequent. The application of Resilient Design principles, namely adaptation, mitigation and innovation, is expected to be the answer to the problem of object resilience to disasters that occur in the wider site of the built environment of the city of Semarang itself. Learning from the verse it was found that one form of preparing the community for a disaster is to provide a simulation and training about the disaster itself, about how the disaster occurred and how to deal with disaster victims. Providing knowledge and ways to prevent disasters Because disasters can occur at any time unexpectedly, therefore it is necessary to have a facility that is able to accommodate prevention activities and learning about natural disasters so that it is necessary to design "Disaster Mitigation And Education in Semarang" which can be a mistake. a center for prevention and learning about natural disasters.

ملخص البحث

Aji ، Rizky ، D. 2020 ، التخفيف من الكوارث والتصميم التعليمي في مدينة سيمارانج المشرف: Tarranita Kusumadewi ، MT. ، A Gat Gautama ، MT. الكلمات المفتاحية: التخفيف من حدة الكوارث ، التعليم من الكوارث ، التصميم المرن جغرافيًا ، تقع مدينة سيمارانج على حدود بحر جاوة في الشمال ، وتُظهر الظروف الطبوغرافية للمنطقة التي تتكون من مناطق جبلية وأراضي منخفضة ومناطق ساحلية أن هناك العديد من المنحدرات والنتوءات التي تجعل منطقة مدينة سيمارانج تتمتع بالإمكانات أن تكون عرضة لخطر الكوارث الطبيعية. استنادًا إلى بيانات تقرير الكوارث المدرجة على الموقع الرسمي لـ BNPB RI ، كان هناك 117 حدثًا كارثيًا يتكون من الفيضانات وموجات المد والجزر والانهيارات الأرضية والجفاف والأعاصير وتغير المناخ وموجات المد والجزر أو التآكل في نطاق 1990-2015. نهج التصميم المرن هو استجابة لظروف الاحتباس الحراري المقلقة بشكل متزايد. يؤدي تدمير البيئة بسبب الأنشطة البشرية إلى زيادة تواتر الكوارث. من المتوقع أن يكون تطبيق مبادئ التصميم المرن ، أي التكيف والتخفيف والابتكار ، هو الحل لمشكلة مرونة الكائن في مواجهة الكوارث التي تحدث في الموقع الأوسع للبيئة المبنية لمدينة سيمارانج نفسها. التعلم من الآلية تبين أن أحد أشكال إعداد المجتمع لمواجهة كارثة هو توفير محاكاة وتدريب حول الكارثة نفسها ، حول كيفية حدوث الكارثة وكيفية التعامل مع ضحاياها. توفير المعرفة وطرق الوقاية من الكوارث لأن الكوارث يمكن أن تحدث في أي وقت بشكل غير متوقع ، لذلك من الضروري أن يكون لديك مرفق قادر على استيعاب أنشطة الوقاية والتعلم عن الكوارث الطبيعية بحيث يكون من الضروري تصميم "التخفيف من الكوارث والتعليم في سيمارانج" التي يمكن أن تكون خطأ. مركز للوقاية والتعلم عن الكوارث الطبيعية.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Segala puji bagi Allah SWT karena atas kemurahan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya , sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan pengantar penelitian ini sebagai persyaratan pengajuan tugas akhir mahasiswa. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah di utus Allah sebagai penyempurna akhlak manusia di dunia.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan bersedia mengulurkan tangan, untuk membantu dalam proses penyusunan laporan seminar tugas akhir ini. Untuk itu iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, baik kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu berupa pikiran, waktu, dukungan, motivasi dan dalam bentuk bantuan lainnya demi terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Tarranita Kusumadewi, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus pembimbing penulis terima kasih atas segala pengarahan dan kebijakan yang di berikan.
2. A Gat Gautama, MT, selaku pembimbing yang telah memberikan banyak motivasi, arahan, inovasi, bimbingan, serta pengetahuan yang tak ternilai selama masa kuliah terutama dalam proses penyusunan laporan tugas akhir.
3. Seluruh praktisi, dosen dan karyawan Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak dan Ibu penulis, selaku kedua orang tua penulis yang tiada pernah terputus doanya, tiada henti kasih sayangnya, limpahan seluruh materi dan kerja kerasnya serta motivasi pada penulis dalam menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari tentunya laporan pengantar penelitian ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik yang konstruktif penulis berharap, semoga laporan pengantar penelitian ini bisa bermanfaat serta dapat menambah wawasan keilmuan, khususnya bagi penulis dan masyarakat pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, 18 Juni 2021

DAFTAR ISI

Contents	
HALAMAN JUDUL	1
PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR KELAYAKAN CETAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	6
KATA PENGANTAR	9
DAFTAR ISI	10
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	16
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Identifikasi Masalah	20
1.3 Rumusan Masalah.....	20
1.4 Tujuan	20
1.5 Manfaat	20
1.6 Batasan	21
1.6.1 Batasan Objek	21
1.6.2 Keunikan Rancangan.....	21
BAB II STUDI PUSTAKA	23
2.1 Tinjauan Objek Rancangan.....	23
2.1.1 Definisi Objek	23
2.1.2 Teori yang Relevan dengan Obyek	24
2.1.3 Teori Arsitektur yang Relevan dengan Objek	33
2.2 Tinjauan Pendekatan Rancangan.....	53
2.2.1. Pengertian <i>Resilient Design</i>	53
2.2.2. Prinsip-Prinsip <i>Resilient Design</i>	54
2.2.3. Penerapan <i>Resilient Design</i>	55
2.3 Tinjauan Nilai Islam pada Rancangan	56
2.3.1. Bencana dalam Perspektif Islam	56
2.3.2. Pencegahan dan Edukasi Bencana dalam Islam	57
BAB III METODE PERANCANGAN.....	60
3.1. Tahap Programming	60

3.2 Tahap Pra Rancangan.....	60
3.2.1 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data	60
3.2.2 Teknik Analisis Perancangan	61
3.2.3 Teknik Sintesis	62
3.2.4 Perumusan Konsep Dasar (Tagline)	63
3.3 Skema Tahapan Perancangan	65
BAB IV ANALISIS PERANCANGAN	66
4.1 Gambaran Umum Lokasi	66
4.2 Syarat dan Ketentuan Lokasi	66
4.3 Analisis Kawasan	67
4.4 Analisis Fungsi, Pengguna, Aktivitas, dan Ruang	69
4.4.1 Analisis Fungsi	69
4.4.2 Analisis Pengguna	70
4.4.3 Analisis Aktivitas	72
4.4.4 Analisis Kebutuhan Ruang	74
4.4.5 Analisis Perhitungan Ruang.....	74
4.4.6 Analisis Zoning Ruang	76
4.4.7 Diagram Hubungan Antar Ruang.....	77
4.4.8 Blokplan	79
4.5 Analisis Tapak	80
4.5.1 Analisis Matahari	80
4.5.2 Analisis Angin	82
4.5.3 Analisis Hujan	83
4.5.6 Analisis Vegetasi.....	86
4.5.7 Analisis Bentuk.....	87
4.5.8 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi.....	88
4.5.9 Analisis Struktur	90
4.5.10 Analisis Utilitas.....	91
BAB V KONSEP RANCANGAN	93
5.1 Konsep Dasar	93
5.2 Konsep Tapak	94
5.3 Konsep Bentuk	95
5.4 Konsep Ruang	96

5.5 Konsep Utilitas.....	98
5.6 Konsep Struktur.....	99
BAB VI PERANCANGAN	100
6.1 Dasar Perancangan.....	100
6.2 Hasil Rancangan Kawasan dan Tapak.....	101
6.2.1 Zoning	101
6.2.2 Tatahan Massa	101
6.2.3 Sirkulasi dan Aksesibilitas	101
6.2.4 View Kawasan.....	102
6.3 Hasil Bentuk Bangunan	103
BAB VII KESIMPULAN	119
7.1 Kesimpulan.....	119
7.2 Saran	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kondisi Gempa Bumi	8
Gambar 2. 2 Kondisi Tsunami Aceh	9
Gambar 2. 3 Bencana Banjir Bandang	10
Gambar 2. 4 Bencana Tanah Longsor	10
Gambar 2. 5 Kebakaran.....	11
Gambar 2. 6 Kekeringan.....	11
Gambar 2. 7 Bencana di Indonesia 2017-2018.....	12
Gambar 2. 8 Bencana Alam di Indonesia 2017-2018.....	12
Gambar 2. 10 Standar Ukuran Sirkulasi Pengguna	19
Gambar 2. 11 Standar Ukuran Denah Ruang Pengelola Individu.....	20
Gambar 2. 12 Standar Ukuran Denah Ruang Makan	20
Gambar 2. 13 Standar Ukuran Loker dan Lemari Susun	21
Gambar 2. 14 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien.....	21
Gambar 2. 15 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien.....	22
Gambar 2. 16 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien.....	22
Gambar 2. 17 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien	23
Gambar 2. 18 Area Simulasi Banjir Bandang.....	23
Gambar 2. 19 Simulasi Bencana Letusan Gunung	24
Gambar 2. 20 Alat Pengukur Tekanan Udara.....	24
Gambar 2. 21 fisik barograph tipe aneroid bagian dasar barograph	26
Gambar 2. 22 Alat Altimeter	27
Gambar 2. 23 Alat Altimeter.....	27
Gambar 2. 24 Thermometer Maxima	28
Gambar 2. 25 Thermometer Minimum	29
Gambar 2. 26 Thermograph dan Thermohygraph	30
Gambar 2. 27 Alat Thermometer Tanah	30
Gambar 2. 28 Alat Thermometer Apung	31
Gambar 2. 29 Alat Kalibrator thermometer.....	31
Gambar 2. 30 Alat Thermometer Bola Kering.....	32
Gambar 2. 31 Alat PSYchrometer Assmann.....	33
Gambar 2. 32 Alat psychrometer putar	33
Gambar 2. 33 Alat hygrometer rambut	34

Gambar 2. 34 Alat Penakar Hujan	35
Gambar 2. 35 Alat Pengukuran Penguapan	36
Gambar 2. 36 Pendekatan Resilient Design	39
Gambar 3. 1 Penjabaran Metode Resillience Design	45
Gambar 3. 2 Teknik Analisis Perancangan	46
Gambar 3. 3 Perumusan Konsep Dasar	49
Gambar 3. 4 Alur Skema Perancangan	50
Gambar 4. 1 Analisis kawasan	52
Gambar 4. 2 Ukuran Tapak	53
Gambar 4. 3 jl. Banjir Kanal	53
Gambar 4. 4 kondisi perkampungan sekitar	53
Gambar 4. 5 Jembatan Banjir Kanal	54
Gambar 4. 6 Area Masjid Agung Jawa Tengah	54
Gambar 4. 7 Analisis Fungsi	55
Gambar 4. 8 Analisis Pengguna	56
Gambar 4. 9 Analisis Pengguna	57
Gambar 4. 10 Analisis Aktivitas	59
Gambar 4. 11 Analisis Kebuthan Ruang	59
Gambar 4. 12 Analisis Perhitungan Ruang	61
Gambar 4. 13 Analisis Kebuthan Ruang	62
Gambar 4. 14 Bubble Diagram Makro	63
Gambar 4. 15 Bubble Diagram Gedung Simulasi	63
Gambar 4. 16 Bubble Diagram Gedung Rekreasi Edukasi	64
Gambar 4. 17 Bubble Diagram Gudang	64
Gambar 4. 18 Bubble Diagram Zona Shelter	65
Gambar 4. 19 Bubble Diagram Gedung Medis	65
Gambar 4. 20 Bubble Diagram Zona Kantor	66
Gambar 4. 21 Blockplan	66
Gambar 4. 22 analisis matahari	68
Gambar 4. 23 aplikasi panel surya pada atap	69
Gambar 4. 24 Analisis Angin	70
Gambar 4. 25 Analisis Hujan	71
Gambar 4. 26 Analisis Fasilitas Pengungsi	72

Gambar 4. 27 Analisis Vegetasi	73
Gambar 4. 28 Analisis Bentuk	74
Gambar 4. 29 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi	75
Gambar 4. 30 Analisis Sirkulasi Jalur Evakuasi	76
Gambar 4. 31 Analisis Struktur	78
Gambar 4. 32 Analisis Utilitas	79
Gambar 5. 1 Konsep Dasar	81
Gambar 5. 2 Konsep tapak	82
Gambar 5. 3 Konsep bentuk.....	83
Gambar 5. 4 Konsep ruang	84
Gambar 5. 5 Konsep ruang luar	85
Gambar 5. 6 Konsep utilitas	86
Gambar 5. 7 Konsep struktur	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kebutuhan Data Bencana Alam	15
Tabel 2. 2 Besaran ruangan	28
Tabel 3. 1 Teknik Pengumpulan Data	46
Tabel 3. 3 Teknik sintesis.....	48

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan hidup menjadi salah satu isu sentral di era globalisasi selain isu kemanusiaan dan keamanan dunia. Pada dasarnya kerusakan lingkungan dapat disebabkan oleh dua faktor, yaitu faktor bencana alam dan manusia. Hasil sebuah studi komprehensif soal ancaman global yang dihadapi dunia menunjukkan bahwa cuaca ekstrem, banjir bandang, gunung meletus, gempa bumi dan kekeringan menjadi lima ancaman global terbesar di dunia saat ini (WEF, 2017).

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia. Hal ini menimbulkan di Indonesia berpotensi tinggi terjadinya berbagai jenis bencana, yaitu banjir, kekeringan, cuaca ekstrim, abrasi, gelombang ekstrim dan kebakaran lahan, gempa, longsor dan tsunami. (BNPB, 2015).

Selain itu Indonesia juga dilalui oleh jalur pegunungan berapi, yaitu Sirkum Pasifik dan Sirkum Mediterania. Adanya pertemuan jalur gunung berapi dan lempeng, Indonesia tentu berpotensi tinggi mengalami bencana berupa letusan gunung berapi dan gempa yang tidak menutup kemungkinan memiliki bencana bawaan berupa longsor, gelombang pasang, dan bahaya sekunder berupa kebakaran. (BNPB, 2015).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana pada bulan September 2018 mencatat telah terjadi 2.175 kejadian bencana di Indonesia. Adapun jumlah tersebut terdiri dari banjir 737 kejadian, puting beliung 651 kejadian, tanah longsor 577 kejadian, kebakaran hutan dan lahan 96 kejadian, banjir dan tanah longsor 67 kejadian, kekeringan 19 kejadian, gempa bumi 20 kejadian, gelombang pasang/abrasi 8 kejadian, serta letusan gunung api 2 kejadian.

Data menunjukkan kejadian bencana telah meningkat secara signifikan dalam satu dekade terakhir. Kejadian bencana di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada kurun waktu tersebut Indonesia dilanda 11.274 kejadian bencana yang telah menelan korban jiwa sebanyak 193.240 orang dan mengakibatkan total kerugian sekurang-kurangnya Rp 420 triliun. Kejadian bencana itu antara lain gempa bumi dan tsunami Aceh-Nias (2004), gempa bumi Yogyakarta dan Jawa Tengah (2006), gempa bumi Sumatera Barat (2007), banjir Jakarta (2007), gempa bumi Bengkulu (2007), gempa bumi Sumatera Barat (2009), tsunami Mentawai (2010), banjir bandang Wasior (2010), erupsi Gunung Merapi (2010), lahar dingin Gunung Merapi (2011), banjir Jakarta (2012, 2013 dan 2014), erupsi Gunung Sinabung (2013, 2014), gempa Lombok (2018) serta gempa bumi dan tsunami di Sulawesi Tengah (2018).

Berdasarkan data yang dirilis Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nasional, Pulau Jawa daerah yang paling tinggi tingkat bencana alamnya sepanjang tahun 2018.

Adapun tingkat kejadian paling tinggi bencana alamnya yaitu provinsi Jawa Tengah dengan jumlah 329 kejadian. (BNPB, 2018).

Ancaman bencana yang terjadi di provinsi Jawa Tengah sangat besar, khususnya yang sering terjadi adalah angin puting beliung, banjir, kebakaran, erupsi gunung, tanah longsor, gempa bumi dan tsunami. Wilayah selatan Jawa Tengah rawan gempa bumi dan berpotensi tsunami. Sedangkan, wilayah tengah rawan longsor dan wilayah utara rawan banjir rob. Bencana erupsi gunung juga terjadi di area sekitar gunung Merapi. Diantara kota dan kabupaten yang ada di Jawa Tengah berdasarkan data yang ada Kota Semarang merupakan kota yang sering mengalami kejadian bencana alam terutama banjir, angin puting beliung, tanah longsor dan kebakaran hutan (BPBD Jawa Tengah, 2018).

Secara geografis Kota Semarang terletak berbatasan dengan laut Jawa di bagian utara, serta kondisi topografis wilayahnya yang terdiri dari daerah perbukitan, dataran rendah dan daerah pantai, menunjukkan adanya berbagai kemiringan dan tonjolan yang menyebabkan wilayah Kota Semarang mempunyai potensi rawan terhadap ancaman bencana alam. Berdasarkan data laporan kebencanaan yang tercantum dalam situs resmi BNPB RI, tercatat sebanyak 117 kejadian bencana yang terdiri dari bencana banjir, rob, tanah longsor, kekeringan, puting beliung, perubahan iklim dan gelombang pasang atau abrasi pada rentang tahun 1990 - 2015.

Adapun secara terarah prioritas utama bencana di Kota Semarang terfokus kedalam empat bencana yaitu banjir, banjir rob, tanah longsor dan kekeringan (BPBD, 2015). Pada saat musim penghujan Kota Semarang ini mempunyai potensi banjir di dataran rendahnya dan juga banjir rob pada titik tertentu serta jugabeberapa daerah terancam bencana tanah longsor. Undangundang RI Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menyebutkan bahwa banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat. Sedangkan Banjir rob atau banjir pasang surut adalah peristiwa masuknya air laut ke daratan yang terjadi pada waktu air pasang. Tanah longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng. Pada musim kemarau daerah ini rentan sekali mengalami kekeringan karena letaknya di dataran rendah dengan suhu harian rata-rata 31o C yang menyebabkan Kota ini sangat panas. Kekeringan adalah ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan.

Meratanya bencana alam baik yang ada di Indonesia mauapun khususnya di provinsi Jawa Tengah tentu menimbulkan permasalahan tersendiri. Mengingat Indonesia memiliki tingkat kerentanan dan frekuensi yang tinggi terjadinya bencana. Sedangkan konsep solusi bencana secara menyeluruh baru dicanangkan dalam ranah hukum pada

tahun 2007 dengan diundangkannya Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Mendesaknya persoalan yang dihadapi, solusi kebencanaan melalui program formal tidak cukup memadai untuk merespon bencana yang sewaktu-waktu datang.

Namun sampai saat ini di Indonesia jumlah belum tersedianya fasilitas pusat pencegahan dan pembelajaran bencana alam yang diharapkan dapat mengurangi jumlah korban terdampak. Tentu hal ini perlu untuk memberikan edukasi kepada masyarakat seputar pencegahan dan pembelajaran seputar bencana alam. Khususnya di Kota Semarang yang tingkat kerawanan bencananya tinggi. Sehingga perlu untuk dirancang di Kota Semarang berupa pusat pencegahan dan pembelajaran bencana alam agar dapat mewadahi secara keseluruhan masyarakat di regional Jawa Tengah. Hal ini dimaksudkan agar mencegah jumlah korban bencana alam yang tiap tahunnya selalu naik.

Islam memerintahkan kepada umatnya untuk belajar dari kejadian yang ada di alam semesta ini. Agar manusia dapat mengambil pelajaran dari apa yang telah terjadi di muka bumi ini. Sebagaimana sabda Allah dalam Al Qur'an Surat Ali Imran Ayat 190-191 yang artinya:

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.” (Ali ‘Imran Ayat 190-191).

Berdasarkan terjemahan ayat diatas dapat dipahami bahwa sesungguhnya manusia di perintah untuk belajar dan memahami tanda tanda kekuasaan Allah seperti terciptanya langit dan bumi serta apa yang terjadi didalamnya. Dengan tujuan agar dapat mengambil manfaat untuk pembelajaran dan pencegahan terhadap sesuatu yang dapat membahayakan bagi dirinya.

Pendekatan Resilient Design merupakan respon terhadap kondisi pemanasan global yang semakin mengawatirkan. Rusaknya lingkungan karena ulah manusia membuat bencana semakin sering terjadi. Penerapan prinsip-prinsip Resilient Design yaitu adaptasi, mitigasi dan inovasi di harapkan dapat menjadi jawaban atas permasalahan ketahanan objek terhadap bencana yang terjadi di tapak lebih luas lingkungan binaan kota Semarang sendiri.

Belajar dari ayat tersebut didapatkan bahwa salah satu bentuk mempersiapkan masyarakat menghadapi suatu bencana adalah dengan memberikan suatu simulasi dan pelatihan mengenai bencana itu sendiri, mengenai bagaimana bencana itu terjadi dan

bagaimana penanggulangan terhadap korban bencana. Memberikan pengetahuan dan cara pencegahan dari bencana Karena bencana dapat terjadi sewaktu-waktu tanpa diduga, maka dari itu perlu adanya suatu fasilitas yang mampu mewadahi kegiatan pencegahan dan pembelajaran seputar bencana alam sehingga perlu dirancang “**Disaster Mitigation And Education di Semarang**” yang mana dapat menjadi salah satu pusat untuk pencegahan dan pembelajaran tentang bencana alam.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Fenomena pemanasan global di indikasi dengan terjadinya perubahan iklim yang di tandai dengan peningkatan suhu permukaan bumi menyebabkan bencana sering terjadi.
2. Kondisi geografis membuat Indonesia sangat rawan terjadi bencana alam.
3. Kurangnya perhatian pemerintah dalam menyikapi dan mengenalkan fenomena bencana agar masyarakat dapat memiliki ketahanan diri ketika terjadi bencana.
4. Sikap manusia yang terus mengeksploitasi bumi tanpa berfikir keberlanjutan sinergi antara alam dan manusia itu sendiri.
5. Peningkatan statistik terjadinya bencana paling besar di Jawa Tengah.

1.3 Rumusan Masalah

Hasil dari latar belakang dan identifikasi masalah yang sudah dijelaskan, terdapat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana rancangan *Disaster Mitigation And Education* di Semarang?
- b. Bagaimana penerapan *Resilient Design* di dalam rancangan *Disaster Mitigation And Education* di Semarang?

1.4 Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah yang sudah rumuskan, didapatkan beberapa tujuan sebagai berikut:

- a. Menghasilkan rancangan *Disaster Mitigation and Education* di Semarang
- b. Menerapkan pendekatan *Resilient Design* di dalam rancangan *Disaster Mitigation and Education* di Semarang

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapatkan dari hasil rancangan *Disaster Mitigation and Education Center* di Semarang untuk berbagai kalangan adalah sebagai berikut:

- a. Akademisi
 1. Dapat dijadikan sebagai wadah pusat penelitian dan kajian seputar bencana alam

2. Wadah untuk ikut serta dalam berkontribusi pencegahan terhadap dampak bencana alam melalui kegiatan yang menarik
- b. Pemerintah
 1. Wujud dari implementasi UU Nomor 24/2007 tentang Penanggulangan Bencana
 2. Bentuk Sumbangsih Pemerintah terhadap masyarakat umum agar dapat mengetahui tindakan dan langkah yang akan dikerjakan.
 - c. Masyarakat
 1. Menjadikan *Disaster Mitigation and Learning Center* yang dapat diakses dengan mudah oleh seluruh masyarakat.
 2. Menjadikan *Disaster Mitigation and Learning Center* sebagai sarana untuk pembelajaran dan pencegahan terhadap dampak bencana alam
 3. Memberikan wawasan kepada masyarakat tentang perlunya pembelajaran dan dan pencegahan terhadap dampak bencana alam.

1.6 Batasan

Adanya batasan pada perancangan *Disaster Mitigation and Education* ini agar perancangan dapat terarah dan lebih fokus serta jelas. Batasan-batasan tersebut meliputi:

1.6.1 Batasan Objek

1. Kajian pembahasan merupakan perancangan *Disaster Mitigation and Education* yang dapat menjadi tempat rujukan tempat pembelajaran bencana dengan cakupan provinsi Jawa Tengah secara spesifik Kota Semarang sendiri.
2. Pengumpulan data kebencanaan di lakukan secara menyeluruh namun untuk mengadaptasi objek dengan lingkungan sekitar perlu adanya pengenalan dan penanganan secara spesifik bencana-bencana yang sering terjadi di lingkungan objek.

1.6.2 Keunikan Rancangan

Keunikan dari Perancangan *Disaster Mitigation and Education* di Semarang adalah untuk mengedukasi tentang pencegahan dan simulasi dalam menghadapi bencana yang terjadi. Perancangan *Disaster Mitigation and Education* di Semarang ini menggunakan pendekatan *Resilient Design*.

Resilient Design merupakan konsep desain yang mempunyai korelasi dengan konsep pembangunan berkelanjutan (sustainable development). *Resilient Design* didukung dengan inovasi, mitigasi dan adaptasi. Dalam konsep *Resilient Design* terbagi ke dalam tiga konstelasi aspek yakni inovasi (innovation), mitigasi (mitigation) dan adaptasi (adaptation).

Obyek *Disaster Mitigation And Education* dengan menggunakan pendekatan *Resilient Design* akan memiliki keunikan yang menarik dimana pada pendekatan yang digunakan didalamnya mencakup tiga aspek salah satunya yaitu mitigasi yang menyangkut tentang kebencanaan, sehingga diharapkan dapat memberikan edukasi serta pencegahan kepada masyarakat umum yg dapat dimanfaatkan di masa depan.

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 Tinjauan Objek Rancangan

Perancangan *Disaster Mitigation and Education Center* di Semarang mengandung berbagai uraian tinjauan objek rancangan sebagai berikut, yang mana bertujuan untuk lebih memahami objek secara mendalam.

2.1.1 Definisi Objek

Adapun definisi objek perancangan *Disaster Mitigation and Education Center* di Yogyakarta adalah sebagai berikut:

A. Pengertian Disaster

Disaster berasal dari bahasa Inggris yang artinya bencana. Sedangkan pengertian bencana sendiri adalah sebagai berikut:

1. Menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007: Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
2. Menurut WHO Tahun 2010: Setiap kejadian yang menyebabkan kerusakan, gangguan ekologis, hilangnya nyawa manusia atau memburuknya derajat kesehatan atau pelayanan kesehatan pada skala tertentu yang memerlukan respon dari luar masyarakat atau wilayah yang terkena.
3. Menurut Badan Koordinasi Penanggulangan Bencana: Bencana adalah situasi dan kondisi yang terjadi dalam kehidupan masyarakat. Tergantung pada cakupannya, bencana ini bisa merubah pola kehidupan dari kondisi kehidupan masyarakat yang normal menjadi rusak, menghilangkan harta benda dan jiwa manusia, merusak struktur sosial masyarakat, serta menimbulkan lonjakan kebutuhan dasar.

B. Pengertian *Mitigation*

Menurut Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, pengertian mitigasi adalah suatu rangkaian upaya yang dilakukan untuk meminimalisir risiko dan dampak bencana, baik melalui pembangunan infrastruktur maupun memberikan kesadaran dan kemampuan dalam menghadapi bencana.

C. Pengertian *Education*

Education mempunyai makna Pendidikan atau sebagai pembelajaran. Berikut pengertian tentang *education* dari beberapa pendapat:

1. Kamus Besar Bahasa Indonesia Tahun 2008: Pendidikan ialah proses pengubahan sikap dan tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan.

- Menurut Prof. Richey dalam bukunya 'Planning for teaching, an Introduction to Education' menyatakan: Istilah 'Pendidikan' berkenaan dengan fungsi yang luas dari pemeliharaan dan perbaikan kehidupan suatu masyarakat terutama membawa warga masyarakat yang baru (generasi baru) bagi penuaian kewajiban dan tanggung jawabnya di dalam masyarakat.

D. Pengertian *Disaster Mitigation and Education Center*

Definisi *Disaster Mitigation and Education Center* adalah suatu pusat perancangan arsitektur yang berfungsi sebagai pencegahan dan pembelajaran seputar bencana alam yang mana didalamnya memberikan pembelajaran seputar pencegahan, kesiapsiagaan, penanganan darurat, dan pemulihan terhadap bencana.

2.1.2 Teori yang Relevan dengan Obyek

Pada teori yang relevan dengan objek ini akan membahas tentang data yang mendukung terhadap objek perancangan *Disaster Mitigation and Education Center*

A. Jenis Bencana

Unsur-unsur bahaya/ancaman risiko bencana berupa ancaman bencana/bahaya (hazard), dan kerentanan (vulnerability) yang dihadapi oleh wilayah tersebut. Dilihat dari potensi bencana yang ada, Indonesia merupakan negara dengan potensi bahaya (hazard potency) yang sangat tinggi dan beragam baik berupa bencana alam, bencana ulah manusia ataupun kedaruratan kompleks. Beberapa potensi tersebut antara lain adalah gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, banjir, tanah longsor, kekeringan, kebakaran lahan dan hutan, kebakaran perkotaan dan permukiman, angin badai, wabah penyakit, kegagalan teknologi dan konflik sosial. (BNPB, 2008)

1. Gempa Bumi

Bencana yang dapat timbul oleh gempa bumi ialah berupa kerusakan atau kehancuran bangunan (rumah, sekolah, rumahsakit dan bangunan umum lain), fasilitas public lainnya (jalan, jembatan, bendungan, pelabuhan laut/udara, jaringan listrik dan telekomunikasi, dli), serta bencana sekunder yaitu kebakaran dan korban akibat timbulnya kepanikan.



Gambar 2.1. Kondisi Gempa Bumi
Sumber: Google Image, 2018

2. Tsunami

Tsunami adalah gelombang pasang yang timbul akibat terjadinya gempa bumi di laut, letusan gunung api bawah laut atau longsor di laut. Namun tidak semua fenomena tersebut dapat memicu terjadinya tsunami. Syarat utama timbulnya tsunami adalah adanya deformasi (perubahan bentuk yang berupa pengangkatan atau penurunan blok batuan yang terjadi secara tiba-tiba dalam skala yang luas) di bawah laut. Terdapat empat faktor pada gempa bumi yang dapat menimbulkan tsunami, yaitu:

- 1). Pusat gempa bumi terjadi di laut.
- 2). Gempa bumi memiliki magnitudo besar.
- 3). Kedalaman gempa bumi dangkal.
- 4). Terjadi deformasi vertikal pada lantai dasar laut.

Gelombang tsunami bergerak sangat cepat, mencapai 600-800 km per jam, dengan tinggi gelombang dapat mencapai 20 m.



*Gambar 2.2. Kondisi Tsunami Aceh
Sumber: Google Image, 2004*

3. Letusan Gunung Api

Pada letusan gunung api, bencana dapat ditimbulkan oleh jatuhnya material letusan, awan panas, aliran lava, gas beracun, abu gunung api, dan bencana sekunder berupa aliran lahar. Luas daerah rawan bencana gunung api di seluruh Indonesia sekitar 17.000 km² dengan jumlah penduduk yang bermukim di kawasan rawan bencana gunung api sebanyak kurang lebih 5,5 juta jiwa. Berdasarkan data frekwensi letusan gunung api, diperkirakan tiap tahun terdapat sekitar 585.000 orang terancam bencana letusan gunung api.

4. Banjir

Indonesia daerah rawan bencana, baik karena alam maupun ulah manusia. Hampir semua jenis bencana terjadi di Indonesia, yang paling dominan adalah banjir tanah longsor dan kekeringan. Banjir sebagai fenomena alam terkait dengan ulah manusia terjadi sebagai akibat akumulasi beberapa faktor yaitu : hujan, kondisi sungai, kondisi daerah hulu, kondisi daerah budidaya dan pasang surut air laut.

Potensi terjadinya ancaman bencana banjir dan tanah longsor saat ini disebabkan keadaan badan sungai rusak, kerusakan daerah tangkapan air, pelanggaran tata-ruang wilayah, pelanggaran hukum meningkat, perencanaan pembangunan kurang terpadu, dan disiplin masyarakat yang rendah.



*Gambar 2.3. Bencana Banjir Bandang
Sumber: Google Image, 2018*

5. Tanah Longsor

Longsoran merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Pemicu dari terjadinya gerakan tanah ini adalah curah hujan yang tinggi serta kelerengan tebing.

Bencana tanah longsor sering terjadi di Indonesia yang mengakibatkan kerugian jiwa dan harta benda. Untuk itu perlu ditingkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi jenis bencana ini.



*Gambar 2.4. Bencana Tanah Longsor
Sumber: Google Image, 2018*

6. Kebakaran

Potensi bahaya kebakaran hutan dan lahan di Indonesia cukup besar. Hampir setiap musim kemarau Indonesia menghadapi bahaya kebakaran lahan dan hutan dimana berdampak sangat luas tidak hanya kehilangan keaneka ragaman hayati tetapi juga timbulnya gangguan asap di wilayah sekitar yang sering kali mengganggu negara-negara tetangga.

Kebakaran hutan dan lahan dari tahun ke tahun selalu terjadi. Hal tersebut memang berkaitan dengan banyak hal. Dari lading berpindah sampai penggunaan HPH yang kurang bertanggungjawab, yaitu penggarapan lahan dengan cara pembakaran. Hal lain yang menyebabkan terjadinya kebakaran hutan adalah kondisi tanah di daerah banyak yang mengandung gambut. Tanah semacam ini pada waktu dan kondisi tertentu kadang-kadang terbakar dengan sendirinya.



*Gambar 2.5. Kebakaran
Sumber: Google Image, 2018*

7. Kekeringan

Bahaya kekeringan dialami berbagai wilayah di Indonesia hampir setiap musim kemarau. Hal ini erat terkait dengan menurunnya fungsi lahan dalam menyimpan air. Penurunan fungsi tersebut ditengarai akibat rusaknya ekosistem akibat pemanfaatan lahan yang berlebihan. Dampak dari kekeringan ini adalah gagal panen, kekurangan bahan makanan hingga dampak yang terburuk adalah banyaknya gejala kurang gizi bahkan kematian.



*Gambar 2.6. Kekeringan
Sumber: Google Image, 2018*

B. Kondisi Bencana di Indonesia

Potensi bencana yang ada di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi 2 kelompok utama, yaitu potensi bahaya utama (main hazard) dan potensi bahaya ikutan (collateral hazard). Potensi bahaya utama (main hazard potency) ini dapat dilihat antara lain pada peta rawan bencana gempa di Indonesia yang menunjukkan bahwa Indonesia adalah wilayah dengan zona-zona gempa yang rawan, peta kerentanan

bencana tanah longsor, peta daerah bahaya bencana letusan gunung api, peta potensi bencana tsunami, peta potensi bencana banjir, dan lain-lain. (BNPB, 2013).

Sepanjang tahun 2017, Indonesia mencatat rangkaian peristiwa penting, tak terkecuali bencana alam. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan bahwa ada 2.175 kejadian bencana di Indonesia sejak awal tahun hingga 4 Desember 2017. Kejadian itu terdiri dari banjir (737 kejadian), puting beliung (651 kejadian), tanah longsor (577 kejadian), kebakaran hutan dan lahan (96 kejadian), banjir dan tanah longsor (67 kejadian), kekeringan (19 kejadian), gempa bumi (18 kejadian), gelombang pasang/abrasi (8 kejadian), serta letusan gunung api (2 kejadian). (National Geographic, 2017).

Kejadian bencana di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Menurut sebanyak 95 persen kejadian bencana di Indonesia adalah bencana hidrometeorologi. Yaitu bencana yang dipengaruhi cuaca. (Seperti) longsor, kekeringan, puting beliung, kebakaran hutan dan lahan, dan cuaca ekstrem.

BNPB mencatat jumlah korban meninggal mencapai 335 orang, korban luka-luka sebanyak 969 orang, dan korban mengungsi dan menderita sebanyak 3,22 juta orang. Berikut data seputar bencana yang terjadi di Indonesia rentang waktu Maret 2017- Maret 2018. Baik mengenai bencana alam maupun bencana non alam

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	1,227	165	118	2,676,662	3,933	3,416	10,047	481,381	88	590	1,163
102. Tanah Longsor	1,034	181	244	76,394	3,429	2,765	3,016	3	8	77	66
104. GELOMBANG PASANG / ABRASI	18	0	1	10,379	76	36	25	141	0	2	2
105. Puting Beliung	1,160	30	300	16,262	2,576	3,701	15,812	0	16	73	119
106. kekeringan	19	0	0	983,096	0	0	0	0	0	0	0
107. kebakaran hutan dan lahan	122	0	367	5	0	0	1	0	0	0	0
108. gempa bumi	23	5	154	15,919	2,537	4,613	9,533	0	22	145	146
111. letusan gunungapi	5	0	68	78,931	0	0	0	0	0	0	0
202. kecelakaan transportasi	6	62	46	0	0	0	0	0	0	0	0
301. KONFLIK / KERUSUHAN SOSIAL	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH	3,615	443	1,298	3,857,648	12,551	14,531	38,434	481,525	134	887	1,496

Gambar 2.7. Bencana di Indonesia 2017-2018
Sumber: BNPB Cloud, 2018

Sedangkan data bencana alam sendiri yang terjadi di Indonesia dalam kurun waktu Maret 2017 sampai Maret 2018 adalah sebagai berikut

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	1,227	165	118	2,676,662	3,933	3,416	10,047	481,381	88	590	1,163
102. Tanah Longsor	1,034	181	244	76,394	3,429	2,765	3,016	3	8	77	66
104. GELOMBANG PASANG / ABRASI	18	0	1	10,379	76	36	25	141	0	2	2
105. Puting Beliung	1,160	30	300	16,262	2,576	3,701	15,812	0	16	73	119
106. kekeringan	19	0	0	983,096	0	0	0	0	0	0	0
107. kebakaran hutan dan lahan	122	0	367	5	0	0	1	0	0	0	0
108. gempa bumi	23	5	154	15,919	2,537	4,613	9,533	0	22	145	146
111. letusan gunungapi	5	0	68	78,931	0	0	0	0	0	0	0
JUMLAH	3,608	381	1,252	3,857,648	12,551	14,531	38,434	481,525	134	887	1,496

Gambar 2.7. Bencana Alam di Indonesia 2017-2018
Sumber: BNPB Cloud, 2018

C. Langkah Pencegahan dan Penanggulangan Bencana

Adapun langkah-langkah pencegahan yang bias dilakukan adalah meliputi hal Pilihan tindakan yang dimaksud di sini adalah berbagai upaya penanggulangan yang akan dilakukan berdasarkan perkiraan ancaman bahaya yang akan terjadi dan kemungkinan dampak yang ditimbulkan. Secara lebih rinci pilihan tindakan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pencegahan dan Mitigasi

Upaya atau kegiatan dalam rangka pencegahan dan mitigasi yang dilakukan, bertujuan untuk menghindari terjadinya bencana serta mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh bencana. Tindakan mitigasi dilihat dari sifatnya dapat digolongkan menjadi 2 (dua) bagian, yaitu mitigasi pasif dan mitigasi aktif. Tindakan pencegahan yang tergolong dalam mitigasi pasif antara lain adalah:

- a. Penyusunan peraturan perundang-undangan
- b. Pembuatan peta rawan bencana dan pemetaan masalah.
- c. Pembuatan pedoman/standar/prosedur
- d. Pembuatan brosur/leaflet/poster
- e. Penelitian / pengkajian karakteristik bencana
- f. Pengkajian / analisis risiko bencana
- g. Internalisasi PB dalam muatan lokal Pendidikan
- h. Pembentukan organisasi atau satuan gugus tugas bencana
- i. Perkuatan unit-unit sosial dalam masyarakat, seperti forum
- j. Pengarus-utamaan PB dalam perencanaan pembangunan.

Sedangkan tindakan pencegahan yang tergolong dalam mitigasi aktif antara lain:

1. Pembuatan dan penempatan tanda-tanda peringatan, bahaya, larangan memasuki daerah rawan bencana dsb.
2. Pengawasan terhadap pelaksanaan berbagai peraturan tentang penataan ruang, ijin mendirikan bangunan (IMB), dan peraturan lain yang berkaitan dengan pencegahan bencana.
3. Pelatihan dasar kebencanaan bagi aparat dan masyarakat.
4. Pindahan penduduk dari daerah yang rawan bencana ke daerah yang lebih aman.
5. Penyuluhan dan peningkatan kewaspadaan masyarakat.
6. Perencanaan daerah penampungan sementara dan jalur-jalur evakuasi jika terjadi bencana. Pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah, mengamankan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh

bencana, seperti: tanggul, dam, penahan erosi pantai, bangunan tahan gempa dan sejenisnya.

Adakalanya kegiatan mitigasi ini digolongkan menjadi mitigasi yang bersifat non-struktural (berupa peraturan, penyuluhan, Pendidikan dan yang bersifat struktural (berupa bangunan dan prasarana).

a. Kesiapsiagaan

Kesiapsiagaan dilaksanakan untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya bencana guna menghindari jatuhnya korban jiwa, kerugian harta benda dan berubahnya tata kehidupan masyarakat. Upaya kesiapsiagaan dilakukan pada saat bencana mulai teridentifikasi akan terjadi, kegiatan yang dilakukan antara lain:

1. Pengaktifan pos-pos siaga bencana dengan segenap unsur pendukungnya.
2. Pelatihan siaga / simulasi / gladi / teknis bagi setiap sector Penanggulangan bencana (SAR, sosial, kesehatan, prasarana dan pekerjaan umum).
3. Inventarisasi sumber daya pendukung kedaruratan
4. Penyiapan dukungan dan mobilisasi sumberdaya/logistik.
5. Penyiapan sistem informasi dan komunikasi yang cepat dan terpadu guna mendukung tugas kebencanaan.
6. Penyiapan dan pemasangan instrumen sistem peringatan dini (early warning)
7. Penyusunan rencana kontinjensi (contingency plan)
8. Mobilisasi sumber daya (personil dan prasarana/sarana peralatan)

b. Tanggap Darurat

Tahap Tanggap Darurat merupakan tahap penindakan atau pengerahan pertolongan untuk membantu masyarakat yang tertimpa bencana, guna menghindari bertambahnya korban jiwa. Penyelenggaraan penanggulangan bencana pada saat tanggap darurat meliputi:

1. Pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumber daya.
2. penentuan status keadaan darurat bencana
3. penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana
4. pemenuhan kebutuhan dasar
5. perlindungan terhadap kelompok rentan
6. pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital.

c. Pemulihan

Tahap pemulihan meliputi tahap rehabilitasi dan rekonstruksi. Upaya yang dilakukan pada tahap rehabilitasi adalah untuk mengembalikan kondisi daerah yang terkena bencana yang serba tidak menentu ke kondisi normal yang

lebih baik, agar kehidupan dan penghidupan masyarakat dapat berjalan kembali. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan meliputi:

1. perbaikan lingkungan daerah bencana;
2. perbaikan prasarana dan sarana umum;
3. pemberian bantuan perbaikan rumah masyarakat;
4. pemulihan sosial psikologis;
5. pelayanan kesehatan;
6. rekonsiliasi dan resolusi konflik;
7. pemulihan sosial, ekonomi, dan budaya;
8. pemulihan keamanan dan ketertiban;
9. pemulihan fungsi pemerintahan; dan
10. pemulihan fungsi pelayanan publik

Sedangkan tahap rekonstruksi merupakan tahap untuk membangun kembali sarana dan prasarana yang rusak akibat bencana secara lebih baik dan sempurna. Oleh sebab itu pembangunannya harus dilakukan melalui suatu perencanaan yang didahului oleh pengkajian dari berbagai ahli dan sektor terkait.

1. pembangunan kembali prasarana dan sarana
2. pembangunan kembali sarana sosial masyarakat
3. pembangkitan kembali kehidupan sosial budaya masyarakat
4. penerapan rancang bangun yang tepat dan penggunaan peralatan yang lebih baik dan tahan bencana
5. partisipasi dan peran serta lembaga dan organisasi kemasyarakatan, dunia usaha dan masyarakat
6. peningkatan kondisi sosial, ekonomi, dan budaya
7. peningkatan fungsi pelayanan publik.

D. Kebutuhan Data Bencana Alam

Data data yang dibutuhkan dalam perancangan yang mana untuk mengathui data seputar kejadian bencana alam yang terjadi adalah sebagai berikut

Tabel 2.1. Kebutuhan Data Bencana Alam

DATA	ASPEK YANG TERCAKUP
Data Dasar	<ul style="list-style-type: none"> - Batas administrasi - Data Sensus (Jumlah Penduduk, Penggunaan Tanah, Jalan Raya Infrastruktur, dll.) - Peta Topografi (1/25,000, 1/50,000, 1/100,000, 1/250,000, etc.) - Peta Ketinggian/Elevasi Digital termasuk Kemiringannya - Gambar Satelit - Peta Geologi, dll

Bencana Banjir	<ul style="list-style-type: none"> - Data Pengamatan (Curah Hujan, Tingkat Permukaan Air) - Lokasi Stasiun Pengamatan - Peta Lokasi Bencana Banjir terdahulu (Daerah, Kedalaman, Lamanya) - Peta Daerah Rawan Bencana Banjir - Daftar Bencana Banjir terdahulu - Daftar Sungai berikut Nama, Panjang, Debit maksimum, dll . - Daftar Saluran Irigasi berikut Nama, Panjang, Debit Maksimum, dll.. - Daftar Drainase/Saluran Pembuangan berikut Nama, Panjang, Debit Maksimum, dll. - Lembah Sungai, Wilayah Cakupan - Peta yang berisi Jaringan sungai, Jaringan Saluran Irigasi dan Jaringan Drainase/Saluran Pembuangan -Longitudinal Sungai, Jaringan Saluran Irigasi dannJaringan Drainase/Saluran Pembuangan - Cross-section/penampang Sungai, Jaringan Saluran Irigasi dan Jaringan Drainase/Saluran Pembuangan - Laporan Banjir per Tahun apabila ada - Rencana Pengelolaan Lembah Sungai, Rencana Perbaikan Sungai - Penetapan Penanggulangan Struktural - Penetapan Penanggulangan Non-Struktural dll..
Bencana Sedimen	<ul style="list-style-type: none"> - Pengamatan Curah Hujan (ukuran kedalaman curah hujan per jam) - Lokasi Stasiun Pengamatan - Peta Lokasi Bencana Sedimen terdahulu - Peta Daerah Rawan Bencana Sedimen - Daftar bencana sedimen terdahulu - Laporan bencana sedimen terdahulu - Lembah Sungai, Wilayah Cakupan - Rencana Pengelolaan Lembah Sungai - Rencana Perbaikan Sungai - Penetapan Penanggulangan Struktural - Penetapan Penanggulangan Non-Struktural, dll.
Bencana Gempa Bumi	<ul style="list-style-type: none"> - Daftar Profil Bencana Gempa Bumi Terdahulu (Tahun, Magnitud/Besar, Lokasi, Kerusakan, dll.) - Laporan mengenai karakteristik sumber gempa - Laporan mengenai analisis gempa dengan metode probabilitas - Laporan penjelasan bencana gempa bumi terdahulu utamanya mengenai intensitas akselerasi permukaan tanah/<i>ground surface acceleration intensity</i> - Laporan penjelasan gempa bumi terdahulu utamanya mengenai jumlah kerusakan bangunan berdasarkan jenis bangunannya - Jumlah bangunan berdasarkan jenis bangunannya - Laporan penjelasan tentang karakteristik daya tahan -gempa bumi, dll.

Bencana Tsunami	<ul style="list-style-type: none"> - Data Pasang Surut - Lokasi Stasiun Pengamatan Pasang Surut - Daftar Bencana Tsunami terdahulu - Catatan Ketinggian Gelombang Tsunami Terdahulu - Catatan Gelombang Pasang Tsunami terdahulu - Catatan Kerusakan akibat Tsunami terdahulu - Informasi model Patahan Tsunami terdahulu - Peta Lokasi Bencana Tsunami terdahulu (Wilayah, Kedalaman) - Lokasi Tempat Perlindungan dari Rawan Tsunami - Peta Daerah Rawan Tsunami - Longitudinal Sungai, Jaringan Saluran Irigasi, dan Jaringan Drainase/Saluran Pembuangan - Cross-section/Penampang Pantai dan Fasilitas Perlindungan Daerah Pesisir - Cross-section/Penampang Sungai, Jaringan Saluran Irigasi, dan Jaringan Drainase/Saluran Pembuangan - Rencana Perlindungan Kawasan Pesisir - Penetapan Penanggulangan Struktural - Penetapan Penanggulangan Non-Struktural - Data Batimetri - Peta Elevasi/Ketinggian Daerah Dataran Rendah dekat Pantai, dll.
--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: BNPB, 2017

2.1.3 Teori Arsitektur yang Relevan dengan Objek

Fungsi rancangan ini secara umum adalah sebagai pusat penelitian dan sebagai pemantau segala aktivitas kejadian kebencanaan, dengan cakupan fungsi kegiatan Perancangan *Disaster Mitigation and Education Center* Di Semarang, Jawa Tengah dengan pendekatan *resilient design* dan aktifitas yang diwadahi didalamnya disebutkan sebagai berikut:

- Pusat penelitian dan pemantau kejadian alam dan kebencanaan
- Sebagai tempat penanganan bencana
- Pelayanan unit tanggap darurat
- Sebagai pelatihan cara penanganan bencana

Terdapat beberapa pendukung sebagai penanganan bencana alam, seperti tempat pengungsian bagi korban bencana, wisma pelatihan penanganan bencana dan gudang tempat penyimpanan barang penanganan bencana atau logistik.

a. Fasilitas-Fasilitas Ruang

Fasilitas-fasilitas ruang yang dimaksud adalah fasilitas secara umum yang mewadahi kapasitas skala besar dalam pelaksanaan penanggulangan bencana alam. Fasilitas-fasilitas tersebut adalah:

1. Fasilitas Pelayanan Pengunjung

Fasilitas ini memenuhi kebutuhan para pengunjung selama melakukan kunjungan dipusat penanggulangan bencana alam

2. Fasilitas Operasi

Fasilitas berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan penanganan bencana selama terdapat bencana maupun saat pelatihan penanganan bencana.

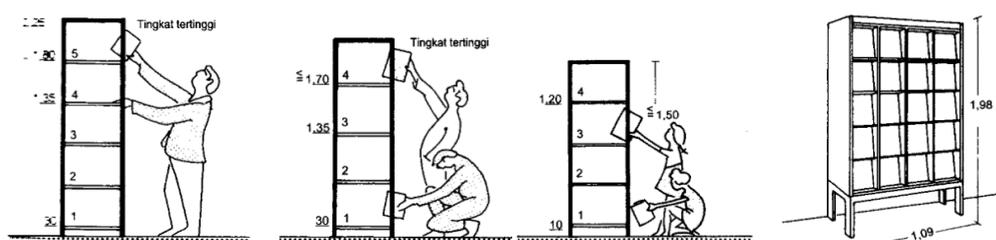
3. Fasilitas Staf posko

1. Kebutuhan Ruang Fasilitas Pengunjung Utama

Ruang-ruang ini berfungsi sebagai fasilitas untuk para pengunjung saat berada dalam pusat penanggulangan bencana alam agar lebih memudahkan pengunjung dalam akses pencapaian.

1. Perpustakaan

Tempat yang digunakan untuk menyimpan semua koleksi buku atau sebuah bacaan, yang pada akhirnya bias digunakan oleh semua orang, namun dalam penataan buku dibutuh tempat rak untuk membedakan jenis buku atau judul buku, agar memudahkan pembaca mencari jenis buku yang mau dibaca.



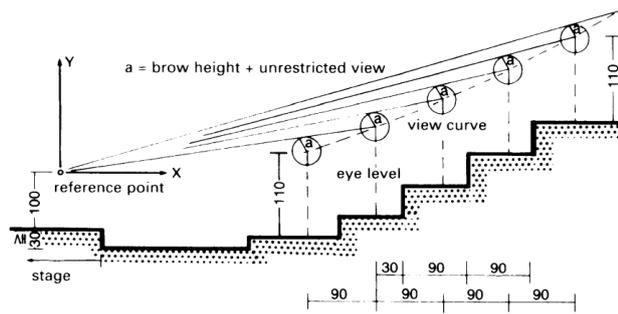
Gambar 2.8 Standar Ukuran Perabot Rak Buku
(Sumber : Neufret Architec Data)

2. Ruang Peragaan

Berfungsi sebagai tempat pelatihan atau memperagakan jenis peralatan penanggulangan bencana yang dapat diperakan didalam ruangan. Ruang peraga yang dapat diragakan berdasarkan fasilitas penanggulangan bencana, yaitu: ruang peraga pemadam kebakaran dan ruang beraga penanganan medis.

3. Ruang Auditorium

Ruang yang dapat digunakan untuk pertemuan dalam skala besar, seperti seminar, pertemuan para pengurus BASARNAS, rapat besar dan lain-lain.



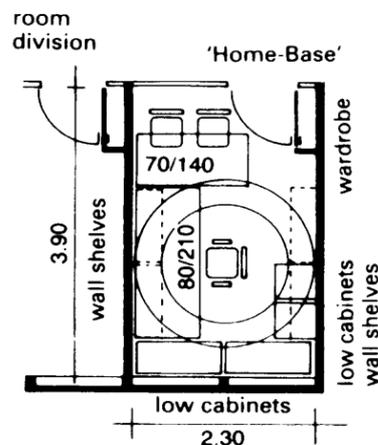
Gambar 2.9. Standar Ukuran Sirkulasi Pengguna
(Sumber : Neufret Architec Data)

2. Kebutuhan Ruang Fasilitas Staf Posko

Fasilitas staf posko berfungsi untuk melancarkan dalam hal perawatan pengawasan, pendataan, penyimpanan, sampai kepembagian tugas-tugas setiap unit. Ruang-ruang yang cukup memadai, dapat melancarkan segala aktivitas penanganan bencana maupun saat pelatihan.

1. Ruang Pengelola

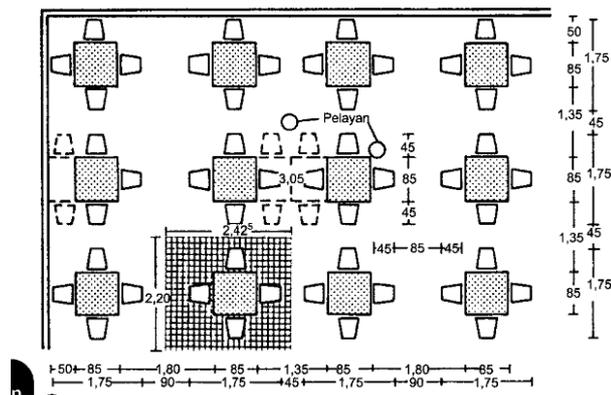
Tugas Direktur mengaktifkan dan meningkatkan Pos komando dan Koordinasi Tanggap Darurat bencana sesuai dengan jenis, lokasi dan tingkatan bencana, kemudian menentukan Lokasi titik wilayah Pendampingan sesuai dengan hasil kajian dan analisis Tim Assesment. Dari hasil analisis kemudian membuat rencana Operasi mengorganisasikan, melaksanakan, dan mengendalikan Operasi tanggap darurat bencana serta melaksanakan evaluasi melalui rapat koordinasi yang dilaksanakan minimal satu kali dalam sehari untuk menyusun rencana kegiatan berikutnya. Ruang direktur individu luasan jarak bergerak sekitar 1,30 meter seperti pada gambar. Ukuran meja kerja adalah 80 cm x 210 cm dan memberikan ruang untuk tamu yang datang di ruangan.



Gambar 2.10 Standar Ukuran Denah Ruang Pengelola Individu
(Sumber : Neufret Architec Data)

2. Ruang Makan

Digunakan sebagai tempat untuk menikmati hidangan, dan dapat juga sebagai tempat untuk bersantai ketika waktu istirahat atau ketika waktu luang. Pada penggunaan sebagai ruang penyimpanan untuk alat pembersih dan ruang cuci, maka panjang bidang minimum 3.80 m dan lebih baik 4.60 m.



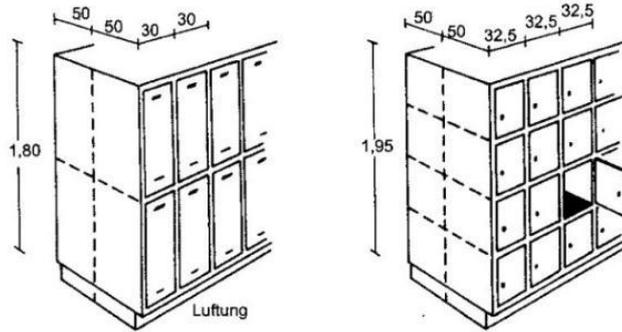
Gambar 2.11 Standar Ukuran Denah Ruang Makan
(Sumber : Neufret Architec Data)

3. Ruang Arsip

Staf Publikasi dan Dokumentasi dipimpin oleh Koordinator yang bertugas Membentuk jaringan informasi dan komunikasi serta menyebarkan informasi tentang bencana tersebut ke media, masyarakat, dan persyarikatan atas persetujuan Ketua Tanggap Darurat Bencana dan menghimpun data dan Informasi penanganan bencana yang terjadi kemudian endokumentasikan semua kegiatan PosKo tanggap Darurat. Berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan data atau sebagai tempat gudang data. Untuk perletakan keyboard layar TV, ketinggian meja 72 cm.

4. Ruang Relawan

Staf Kerelawanan dipimpin oleh Koordinator yang bertugas untuk mencukupi dan melayani kebutuhan akomodasi, konsumsi dan kesehatan Relawan yang bertugas di semua unit kerja penanganan tanggap darurat bencana yang terjadi, membuat data base relawan yang bertugas menangani tanggap darurat yang terjadi, dan melayani kebutuhan administrasi relawan yang bertugas dilapangan. Pada ruang ganti mempunyai lampu penerangan dengan tinggi 2.30 m, luas ruang 30 m².



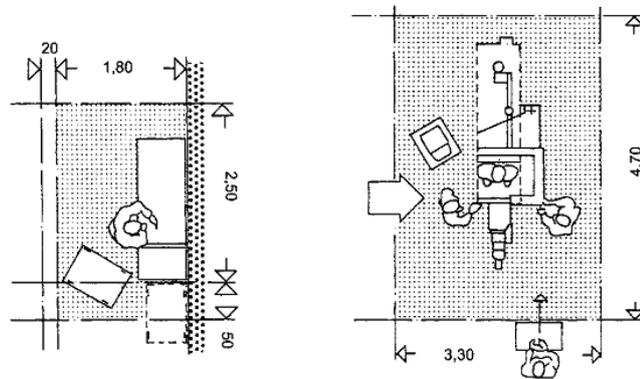
Gambar 2.12. Standar Ukuran Loker dan Lemari Susun
(Sumber : Neufret Architec Data)

3. Kebutuhan Ruang Tanggap Bencana

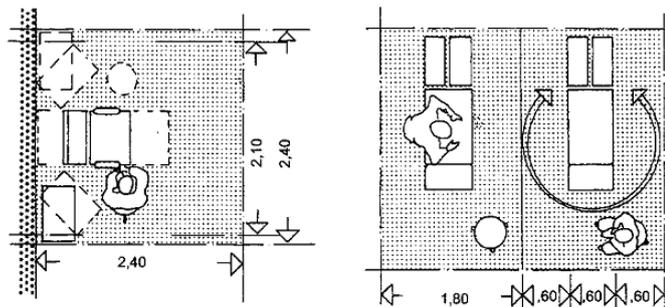
Fasilitas berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan penanganan bencana selama terdapat bencana maupun saat pelatihan penanganan bencana.

1. Ruang medis

Tenaga medis berfungsi sebagai penyusun rencana kegiatan medis, menghubungi dan menginventaris rumah sakit diwilayah terdekat yang dilibatkan penanganan tanggap darurat bencana, kemudian menempatkan tim medis rumah sakit dilokasi titik pelayanan yang telah ditentukan, serta menyediakan dan membuat daftar Obat dan alat alat kesehatan disertai tim farmasi yang akan melakukan pencatatan distribusi obat yang diperlukan



Gambar 2.13 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien
(Sumber : Neufert Architect Data)



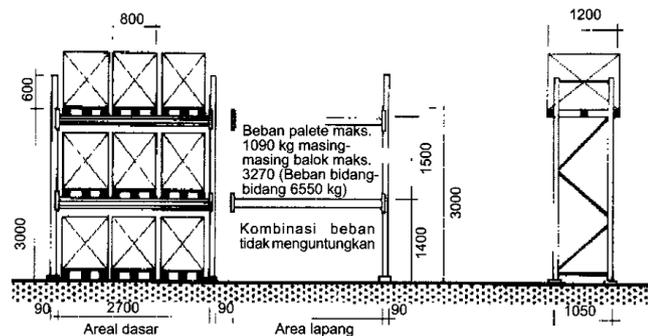
Gambar 2.14 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien
(Sumber : Neufert Architect Data)

1. Ruang Spikososial

Spikososial berfungsi membuat perencanaan kegiatan pendampingan psikososial, mengkaji dan menganalisa permasalahan psikis dan sosial serta mempelajari kondisi dan karakter masyarakat yang akan didampingi 3 relawan. Kemudian Menentukan jumlah relawan yang akan ditempatkan di setiap titik lokasi pendampingan bencana serta melakukan pelatihan psikososial bagi relawan yang akan ditempatkan di PosKo pendampingan pengungsi korban bencana.

2. Ruang Logistik

Tim logistic berfungsi menyediakan fasilitas peralatan, perlengkapan dan jasa yang akan digunakan oleh petugas/relawan dari unit kerja yang melakukan kegiatan penanganan tanggap darurat bencana, menerima segala bentuk sumbangan dan mengadministrasikan dan menyalurkan bantuan kepada korban bencana. Mengkoordinasikan semua bantuan logistic dan peralatan dari semua lembaga, majelis, organisasi / instansi yang terkait, kemudian membuat daftar kebutuhan bantuan logistic dan peralatan yang diajukan kepada Ketua tanggap darurat bencana.



Gambar 2.15 Standar Ukuran Ruang Periksa Pasien
(Sumber : Neufert Architect Data)

3. Ruang Pelatihan

Pelatihan merupakan cakupan dari pengembangan serta memfokuskan individu untuk mencapai kemampuan baru yang berguna baik bagi pekerjaannya saat ini maupun masa yang akan datang, dikaitkan dengan pelatihan penanggulangan bencana dapat mempelajari teknik dan informasi dalam hal melatih kemampuan untuk mengambil tindakan yang berkaitan dengan bencana. Lokasi ini pun menjadi media yang sangat sempurna dalam mensimulasikan berbagai bencana dalam kasus status darurat dan pengunjung dapat terlibat langsung

- Simulasi Ruang Pemadam Kebakaran

Gambar dibawah ini merupakan gambaran peragaan ketika terjadi kebakaran.



Gambar 2.15 Standar Ukuran Ruang Periksaan Pasien
(Sumber : Google.com)

- Area Simulasi Penanganan Banjir

Informasi bencana banjir itu segera diketahui oleh tim siaga bencana. Mereka pun meluncur kelokasi, evakuasi warga pun dilakukan ke tempat yang aman. Tim penyelamatpun mencari korban yang dihanyutkan banjir. Raungan kendaraan hilir mudik mengangkut korban yang ditemukan dan dibawa ke tenda darurat.



Gambar 2.16 Area Simulasi Banjir Bandang
(Sumber : Google.com)

- Simulasi terjadi bencana gunung meletus

Dalam simulasi tersebut, petugas gabungan yang terdiri TNI, Poliri, BPBD, Linmas, Relawan, Tagana, PMI, dan Pramuka mengevakuasi warga di sejumlah desa yang terdampak bencana erupsi gunung itu. Warga yang mendengar bunyi kentongan dan sirine tanda bahaya pun segera berlarian meninggalkan rumah masing-masing menuju titik kumpul di masing masing desa, selanjutnya divekuasi oleh petugas gabungan kendaraan pickup menuju tempat pengungsian sementara.



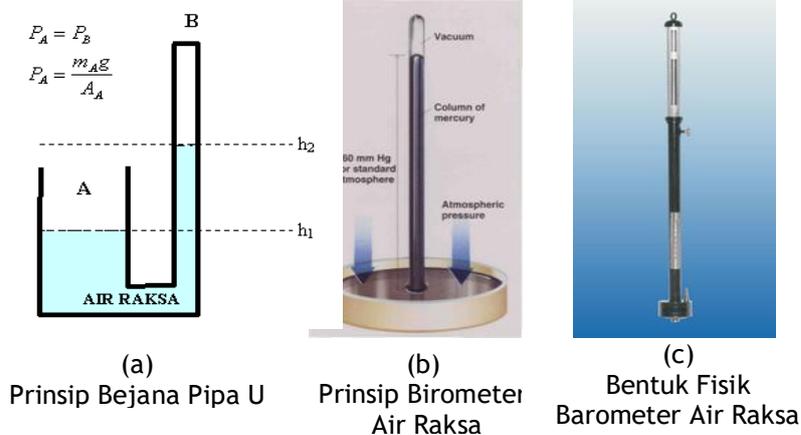
Gambar 2.17. Simulasi Bencana Letusan Gunung
(Sumber : Google.com)

4. Alat-Alat Pendeteksi Terjadi Bencana

Mengutip data dari BMKG dan hasil kutipan Mahbub Masduqi, http://www.academia.edu/8263709/pengenalan_alat_alat_meteorologi_dan_klimatologi_di_kantor_BMKG_semarang_nama_mahbub_masduqi_nim_4411410021. Berikut adalah alat-alat yang dapat dijadikan sebagai pendeteksi terjadinya gempa.

1. ALAT PENGUKUR TEKANAN UDARA

Tekanan udara adalah gaya berat/ gaya tekan udara pada suatu luasan tertentu. Persamaan fisis untuk mengetahui tekanan udara adalah:



Gambar 2.18 Alat Pengukur Tekanan Udara
(Sumber : Google.com)

A. barometer Air Raksa

Membandingkan perbedaan tinggi air raksa dalam tabung gelas dan di dalam bejana. Barometer air raksa berfungsi untuk mengukur tekanan udara. Terdiri dari tabung gelas berisi air raksa, bagian atasnya tertutup dan bagian bawahnya terbuka dimasukkan ke dalam bejana air raksa.

- Syarat penempatan :
 1. Ditempatkan pada ruangan yang mempunyai suhu tetap (Homogen)
 2. Tidak boleh kena sinar matahari langsung

3. Tidak boleh kena angin langsung
4. Tidak boleh dekat lalu-lintas orang
5. Tidak boleh dekat meja kerja
6. Penerangan jangan terlalu besar, maximum 25 watts
 - Cara pemasangan :
 1. Dipasang tegak lurus pada dinding yang kuat
 2. Tinggi bejana + 1 m dari lantai
 3. Sebaiknya dipasang di lemari kaca
 4. Latar belakang yang putih untuk memudahkan pembacaan
 - Cara membaca
 - a. Baca suhu yang menempel pada Barometer
 - b. Naikkan air raksa dalam bejana, sehingga menyinggung jarum taji
 - c. Skala Nonius (Vernier) sehingga menyinggung permukaan air raksa
 - d. Baca skala Barometer dan skala Nonius
 - e. Gunakan koreksi yang telah disediakan
 - Cara membawa (Transport)
 - a. Barometer dibalik pelan-pelan sehingga bejana berada di atas.
 - b. Masukkan dalam kotak transport, dengan bejana tetap diatas
 - c. Membawanya bejana harus tetap berada diatas
 - Koreksi-koreksi :
 - a. Koreksi Index
 - b. Koreksi Lintang
 - c. Koreksi Tinggi: Untuk membandingkan tempat-tempat tertentu diperlukan tekanan udara diatas permukaan laut.
 - d. Koreksi Suhu: Jika pembacaan lebih tinggi dari 0°C , maka pembacaan Barometer dikurangi dengan koreksi suhu ini, jika lebih rendah dari 0°C koreksi ditambah.

B. Barometer aneroid

Barometer ini menggunakan prinsip perubahan bentuk tabung/ kapsul logam akibat adanya perubahan tekanan udara. Sedikitnya ada 2 jenis barometer aneroid, yaitu:

b. Jenis Bourdon:

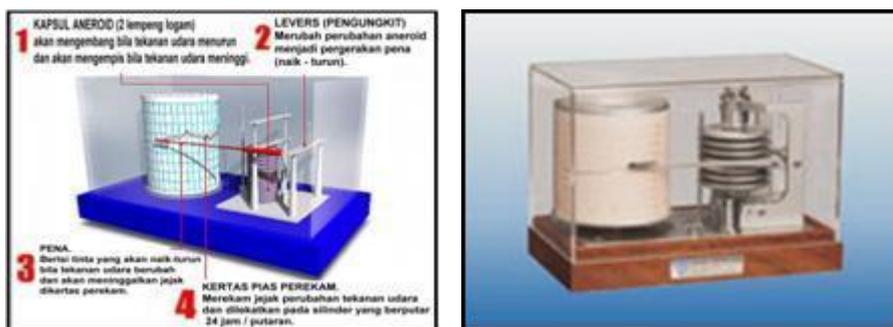
Terdiri dari sebuah pipa besi/ baja yang melengkung, berbentuk oval. Gaya pegas pipa ini sama dengan tekanan udara. Perubahan tekanan udara menyebabkan perubahan bentuk ke-oval-an dari pipa, sehingga jarum penunjuk akan bergerak. Pergerakan jarum tersebut kemudian dikonversi dalam skala tekanan udara.

c. Jenis Vidi:

Bagian terpenting ialah kapsul/ cell dari besi/baja, isinya dikosongkan/ hampa udara, permukaan atas dan bawah bergelombang. Kapsul/ cell ini biasanya terdiri dari 7 atau 8 lapisan. Jika tekanan udara naik, maka kapsul/ cell ini tertekan dan menarik sebagian dari tuas (lever) ke bawah, bagian lainnya akan naik menggerakkan jarum penunjuk. Jika tekanan turun, akan terjadi sebaliknya. Pergerakan kapsul/ cell aneroid ini kemudian dihubungkan dengan pena/ jarum yang akan menunjukkan pergeseran/simpangan.

C. BAROGRAPH

Barograph adalah istilah lain untuk barometer yang dapat merekam sendiri hasil pengukurannya. Barograph umumnya menggunakan prinsip Barometer Aneroid, dengan menghubungkan beberapa kapsul/ cell aneroid dengan sebuah pena untuk membuat track pada kerta pias yang diletakkan pada tabung yang berputar 24 jam per rotasi. Pada pias terdapat garis-garis tegak menunjukkan waktu dan garis mendatar menunjukkan tekanan udara. Tingkat keakuratan dari barograph, salah satunya ditentukan oleh jumlah kapsul/ cell aneroid yang digunakan. Ukuran alat barograph tipe aneroid (1 m x 50 cm x 80 cm).



Gambar 2.19 fisik barograph tipe aneroid bagian dasar barograph (Sumber : Google.com)

D. ALTIMETER

Altimeter adalah alat untuk mengetahui ketinggian suatu tempat terhadap MSL (mean sea level= 1013,25mb= 0 mdpl). Altimeter sebenarnya adalah barometer aneroid yang skala penunjukannya telah dikonversi terhadap ketinggian. Sebagaimana kita ketahui bahwa 1 mb sebanding dengan 30 feet (9 meter) atau dapat dicari dengan pendekatan rumus: $H = 221.15 T_m \log (P_0 / P)$, memiliki ukuran altimeter (diameter 10 cm x tinggi 2cm).



Gambar 2.20 Alat Altimeter (Sumber : Google.com)

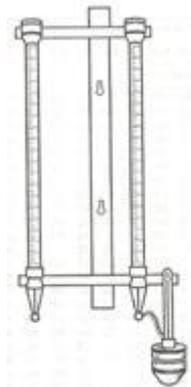
2. ALAT PENGUKUR SUHU UDARA

Suhu (temperatur) adalah suatu besaran panas yang dirasakan oleh manusia. Satuan suhu yang biasa digunakan di Indonesia adalah derajat celcius (OC). Mengingat pentingnya faktor suhu terhadap kehidupan dan aktifitas manusia menyebabkan pengamatan suhu udara yang dilakukan oleh stasiun meteorologi dan klimatologi memiliki beberapa kriteria diantaranya:

Suhu udara permukaan (suhu udara aktual, rata-rata, maksimum dan minimum).

- Suhu udara di beberapa ketinggian/ lapisan atmosfer (hingga ketinggian ± 35 Km).
- Suhu tanah di beberapa kedalaman tanah (hingga kedalaman 1 m).
- Suhu permukaan air dan suhu permukaan laut.

Alat ukur yang umum digunakan oleh BMG untuk mengamati suhu udara akan dijelaskan lebih rinci pada pokok bahasan selanjutnya.



Gambar 2.21 Alat Altimeter
(Sumber : Google.com)

Tabel 2.1 Besaran ruangan

No	Nama	Vol	Ukuran (Mxm)
1	Ruang Gas	1	4x4
2	Ruang Bahan Gas	1	4x3
3	Gadung Genset	1	3x3
4	Kolom Limbah	1	2x2

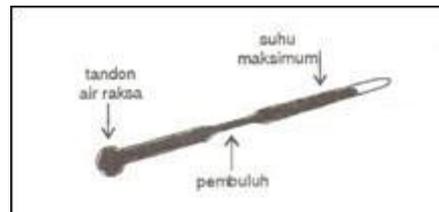
A. Thermometer Bola Basah Dan Bola Kering

Merupakan thermometer air raksa dalam bejana kaca untuk mengukur suhu udara aktual yang terjadi (thermometer bola kering). Adapun thermometer bola basah adalah thermometer yang pada bola air raksa (sensor) dibungkus dengan kain basah agar suhu yang terukur adalah suhu saturasi/ titik jenuh, yaitu suhu yang diperlukan agar uap air di udara dapat berkondensasi. Ukuran alat

Thermometer Bola Basah (30 cm x 2 cm) dan Thermometer Bola Kering (30 cm x 2 cm).

B. Thermometer Maximu

Thermometer air raksa ini memiliki pipa kapiler kecil (pembuluh) didekat tempat/ tabung air raksanya, sehingga air raksa hanya bisa naik bila suhu udara meningkat, tapi tidak dapat turun kembali pada saat suhu udara mendingin. Untuk mengembalikan air raksa ketempat semula, thermometer ini harus dihentakan berkali-kali atau diarahkan dengan menggunakan magnet. Dari gambar disamping dapat diilustrasikan bahwa apabila temperatur naik dan kolom air raksa tidak terputus, maka air raksa terdesak melalui bagian yang sempit. Ujung kolom menunjukkan temperatur udara. Apabila suhu turun, kolom air raksa terputus pada bagian yang sempit setelah air raksa dalam bola temperatur menyusut. Ujung lain dari kolom air raksa tetap pada tempatnya. Ukuran alat thermometer maxmum (30 cm x 2 cm).



Gambar 2.22 Thermometer Maxima
(Sumber : Google.com)

Untuk pengamatan suhu udara ujung kolom ini menunjukkan suhu udara karena penyusutan air raksa kecil sekali dan dapat diabaikan. Jadi Thermometer menunjukkan suhu udara tertinggi setelah terakhir dikembalikan. Thermometer dikembalikan setelah dibaca.

C. Thermometer minimum

Thermometer minimum biasanya menggunakan alkohol untuk pendeteksi suhu udara yang terjadi. Hal ini dikarenakan alkohol memiliki titik beku lebih tinggi dibanding air raksa, sehingga cocok untuk pengukuran suhu minimum. Prinsip kerja thermometer minimum adalah dengan menggunakan sebuah penghalang (indeks) pada pipa alkohol, sehingga apabila suhu menurun akan menyebabkan indeks ikut tertarik kebawah, namun bila suhu meningkat maka indek akan tetap pada posisi dibawah. Selain itu peletakan thermometer harus miring sekitar 20-30 derajat, dengan posisi tabung alkohol berada di bawah. Hal ini juga dimaksudkan untuk mempertahankan agar indek tidak dapat naik kembali bila sudah berada diposisi bawah (suhu minimum). Ukuran alat thermometer minimum (30 cm x 2 cm).

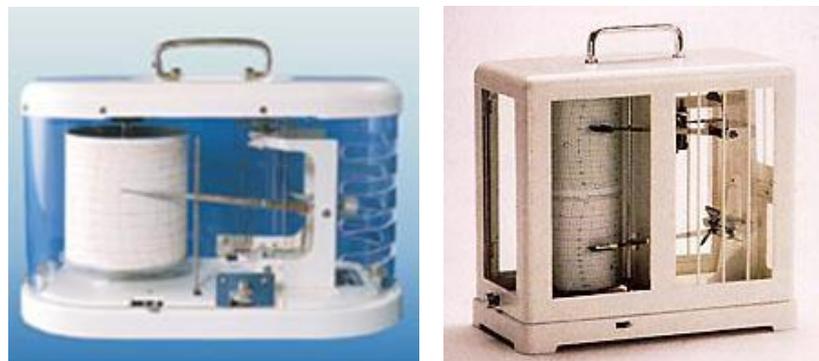


Gambar 2.23 Thermometer Minimum
(Sumber : Google.com)

Untuk mengembalikan posisi indeks ke posisi aktual dapat dilakukan dengan memiringkan/ membalikkan posisi thermometer hingga indeks bergerak ke ujung dari alkohol (posisi suhu aktual).

D. Thermograph

Alat ini mencatat otomatis temperatur sebagai fungsi waktu. Thermograph ini adalah logam panjang yang terdiri dari 2 bagian, kuningan dan invar. Bentuk bimetal merupakan spiral. Terpasang pada sumbu horizontal dan diluar kotak Thermograph. Satu ujung bimetal dipasang pada kotak dengan sekrup penyetel halus, sehingga letak pena dapat diatur. Ujung lain dihubungkan ketangkai pena melalui sumbu horizontal sehingga dapat menimbulkan track/ rekaman pada kertas pias yang berputar 24 jam per rotasi. Jika temperatur naik, ujung bimetal menggerakkan tangkai pena keatas, dan sebaliknya. Sebelum dipakai, thermograph harus dikalibrasi terlebih dahulu. Alat ini harus ditempatkan dalam sangkar apabila dipakai untuk mengukur atmosfer. Ukuran alat Thermograph (1m x 50 cm x 80 cm) dan Thermohygrograph (80 cm x 30 cm x 80 cm).



Gambar 2.24 Thermograph dan Thermohygrograph
(Sumber : Google.com)

E. Thermometer Tanah

Prinsipnya sama dengan thermometer air raksa yang lain, hanya aplikasinya digunakan untuk mengukur suhu tanah dari kedalaman 0, 2, 5, 10, 20, 50 dan 100 cm. Untuk kedalaman 50 dan 100 cm, harus tanam sebuah tabung silinder untuk menempatkan thermometer agar mudah untuk melakukan pembacaan. Untuk kedalaman 0-20 cm, cukup dengan membenamkan bola tempat air raksa sesuai dengan kedalaman yang diperlukan. Ukuran alat thermometer tanah (30 cm x 30cm).



*Gambar 2.25 Alat Thermometer Tanah
(Sumber : Google.com)*

F. Thermometer Apung

Thermometer ini merupakan bagian/ kelengkapan dari alat evaporasi panci terbuka. Berfungsi untuk mengetahui suhu permukaan air yang terjadi di permukaan bumi/ tanah. Terdiri dari thermometer maksimum (thermometer air raksa) dan thermometer minimum (thermometer alcohol). Suhu rata-rata air didapat dengan menambahkan suhu maksimum dan minimum, kemudian dibagi dua. Letak thermometer harus terapung tepat di permukaan air, sehingga dilengkapi dengan pelampung dibagian depan dan melakang yang terbuat dari bahan yang tahan air/ karat (biasanya aluminium). Setelah dilakukan pembacaan, posisi indeks pada thermometer minimum harus dikembalikan ke suhu actual dengan memiringkannya. Sedangkan untuk thermometer maksimum, tinggi air raksa juga dikembalikan pada suhu actual dengan menggunakan magnet. Ukuran alat thermometer apung (40 cm x 30 cm).

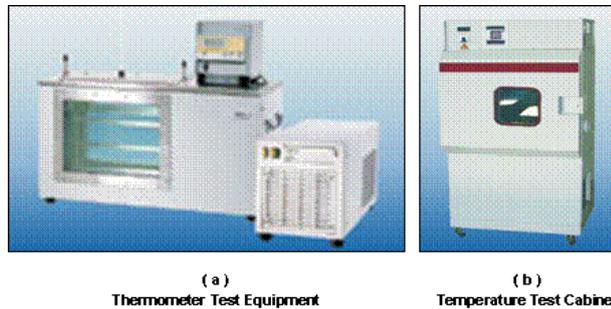


*Gambar 2.26 Alat Thermometer Apung
(Sumber : Google.com)*

G. Kalibrator Thermometer

Alat ini berfungsi untuk menguji/ mengkalibrasi thermometer/ thermograph dengan kendali temperatur elektronik, lampu indikator dan satu set thermometer standard. Temperature test cabinet biasanya terbuat dari baja tahankarat dengan kamar uji yang dilengkapi dengan tameng kaca dibagian depan. Dapat digunakan untuk mengkalibrasi 4 termograph/ thermohygrographs secara bersamaan, atau instrumen serupa. Nilai temperatur ditentukan melalui

papan tombol dan DPC [DIODE PEMANCAR CAHAYA]. Ukuran alat Thermometer test equipment (1,5 m x 50 cm x 1 m) dan Temperature test cabinet (1 m x 50 cm x 1,5 m).



Gambar 2.26 Alat Kalibrator thermometer
(Sumber : Google.com)

3. Alat Pengukur Kelembaban Udara

Alat-alat mengukur Relative Humidity dinamakan Psych Hygrometer. Pada umumnya alat bola kering dan bola basah Psychrometer. Dengan Hygrometer, Relative Humidity dapat lang Hygrometer ialah alat yang mencatat Relative Humidity.

A. PSYCHROMETER BOLA BASAH DAN BOLA KERING

Psychrometer ini terdiri dari dua buah thermometer air raksa, yaitu:

3. Thermometer Bola Kering : tabung air raksa dibiarkan kering sehingga akan mengukur suhu udara sebenarnya.



Gambar 2.27 Alat Thermometer Bola Kering
(Sumber : Google.com)

a. Thermometer Bola Basah: tabung air raksa dibasahi agar suhu yang terukur adalah suhu saturasi/ titik jenuh, yaitu; suhu yang diperlukan agar uap air dapat berkondensasi. Suhu udara didapat dari suhu pada termometer bola kering, sedangkan RH (kelembaban udara) didapat dengan perhitungan: Hal-hal yang sangat mempengaruhi ketelitian pengukuran kelembaban dengan mempergunakan Psychrometer ialah:

- a. Sifat peka, teliti dan cara membaca thermometer-thermometer
- b. Kecepatan udara melalui Thermometer bola basah
- c. Ukuran, bentuk, bahan dan cara membasahi kain
- d. Letak bola kering atau bola basah
- e. Suhu dan murninya air yang dipakai untuk membasahi kain

B. PSYchrometer Assmann

Psychrometer assmann terdiri dari 2 buah thermometer air raksa dengan pelindung logam mengkilat. Kedua bola thermometer terpasang dalam tabung logam mengkilat. Kipas angin terletak diatas tabung pada tengah alat. Gunanya untuk mengalirkan (menghisap) udara dari bawah melalui kedua bola. Thermometer langsung menuju keatas. Alat dipasang menghadap angin dan sedemikian sehingga logam mengkilat mencegah sinar matahari langsung ke Thermometer, terutama pada angin lemah dan sinar matahari yang kuat. Ukuran alat psycrometer assmann (Diameter 10 cm x 30 cm).



*Gambar 2.27 Alat PSYchrometer Assmann
(Sumber : Google.com)*

C. Psychrometer Putar (Whirling)

Disebut juga sebagai Psychrometer Sling/ Whirling. Alat ini terdiri dari 2 thermometer yang dipasang pada kerangka yang dapat diputar melalui sumbu ang tegak lurus pada panjangnya. Sebelum pemutaran bola basah dibasahi dengan air murni. Psychrometer diputar cepat-cepat (3 putaran/ detik). Selama + 2 menit, dihentikan dan dibaca cepat-cepat. Kemudian diputar lagi, dihentikan dan dibaca seterusnya sampai diperoleh 3 data. Data yang diambil adalah suhu bola basah terendah. Jika ada 2 suhu bola basah terendah yang diambil suhu bola kering. Ukuran lat psychrometer putar (10 cm x 1 cm)

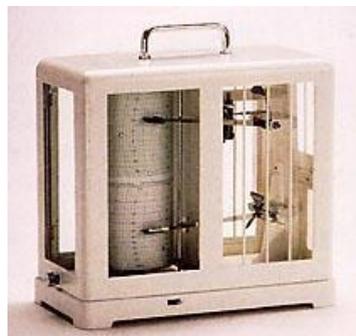


Gambar 2.27 Alat psychrometer putar
(Sumber : Google.com)

- Keuntungan: bentuknya yang portable dan kemurahan harganya dibandingkan dengan Psychrometer Assmann.
- Kerugian: Karena harus diputar diluar sangkar, kedua Thermometernya dipengaruhi radiasi dan dari badan si pengamat, waktu hujan tetesan air hujan bias melekat sehingga merendahkan pembacaan dan kecepatan udara (ventilasi) mungkin terlalu kecil.

D. Hygrometer rambut

Rambut menunjukkan perubahan dimensi jika kelembaban udara berubahubah. Perubahan dimensi dapat dipakai sebagai indikasi kelembaban nisbi udara dan Hygrometer rambut ada yang bersifat non recording dan recording (Hygrograph). Ukuran alat hygrometer rambut.



Gambar 2.28 Alat hygrometer rambut
(Sumber : Google.com)

4. Alat Pengukur Curah Hujan

- Penakar Curah Hujan Biasa

Penakar hujan ini termasuk jenis penakar hujan non-recording atau tidak dapat mencatat sendiri. Bentuknya sederhana, terdiri dari:

- Sebuah corong yang dapat dilepas dari bagian badan alat.
- Bak tempat penampungan air hujan.
- Kaki yang berbentuk tabung silinder.
- Gelas penakar hujan.
- Penakar Hujan Biasa Tanah

Penakar hujan biasa biasa tanah dimaksudkan untuk mendapatkan jumlah curah hujan yang jatuh pada permukaan tanah. Pada bagian tanah reservoir, terdapat tangkai yang digunakan untuk mengangkat penakar hujan jika akan dilakukan pembacaan. Tepat disekitar corong penakar hujan terdapat lapisan ijuk yang disusun pada lapisan kayu yang berbentuk lingkaran yang dimaksudkan untuk mengurangi percikan air hujan. Selain itu terdapat jaringan kawat/ besi yang berbentuk bujur sangkar dan digunakan sebagai tempat berpijak ketika akan mengangkat lapisan ijuk dan penakar hujan. Pada kedua tepi/ lapisan ijuk terdapat dua kaitan/ pegangan untuk memudahkan mengangkatnya.

- Penakar Hujan Dengan Wind-Shield

Pemasangan Wind-Shield pada penakar hujan dimaksudkan untuk meniadakan angin putar, sehingga angin yang bertiup melewati corong sedapat mungkin menjadi horizontal. Ukuran alat Penakar Hujan Dengan Wind-Shield (Diameter 1.5 m x 50 cm).



Gambar 2.28 Alat Penakar Hujan
(Sumber : Google.com)

5. Alat Pengukur Penguapan

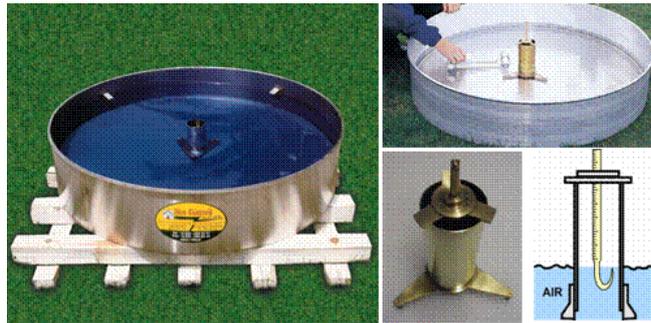
Penguapan ialah proses perubahan air menjadi uap air. Proses ini dapat terjadi pada setiap permukaan benda pada temperatur diatas 0°K . Faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan ialah temperatur benda dan udara, kecepatan angin, kelembaban udara, intensitas radiasi matahari dan tekanan udara, jenis permukaan benda serta unsur-unsur yang terkandung didalamnya. Dalam meteorologi dikenal dua istilah untuk penguapan yaitu evaporasi dan evapotranspirasi.

A. Evaporimeter panci terbuka

Evaporimeter panci terbuka digunakan untuk mengukur evaporasi. Makin luas permukaan panci, makin representatif atau makin mendekati penguapan yang sebenarnya terjadi pada permukaan danau, waduk, sungai dan lain-lainnya. Dengan memiliki ukuran alat Pengukur Penguapan (Diameter 80 cm x 30 cm), pengukuran evaporasi dengan menggunakan evaporimeter memerlukan perlengkapan sebagai berikut:

1. Panci Bundar Besar

2. Hook Gauge yaitu suatu alat untuk mengukur perubahan tinggi permukaan air dalam panci. Hook Gauge mempunyai bermacam-macam bentuk, sehingga cara pembacaannya berlainan.
3. Still Well ialah bejana terbuat dari logam (kuningan) yang berbentuk silinder dan mempunyai 3 buah kaki.
4. Thermometer air dan thermometer maximum/ minimum
5. Cup Counter Anemometer
6. Pondasi/ Alas
7. Penakar hujan biasa



Gambar 2.29 Alat Pengukuran Penguapan
(Sumber : Google.com)

6. Alat Pengukur Radiasi Matahari

Pengukuran lamanya sinar matahari bersinar dimaksudkan untuk mengetahui intensitas dan berapa lama/ jam matahari bersinar mulai terbit hingga terbenam. Matahari dihitung bersinar terang jika sinarnya dapat membakar pias Campble stokes. Lamanya matahari bersinar dapat dinyatakan dalam presentase atau jam. Untuk keperluan pemasangan dan pengamatan perlu diketahui hal-hal yang menyangkut waktu smeu lokal dan waktu rata-rata lokal. True Solar Day yaitu waktu antara dua gerakan matahari melintasi meridian. Waktu yang didasarkan panjang hari ini disebut apparent solartime atau waktu semu lokal. Waktu ini dapat ditunjukkan oleh sunshine recorder. Waktu semu lokal ialah waktu yang ditentukan oleh gerakan relatif matahari terhadap horizon. Sepanjang tahun lamanya (panjangnya) True Solar Day berbeda-beda. Untuk memudahkan perhitungan dibayangkan adanya matahari fiktif yang beredar mengelilingi bumi dengan kecepatan tetap selama setahun.

A. Pengukur Sinar Matahari Jenis Campble Stokes

Lamanya penyinaran sinar matahari dicatat dengan jalan memusatkan (memfokuskan) sinar matahari melalui bola gelas hingga fokus sinar matahari tersebut tepat mengenai pias yang khusus dibuat untuk alat ini dan meninggalkan pada jejak pias. Dipergunakannya bola gelas dimaksudkan agar alat tersebut dapat dipergunakan untuk memfokuskan sinar matahari secara terus menerus tanpa terpengaruh oleh posisi matahari. Pias ditempatkan pada kerangka cekung

yang konsentrik dengan bola gelas dan sinar yang difokuskan tepat mengenai pias. Jika matahari bersinar sepanjang hari dan mengenai alat ini, maka akan diperoleh jejak pias terbakar yang tak terputus. Tetapi jika matahari bersinar terputus-putus, maka jejak dipiaspun akan terputus-putus. Dengan menjumlahkan waktu dari bagian bagian terbakar yang terputus-putus akan diperoleh lamanya penyinaran matahari. Ukuran alat Campbell stokes (30 cm x 20 cm).

B. Pengukur Sinar Matahari Jenis Jordan

Alat ini mencatat sendiri lamanya matahari bersinar dalam sehari yang terdiri dari dua kotak berbentuk setengah silinder dan tertutup. Di bagian dalam dipasang kertas yang sangat peka terhadap sinar matahari langsung. Apabila seberkas matahari langsung mengenai kertas ini akan meninggalkan bekas yang gelap. Alat ini diatur sedemikian sehingga satu pias dipakai untuk pagi dan pias lainnya untuk siang hari.

C. Pengukuran Intensitas Radiasi Matahari

Untuk mengetahui intensitas radiasi yang jatuh pada permukaan bumi baik yang langsung maupun yang dibaurkan oleh atmosfer. Intensitas radiasi matahari ialah jumlah energi yang jatuh pada suatu bidang persatuan luas dalam satu satuan waktu. Ukuran alat Pengukuran Intensitas Radiasi Matahari (20 cm x 10 cm), dalam atmosfer bumi terdapat bermacam-macam radiasi seperti:

- Direct Solar Radiation (S) yaitu radiasi langsung dari matahari yang sampai ke permukaan bumi.
- Radiation Difus (D) yang berasal dari pantulan-pantulan oleh awan dan pembauran-pembauran oleh partikel-partikel atmosfer
- Surface Reflectivity (r) yaitu radiasi yang berasal dari pantulan-pantulan oleh permukaan bumi.
- Out Going Terrestrial radiation (O), yaitu radiasi yang berasal dari bumi yang berupa gelombang panjang. o Back Radiation (B) yaitu radiasi yang berasal dari awan-awan dan butir-butir uap air dan CO₂ yang terdapat dalam atmosfer.
- Global (total) Radiation (Q)
- Net Radiation (R)

Dengan banyaknya jenis radiasi yang terdapat didalam atmosfer berarti banyak pula alat-alat yang diperlukan untuk mengukur radiasi langsung (S). Misalnya :

- Pyrheliometer untuk mengukur radiasi langsung (S)
- Solarimeter dan Pyranometer untuk radiasi total (Q)
- Pyrgeometer untuk mengukur radiasi bumi (O)

- Net Pyrradiometer untuk mengukur radiasi total (R)

Pada prinsipnya sensor alat pengukur intensitas radiasi matahari dibagi 2 jenis:

- a. Sensor yang dibuat dari bimetal yaitu 2 jenis logam yang mempunyai koefisien muai panjang yang berbeda dan diletakkan satu sama lainnya. Alat yang memakai sensor jenis ini ialah Actinograph.
- b. Sensor yang dibuat dari Thermopile seperti yang terdapat pada Solarimeter dan Pyranometer.

7. Alat Pengukur Arah Dan Kecepatan Angin

Angin merupakan pergerakan udara yang disebabkan karena adanya perbedaan tekanan udara di suatu tempat dengan tempat lain. Dengan adanya pergerakan udara di atmosfer ini maka terjadilah distribusi partikel-partikel di udara, baik partikel kering (debu, asap, dsb) maupun partikel basah seperti uap air. Pengukuran angin permukaan merupakan pengukuran arah dan kecepatan angin yang terjadi dipermukaan bumi dengan ketinggian antara 0.5 sampai 10 meter. Alat-alat yang paling baik untuk mengukur angin (permukaan) ahila Wind Vane dan Anemometer. Alat-alat pengukur kecepatan angin di bagi dalam 3 bagian:

- a. Anemometer Cup dan Vane, alat ini mengukur banyaknya udara yang melalui alat per satuan waktu.
- b. Pressure Tube Anemometer, alat ini bekerja disebabkan oleh tekanan dari aliran udara yang melalui pipa-pipanya.
- c. Pressure Plate Anemometer, lembaran logam tertentu, ditempatkan tegak lupus angin. Lembaran logam ini akan berputar pada salah satu sisinya sebagai sumbu. Besar penyimpangan (sudut) menjadi kecepatan angin.

2.2 Tinjauan Pendekatan Rancangan

Pendekatan yang digunakan dalam perancangan *Disaster Mitigation and Learning Center* di Semarang ini menggunakan pendekatan *Resilient Design*. Adapaun pendekatan *Resilient Design* adalah sebagai berikut:

2.2.1. Pengertian *Resilient Design*

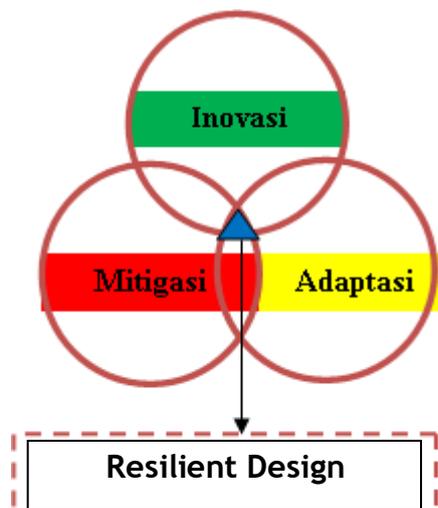
Istilah *Resilient Design* pertama kali menjadi familiar yaitu sejak badai Sandy yang terjadi di Karibia, Amerika Serika. Pada bulan November 2012, *Resilient Design* telah menjadi topik pembicaraan tidak hanya di antara para arsitek dan desainer, tetapi juga politisi, insinyur, dan perencana kota.

Resilient Design adalah pendekatan dalam merancang yang disengaja untuk desain bangunan, lanskap, komunitas, dan wilayah sebagai respons terhadap kerentanan terhadap bencana alam. Pendekatan *Resilient Design* memuat gambaran

rancangan jangka panjang dalam rangka menyiapkan bangunan untuk menahan kemungkinan bencana dalam rangka ketahanan jangka panjang.

Pendekatan *Resilient Design* memulai proses desain dengan memikirkan secara rinci mengenai karakteristik bangunan, pengguna, serta situasi bencana yang paling mungkin terjadi di tapak yang dapat membahayakan penggunanya. Lingkungan lokal sekitar dan kesetempatan menjadi salah satu ciri khas dari pendekatan *Resilient Design*.

Pendekatan *Resilient Design* merupakan pendekatan yang punya korelasi dengan konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Dalam Pendekatan *Resilient Design* terbagi ke dalam tiga konstelasi aspek yakni inovasi (*innovation*), mitigasi (*mitigation*) dan adaptasi (*adaptation*) seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.30. Pendekatan *Resilient Design*
Sumber: Mandala, 2013

Adapun beberapa penjelasan dari masing-masing konstelasi aspek *Resilient Design* sebagai berikut:

- a. Mitigasi merupakan pengurangan resiko yang disesuaikan dengan kapasitas objek yakni objek itu sendiri sesuai kapasitasnya.
- b. Adaptasi merupakan penyesuaian (diri) terhadap resiko, yang disesuaikan dengan bahaya dan kerentanan yang ada pada objek.
- c. Inovasi merupakan time frame pengimplementasian kegiatan yang dianggap baru dalam penanganan resiko yang sebenarnya diluar kebiasaan kapasitas yang ada pada objek.

2.2.2. Prinsip-Prinsip *Resilient Design*

Adapun prinsip dari pendekatan *Resilient Design* yang digunakan pada *Disaster Mitigation and Learning Center* di Semarang adalah sebagai berikut:

- a. **Transcends Scale:** Memberikan skala yang lebih dalam rangka mengatasi ketahanan jangka panjang yang diterapkan pada ruang, bangunan dan lingkungan sekitar.
- b. **Basic Human Needs:** adanya fasilitas yang dapat mewartahi kebutuhan dasar manusia seperti minum, sanitasi, energi, kondisi yang layak huni (suhu dan kelembaban), penerangan, udara yang aman, kesehatan penghuni, dan makanan.
- c. **Diverse and Redundant:** Komunitas, ekosistem, ekonomi, dan sistem sosial yang lebih beragam lebih mampu merespons perubahan dan menjadikan lebih tangguh. Meskipun kadang-kadang bertentangan dengan tata guna lahan dan system utilitas yang ada.
- d. **Simple, Passive And Flexible:** Sistem yang sederhana, pasif, dan fleksibel. Sistem yang pasif atau manual-override lebih baik daripada solusi kompleks yang dapat rusak dan memerlukan pemeliharaan berkelanjutan. Solusi fleksibel mampu beradaptasi dengan kondisi yang berubah baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.
- e. **Durability Strengthens:** prinsip meningkatkan daya tahan yang tidak hanya pada struktur bangunan tetapi juga desain bangunan, interior, dan lanskap.
- f. **Locally:** Ketergantungan pada sumber daya lokal yang melimpah, seperti energi matahari, air, tanah, dan makanan lokal memberikan ketahanan yang lebih besar daripada ketergantungan pada sumber daya tak terbarukan.
- g. **Dynamic Future:** Ketahanan mengantisipasi bencana yang terjadi dinamis. Melalui adaptasi terhadap perubahan iklim, angin, kenaikan permukaan laut, banjir, kekeringan, gempa dan bencana lainnya.
- h. **Natural:** prinsip yang melindungi lingkungan alam dalam meningkatkan ketahanan untuk semua sistem kehidupan.
- i. **Social Equity:** Modal sosial dan komunitas berkontribusi pada ketahanan. Komunitas yang kuat dan beragam secara budaya di mana orang tahu, menghormati, dan peduli satu sama lain akan menjadi lebih baik selama masa stres atau gangguan. Aspek ketahanan sosial bisa sama pentingnya dengan respons fisik.

2.2.3. Penerapan *Resilient Design*

Adapun penerapan dari prinsip pendekatan *Resilient Design* pada rancangan bangunan *Disaster Mitigation and Learning Center* di Semarang adalah sebagai berikut:

- a. Solusi desain model berdasarkan kondisi iklim masa depan, bukan hanya mengandalkan data iklim masa lalu.
- b. Membuat bangunan yang layak huni jika terjadi perubahan iklim, melalui pengurangan beban energi dan ketergantungan pada pemanasan pasif dan strategi pendinginan (survivability pasif).
- c. Menggunakan rainscreen, jendela yang dapat menahan angin badai, dan bahan finishing interior yang dapat mengering jika basah dan tidak perlu diganti.

- d. Memiliki bentuk yang estetik dan mudah dalam perawatan Ciptakan bangunan indah yang akan dicintai dan dipelihara.
- e. Mengurangi ketergantungan pada kontrol dan sistem bangunan kompleks. Dengan menyediakan system utilitas manual
- f. Mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan
- g. Konservasi air hujan maupun air sumur sebagai pasokan air utama atau cadangan.
- h. Menggunakan material lokalitas
- i. Menggabungkan strategi desain local dengan material modern untuk mengoptimalkan desain yang tahan lama.
- j. Adanya ruang penyimpanan khusus yang dapat mawadahi kebutuhan dasar manusia.
- k. Adanya Public Space yang dapat mawadahi masyarakat umum.
- l. Menyediakan fasilitas transportasi bertenaga manusia untuk mengakses layanan utama.
- m. Desain atap bervegetasi dan bioswales air hujan untuk mengurangi efek panas dan mengelola stormwater.

2.3 Tinjauan Nilai Islam pada Rancangan

Pada perancangan *Disaster Mitigation and Education Center* akan menggunakan nilai-nilai islam yang akan dijelaskan sebagai berikut ini:

2.3.1. Bencana dalam Perspektif Islam

Konsep bencana dalam perspektif islam bisa dimaknai seperti musibah, bala', azab, iqob, dan fitnah dengan pengertian dan cakupan makna yang berbeda-beda sesuai yang ada dalam al-Qur'an. Kata musibah (arti: mengenai atau menimpa) secara keseluruhan disebutkan sebanyak 76 kali dengan kata yang seakar dengannya. Al-Qur'an menggunakan kata musibah yang berarti sesuatu yang tidak menyenangkan yang menimpa manusia (Quraisy Shihab, 2006)

Ada beberapa hal yang dapat diambil atau dipelajari dari al-Qur'an tentang musibah, antara lain:

- d. Musibah terjadi karena ulah manusia, yaitu kar karena dosanya.

Sebagaimana yang terdapat dalam al-Qur'an:

“Dan musibah apapun tang menimpa kamu, maka ia disebabkan oleh perbuatan tangan kamu sendiri, dan Allah memaafkan sebagian besar (dari kesalahan-kesalahanmu)” (QS. Asy-Syuara : 30).

- e. Musibah tidak terjadi kecuali atas izin Allah

“tidak ada sesuatu musibah pun yang menimpa seseorang kecuali dengan izin Allah” (QS. at-Taghabun: 11).

- f. Musibah antara lain bertujuan menempa manusia, karenanya manusia tidak boleh berputus asa akibat adanya musibah, walau hal tersebut karena kesalahan sendiri.

“Tiada suatu musibah pun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada diri kamu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (Lawh Mahfuzh) sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah. (Kami jelaskan yang demikian itu) supaya kamu jangan berduka cita terhadap apa yang luput dari kamu, dan supaya kamu jangan terlalu gembira terhadap apa yang diberikan-Nya kepadamu. Dan Allah tidak menyukai setiap orang yang sombong lagi membanggakan diri” (QS. al-Hadid: 22)”

Fenomena banjir, gempa, dan tsunami merupakan sebuah keniscayaan karena sudah terekam atau terjadi sebelum umat Muhammad. Sebagai contoh, banjir yang terjadi pada kaum Nabi Nuh. Hal itu disebabkan oleh kesombongan manusia terhadap Allah. Hal ini karena alam raya hingga bagian terkecil saling berkaitan satu sama lain. Semuanya saling mempengaruhi yang bertumpu dan kembali kepada Allah. Apabila ada satu yang rusak, maka yang lainnya juga rusak yang bisa saja akibatnya akan berdampak negatif. Inilah yang dinamakan sebagai hukum alam (sunnatullah). Gempa, tsunami, banjir, air bah dan bencana lainnya adalah sebuah tandatanda yang diberi Allah untuk memperingatkan manusia agar kembali kepada jalan yang semestinya

2.3.2. Pencegahan dan Edukasi Bencana dalam Islam

Bencana alam yang menimpa manusia merupakan qadha' dari Allah SWT. Namun, di balik qadha' tersebut ada fenomena alam yang bisa dicerna. Termasuk ikhtiar untuk menghindarinya sebelum bencana alam terjadi. Segala upaya yang dapat meminimalisir bahkan dapat menghindarkan dari bahaya dan risiko bencana alam ialah domain yang berada dalam domain kuasa manusia. Peristiwa alam yang menghasilkan bencana alam tidak dapat dicegah ataupun dihilangkan. Namun segala usaha menghindarkan interaksi antara peristiwa alam yang menimbulkan bencana alam dengan manusia, inilah yang termasuk ke dalam upaya manajemen dan mitigasi bencana alam.

Menyelamatkan diri atau orang lain dari bahaya termasuk dalam kategori ikhtiar (usaha) yang wajib dilakukan. Sikap Fatalisme (pasrah) dalam situasi bencana alam adalah sikap yang tidak dibenarkan oleh Islam. Allah melarang orang-orang yang beriman untuk putus asa ketika ditimpa bencana alam dan mengharuskan bersikap positif terhadap pertolongan Allah.

Siklus manajemen bencana alam menggambarkan proses berkelanjutan dimana masyarakat secara sadar berencana untuk mengurangi dampak bencana alam, bereaksi ketika dan setelah bencana alam, dan mengambil langkah-langkah untuk pemulihan setelah bencana alam terjadi. Tindakan yang tepat pada semua tahapan dalam siklus

ini menghasilkan sebuah kesiapan yang lebih baik, kesadaran yang lebih baik, dan akan mengurangi tingkat kerentanan terhadap bencana alam pada periode pengulangan berikutnya dari siklus ini. Fase yang perlu dilakukan dalam penanganan bencana adalah sebagai berikut:

- a. Mitigasi - Meminimalisir dampak dari bencana alam. Contoh: standar bangunan dan zonasi rawan bencana alam; analisis kerentanan; edukasi publik.
- b. Kesiapsiagaan - Perencanaan menanggapi datangnya bencana alam. Contoh: rencana kesiapsiagaan; pelatihan kondisi darurat; prediksi dan sistem peringatan dini.
- c. Respon - Upaya untuk meminimalkan bahaya yang diciptakan oleh bencana alam. Contoh: pencarian dan penyelamatan; bantuan darurat.
- d. Pemulihan - Normalisasi kehidupan masyarakat. Contoh: perumahan sementara, hibah, perawatan medis.

Penanganan pasca bencana memang juga harus diupayakan untuk merekonstruksi dan merehabilitasi tidak hanya segala sesuatu yang sifatnya fisik, tetapi juga menyangkut hal-hal yang bersifat nonfisik. Hal tersebut karena yang hilang bukan hanya bangunan fisik yang kasat mata, tetapi bangunan mental termasuk fondasi keimanan juga banyak yang runtuh.

Secara ideologis, penanganan bencana muncul dari keyakinan bahwa hidup manusia pada hakekatnya adalah berharga. Ditematkannya hidup dan kehidupan sebagai hak dasar setiap manusia mempunyai implikasi bahwa semua langkah harus diambil demi mencegah atau meringankan penderitaan manusia baik itu diakibatkan oleh konflik maupun bencana. Berpasangan dengan hak tersebut adalah adanya tanggungjawab pihak lain untuk mengambil langkah-langkah yang mencegah dan meringankan penderitaan semacam itu. Tersirat didalamnya, apabila pihak tersebut tidak dapat memenuhinya, maka mereka bertanggungjawab untuk tidak menghambat, menghalangi atau menggagalkan pihak-pihak lain yang beritikad untuk menyediakannya. Prinsip inilah yang menjadi salah satu pijakan tindakan kemanusiaan. Keyakinan dan praktik keagamaan memiliki posisi yang signifikan dalam mitigasi bencana disebabkan hal sebagai berikut (Muhtada, 2009)

- a. Islam memberikan pandangan yang positif terhadap bencana, sehingga menumbuhkan rasa optimisme di kalangan korban
- b. Islam memberikan pemaknaan dan tujuan dalam hidup.
- c. Sistem keyakinan dalam Islam memungkinkan seseorang untuk siap menghadapi kejadian-kejadian buruk yang menimpa hidup manusia.
- d. Islam memberikan harapan dan motivasi.
- e. Islam memberikan kekuatan secara personal misalnya melalui doa dan ritual.

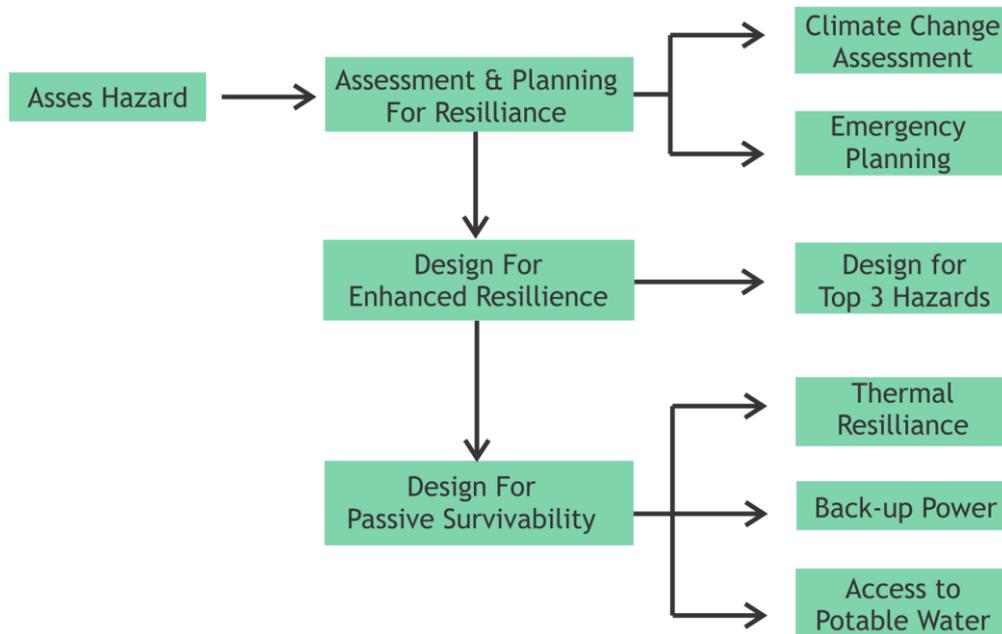
- f. Islam memberikan sense of control, sehingga seseorang memiliki kemampuan untuk mengendalikan dirinya
- g. Islam memberikan contoh-contoh teladan dalam menghadapi penderitaan (*role models for suffering*).
- h. Islam memberikan bimbingan dalam mengambil keputusan.
- i. Islam memberikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang kultur sekuler dan sains tidak mampu menjawabnya (*answers to ultimate questions*).
- j. Islam memberikan dukungan sosial.

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1. Tahap Programming

Pada tahap programming ini, metode yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan metode kualitatif. Penggunaan metode kualitatif digunakan untuk mendapatkan hasil produk desain melalui hasil analisa dan sintesis yang berupa rekomendasi perancangan yang didasarkan dari fungsi serta perilaku pengguna *Disaster Mitigation And Education Center* yang akan diterapkan dalam perancangan.

Metode perancangan yang diambil juga berdasarkan eksplorasi dan analisis pendekatan *Resillience Design* yang mana pada pendekatan tersebut merupakan rancangan jangka panjang dalam rangka menyiapkan bangunan untuk menahan kemungkinan bencana dalam rangka ketahanan jangka panjang. Pendekatan *Resilient Design* terbagi ke dalam tiga konstelasi aspek yakni inovasi (inovation), mitigasi (mitigation) dan adaptasi (adaptation).



Gambar 3.1. Penjabaran Metode Resillience Design
(Sumber: Resilient Design Institute, 2014)

3.2 Tahap Pra Rancangan

Pada tahap pra rancangan terdapat beberapa tahapan dan teknik, baik mengenai teknik pengumpulan dan pengolahan data, teknik analisis rancangan, teknik sintesis hingga perumusan konsep dasar (tagline), untuk lebih jelasnya akan dijelaskan sebagai berikut:

3.2.1 Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

Proses pengumpulan dan pengolahan data dilakukan dengan beberapa cara yaitu melalui data primer maupun data sekunder yang berkaitan dengan objek

perancangan *Disaster Mitigation And Education Center* di Semarang. Data primer dan sekunder didapatkan dari berbagai teknik berikut:

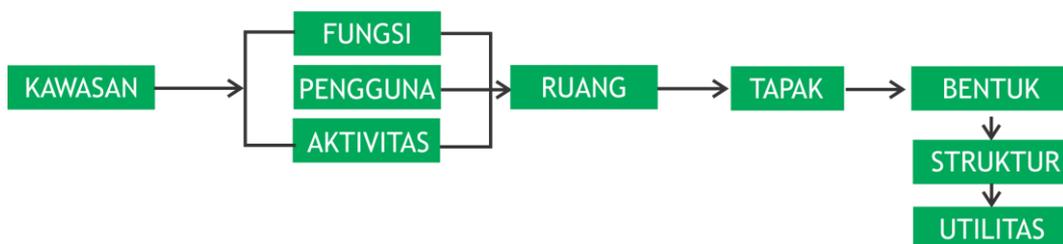
Tabel 3.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Tujuan	Spektrum Kajian Data
Studi Literatur	Mendapatkan data dan teori yang berkaitan dengan pendekatan dan konsep perancangan <i>Disaster Mitigation And Education Center</i> di Semarang	-Data tentang bencana alam di Jawa Tengah khususnya -Standar Amenitas, Aksesibilitas, dan fasilitas <i>Disaster Mitigation And Education Center</i> -Teori, prinsip dan penerapan <i>Resilience Design</i> - Integrasi keislaman
Survei dan Observasi	Mengetahui kondisi fisik pada lokasi yang dipilih sebagai lokasi perancangan <i>Disaster Mitigation And Education Center</i> di Semarang	- Data Tapak - Potensi dan permasalahan tapak - Lokasi perancangan - Sarana dan Prasarana Pendukung
Studi Banding	Memperoleh data yang berkaitan dengan objek dan pendekatan rancangan yang dipilih dari objek yang sudah ada sebelumnya	- Standar dan kebutuhan ruang - jenis fasilitas yang dibutuhkan - Aplikasi pendekatan terhadap rancangan - Solusi pemecahan permasalahan

(Sumber: Analisis, 2018)

3.2.2 Teknik Analisis Perancangan

Teknik yang akan dianalisa pada perancangan *Disaster Mitigation And Education Center* ini meliputi dari berbagai macam analisa mulai dari yang cakupan luas hingga yang detail, bertujuan untuk memberikan solusi dalam perancangan.



Gambar 3.2. Teknik Analisis Perancangan
(Sumber: Analisa, 2018)

a. Analisis Kawasan

Tahap analisis pertama yaitu analisis kawasan untuk menentukan jenis bencana yang terjadi di kawasan tersebut, dalam rangka mengelompokkan jenis bencana

alam serta ancaman bahaya yang terjadi. Dalam analisis kawasan cakupan yang dianalisis merupakan wilayah regional dari tapak yang akan dibangun rancangan *Disaster Mitigation And Education Center*.

b. Analisis fungsi

Dilakukan untuk menentukan ruang-ruang yang dibutuhkan dengan mempertimbangkan pelaku, aktivitas dan kegunaan. Adanya analisis ini diharapkan rancangan yang akan dibangun nanti dapat memenuhi seluruh kebutuhan ruang yang sesuai dengan pelaku dan aktivitas di dalamnya dan sesuai dengan standart nasional maupun internasional. Proses ini meliputi analisis pengguna dan aktivitas, ruang dan persyaratan ruang, besaran ruang dan analisis organisasi ruang.

c. Analisis Pengguna

Berupa analisis pelaku yang melakukan kegiatan pada bangunan pusat penanggulangan bencana alam sebagai pusat data aktivitas alam. Pada analisis pelaku ini berhubungan dengan penentuan kebutuhan ruang dalam objek arsitektur.

d. Analisis Ruang

Analisis ruang meliputi analisis kebutuhan ruang berdasarkan aktivitas dan pelaku, analisis persyaratan ruang dan besaran ruang dalam rancangan pusat penanggulangan bencana alam. Sehingga dalam analisis ruang terdapat besaran ruangan yang digunakan.

e. Analisis Tapak

Analisis Tapak berfungsi untuk mendata perubahan iklim, bentuk respon terhadap iklim dan juga solusi dalam mengantisipasi iklim berubah sewaktu-waktu.

f. Analisis Struktur

Analisis struktur sangat penting dalam perancangan ini karena untuk menghadapi jenis bencana yang akan terjadi di masa depan, sehingga bangunan dapat bertahan dalam jangka panjang.

3.2.3 Teknik Sintesis

Adapun setelah melakukan analisis-analisis tersebut, kemudian dilakukan sintesis. Konsep perancangan merupakan proses penggabungan dan pemilihan hasil analisis dengan menyesuaikan tema yang diusung, dari proses ini muncul suatu konsep yang menjadi pedoman dalam menyusun konsep perancangan.

Tabel 3.3. Teknik sintesis

Jenis Sintesis	Arahan Sintesis
Kawasan	<ul style="list-style-type: none"> • Mendata jenis bencana alam yang potensial terjadi • Mempersiapkan langkah solusi dari ancaman bahaya.
Fungsi	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan Batasan dan kejelasan fungsi yang dapat menjadikan zoning

	<p>antar ruang</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tahap sintesis fungsi didasarkan berdasarkan fungsi yang berbeda seperti fungsi edukasi, ekonomi, dll.
Pengguna	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan pengguna dapat disintesis untuk memenuhi ruang yang dibutuhkan oleh pengguna yang dapat menampung berbagai aktivitas • Perlunya keselarasan waktu yaitu antara masa lalu, sekarang dan masa depan yang merupakan bagian dari perancangan
Ruang	<ul style="list-style-type: none"> • Sesuai dengan kebutuhan ruangan sebagai tempat Disaster Mitigation And Education Center yang menggunakan pendekatan Arsitektur Heterotopia • Diarahkan pada pembentukan ruang heterotopia yang dapat menengahi antara ruang utopia dan ruang dispotia • Menyediakan ruang khusus bagi pengguna yang memerlukan perlakuan khusus,
Tapak	<ul style="list-style-type: none"> • Data seputar perubahan iklim dan respon dalam mengatasinya • Penyesuaian iklim di tapak terhadap bangunan
Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Solusi dalam mengatasi kekuatan dan ketahanan bangunan terhadap bencana alam yang terjadi • Menyiapkan bangunan yang kokoh untuk jangka panjang

(Sumber: Analisis, 2018)

3.2.4 Perumusan Konsep Dasar (Tagline)

Perumusan konsep dasar yang digunakan dalam perancangan *Disaster Mitigation And Education Center* adalah menggunakan konsep yang dihasilkan dari keterkaitan pendekatan arsitektur heterotopia, obyek dan integrasi nilai keislaman terhadap objek rancangan *Disaster Mitigation And Education Center* yaitu, menciptakan perancangan pusat penanggulangan dan edukasi bencana yang mana pada fasilitas tersebut terdapat fasilitas berupa edukasi, penanggulangan serta pemulihan terhadap trauma bencana.

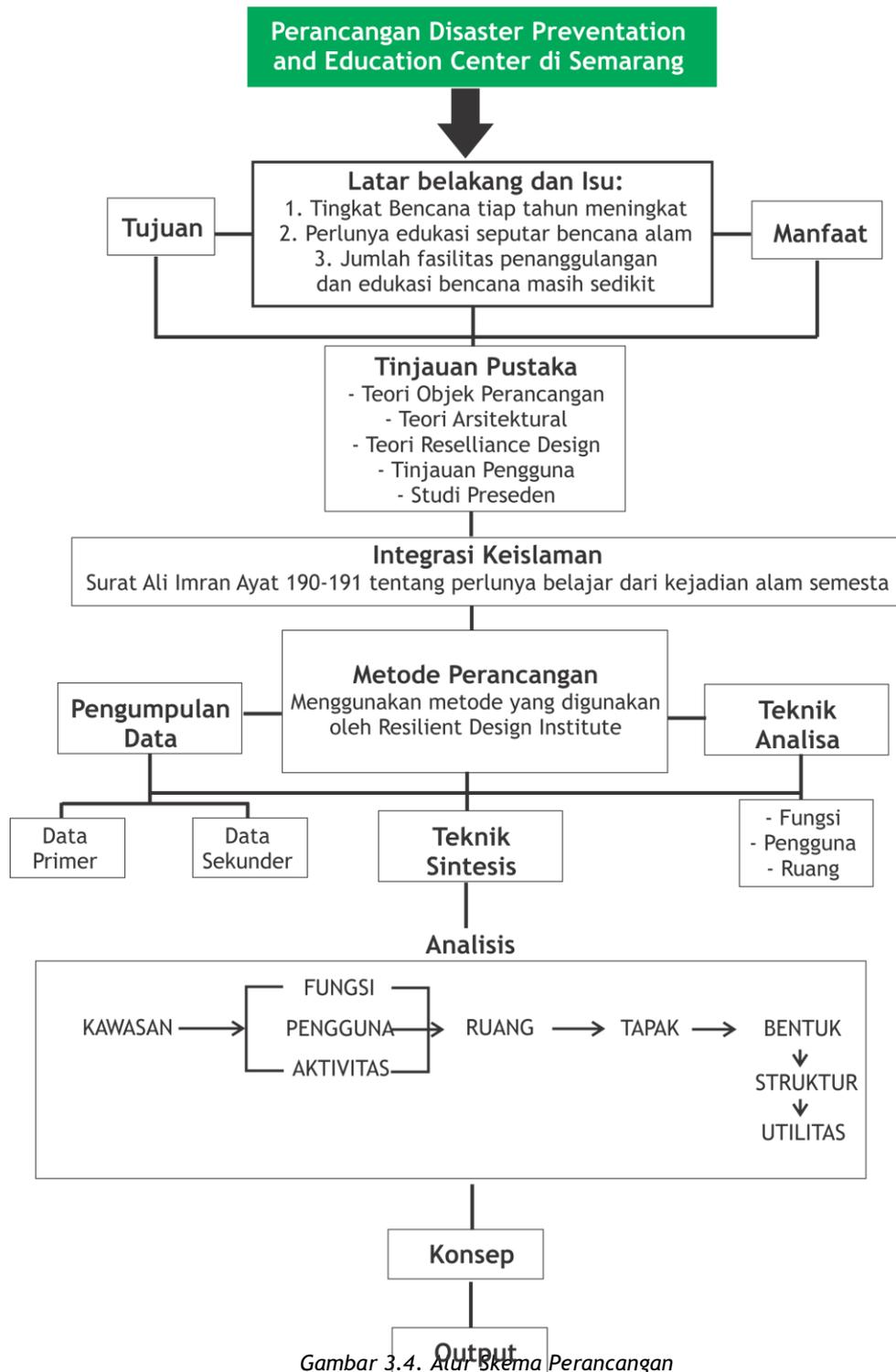
Sehingga pada perancangan *Disaster Mitigation And Education Center* di Kota Semarang akan menggunakan konsep dasar (tagline) yang dijelaskan dalam gambar berikut.



*Gambar 3.3. Perumusan Konsep Dasar
(Sumber: Analisa, 2018)*

Konsep dasar yang digunakan yaitu "Safe Haven" yang memiliki makna sebagai tempat berlindung yang aman yang dimaksudkan untuk mewedahi dan mengedukasi seputar bencana alam, yang mana tempat tersebut juga dapat dijadikan sebagai tempat perlindungan yang aman. Hal ini tentu sesuai dengan objek perancangan yang berfungsi sebagai pusat penanggulangan dan edukasi bencana, yang mana pada nantinya akan menggali lebih dalam seputar bencana yang ada. Karena bencana merupakan sisi lain dari alam yang mana edukasi seputar pengetahuan tersebut masih minim dikalangan umum.

3.3 Skema Tahapan Perancangan



Gambar 3.4. Alur Skema Perancangan
(Sumber: Analisa, 2018)

BAB IV ANALISIS PERANCANGAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi

Lokasi yang dipilih berada di Jl. Banjir kanal sawah besar desa sambirejo Kecamatan Gayamsari Kota Semarang. Lokasi tapak termasuk pada daerah pengembangan kawasan wisata social budaya yang mana pada kawasan tersebut juga terdapat Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) dan Pasar Agro Johor Baru.

Pemilihan tapak perancangan terletak di lingkungan pariwisata social budaya daya dan religi. Lokasi tapak juga dekat dengan sistem banjir kanal sehingga diharapkan dengan adanya *Disaster Mitigation and Education Center* dapat membantu kawasan rawan bencana di Kota Semarang.

4.2 Syarat dan Ketentuan Lokasi

Pemilihan lokasi suatu objek *Disaster Mitigation and Education Center* harus dirancang dengan mengacu berbagai kelayakan, diantaranya adalah:

a. Lokasi Strategis

Pemilihan lokasi tapak harus strategis yang sudah tercover oleh akses jalan raya dan desa atau pusat keramaian sekitar.

b. Layak Lingkungan

Pembangunan objek wisata bukanlah untuk merusak lingkungan tetapi sekedar memanfaatkan sumber daya namun untuk meningkatkan kualitas hidup manusia sehingga menjadi keseimbangan, keselarasan dan keserasian hubungan antara manusia dengan manusia, manusia dengan lingkungan alam dan manusia dengan tuhan.

c. Layak Teknis

Pemilihan lokasi harus dapat dipertanggungjawabkan secara teknis dengan melihat daya dukung yang ada. Seperti radius aman dari potensi bencana lokal.

4.3 Analisis Kawasan

Kota Semarang



Letak

6 50 - 7 10 Lintang selatan dan
garis 109 35 - 110 50 Bujur Timur

Luas

373,67 km²

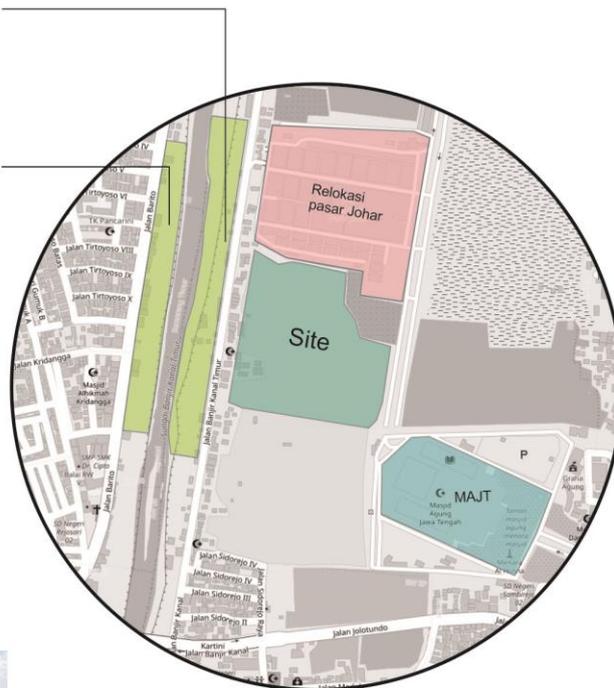
Penduduk

1.694.924 jiwa

RENCANA TATA RUANG WILAYAH

PASAL 104 KAWASAN STRATEGIS SOSIAL DAN BUDAYA

Kawasan strategis kota merupakan bagian wilayah kota yang penataan ruangnya diprioritaskan, karena mempunyai pengaruh sangat penting dalam lingkup kota di bidang ekonomi, sosial, budaya dan/atau lingkungan. Kawasan strategis kota berfungsi untuk mengembangkan, melestarikan, melindungi, dan mengkoordinasikan keterpaduan pembangunan nilai strategis kawasan yang bersangkutan dalam mendukung penataan ruang kawasan wilayah kota.



Di kecamatan Gayamsari terdapat kawasan yang di peruntukan untuk pengembangan kawasan strategis sosial budaya yaitu pada wilayah Masjid Agung Jawa Tengah.



Gambar 4.2 Ukuran Tapak
(sumber : Sketchup Document)



Gambar 4.3 jl. Banjir Kanal
(sumber : Google Earth)



Gambar 4.4 kondisi perkampungan sekitar
(sumber : Google Earth)



Gambar 4.5 Jembatan Banjir Kanal
(sumber : Google Earth)



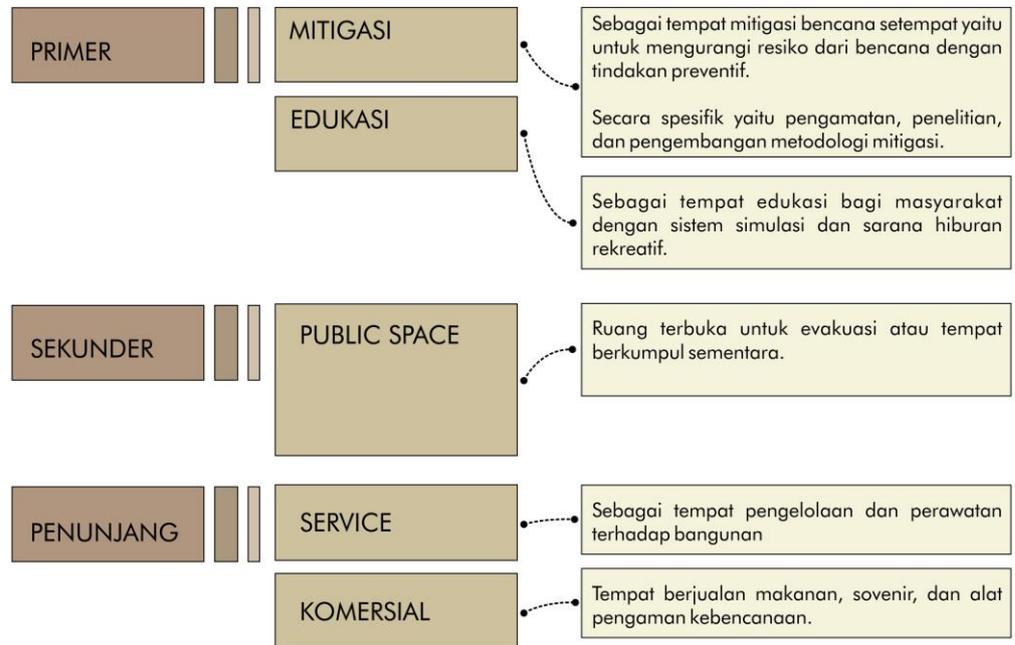
Gambar 4.6 Area Masjid Agung Jawa Tengah
(sumber : Google Earth)

4.4 Analisis Fungsi, Pengguna, Aktivitas, dan Ruang

4.4.1 Analisis Fungsi

Analisis Fungsi merupakan cara untuk mengetahui dan menentukan fungsifungsi apa saja yang nantinya akan diwadahi dalam obyek perancangan. Sehingga dapat menjadi acuan utama dalam proses perancangan dengan mengetahui fungsi dari obyek tersebut. dalam Perancangan Tengger Volcano Center ini fungsi utamanya adalah sebagai sarana mitigasi gunung api dengan fungsi sekundernya yaitu sebagai sarana yang edukatif tentang dunia vulkanologi. Adapun penjabaran dari analisis fungsi akan dijelaskan sebagai berikut.

ANALISIS FUNGSI



Gambar 4.7 Analisis Fungsi
(sumber : Analisis)

4.4.2 Analisis Pengguna

Pengguna dalam Disaster Center ini terbagi menjadi beberapa kelompok besar berdasarkan jenis sub bagian. Pengelola merupakan pihak yang bertugas untuk mengelola Disaster Center, sedangkan pengunjung merupakan pihak yang datang untuk berkunjung ke Disaster Center. Untuk uraian lebih rinci mengenai pengguna akan disebutkan pada tabel berikut.

MITIGASI (PRIMER)	<ul style="list-style-type: none"> • Memimpin pelaksanaan dan fungsi Disaster center. 	KEPALA DISASTER CENTER
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengawasi kegiatan pada bagian tata usaha, administrasi dan perijinan • Mengawasi pengeluaran dan pemasukan disaster center • Mengatur dan mengawasi sumber daya manusia di dalam bidang yang di butuhkan 	BAG. TATA USAHA
	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeteksi dan memonitor baik gejala atau titik pusat bencana di seluruh indonesia. • Mengumpulkan data kebencanaan dari setiap daerah. • Menyiarkan informasi yang valid terkait kebencanaan kepada pemerintah atau media. • Melaksanakan pengamatan bencana secara visual dalam layar terpadu. 	BAG. MONITORING KEBENCANAAN
	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan penelitian terhadap bencana yang membutuhkan tes laboratorium. • Melaksanakan penelitian terhadap penyakit yang muncul paska bencana terjadi. 	BAG. LABORATORIUM
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengawasi kegiatan dalam sub bab pengembangan disaster center. • Melaksanakan pengelolaan website/media sosial dan mengelola database dari pengamatan dan penelitian • Melaksanakan kegiatan oprasi, maintenace, dan pengadaan alat-alat dan piranti yang diperlukan untuk pengukuran kompleks. 	BAG. PENGEMBANGAN
EDUKASI (PRIMER)	<ul style="list-style-type: none"> • memimpin fungsi edukasi kebencanaan • Mengatur kegiatan musium (pengumpulan benda koleksi dan maintenane) • Melakukan kegiatan bimbingan tutor materi, publikasi, maupun guide pagi pengunjung • Menerima tamu atau pengunjung dan menjaga loket tiket masuk wahana disaster center • Melaksanakan demo simulasi tanggap bencana banjir • Melaksanakan demo simulasi tanggap bencana kebakaran • Melaksanakan demo simulasi tanggap bencana gempa bumi • Melaksanakan demo simulasi tanggap bencana puting beliung • Melaksanakan seminar edukasi kebencanaan 	EDUKASI KEBENCANAAN
PUBLIC SPACE REKREASI (SEKUNDER)	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan simulasi evakuasi tanggap bencana • Melaksanakan game edukasi kebencanaan 	PUBLIC SPACE REKREASI
SERVIS & KOMERSIL (PENUNJANG)	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan kegiatan untuk menjaga kebersihan disaster center • Menjaga dan melayani bagian toko sovenir • Menjaga dan melayani pengunjung yang ingin mengunjungi foodcourt • Menjaga keamanan dan ketertiban di dalam disaster center 	PENUNJANG & SERVIS
PENGUNJUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Belajar, mengamati dan mempelajari edukasi kebencanaan • Belajar, mengamati dan mempelajari edukasi kebencanaan 	PENGUNJUNG

Gambar 4.8 Analisis Pengguna
(sumber : Analisis)

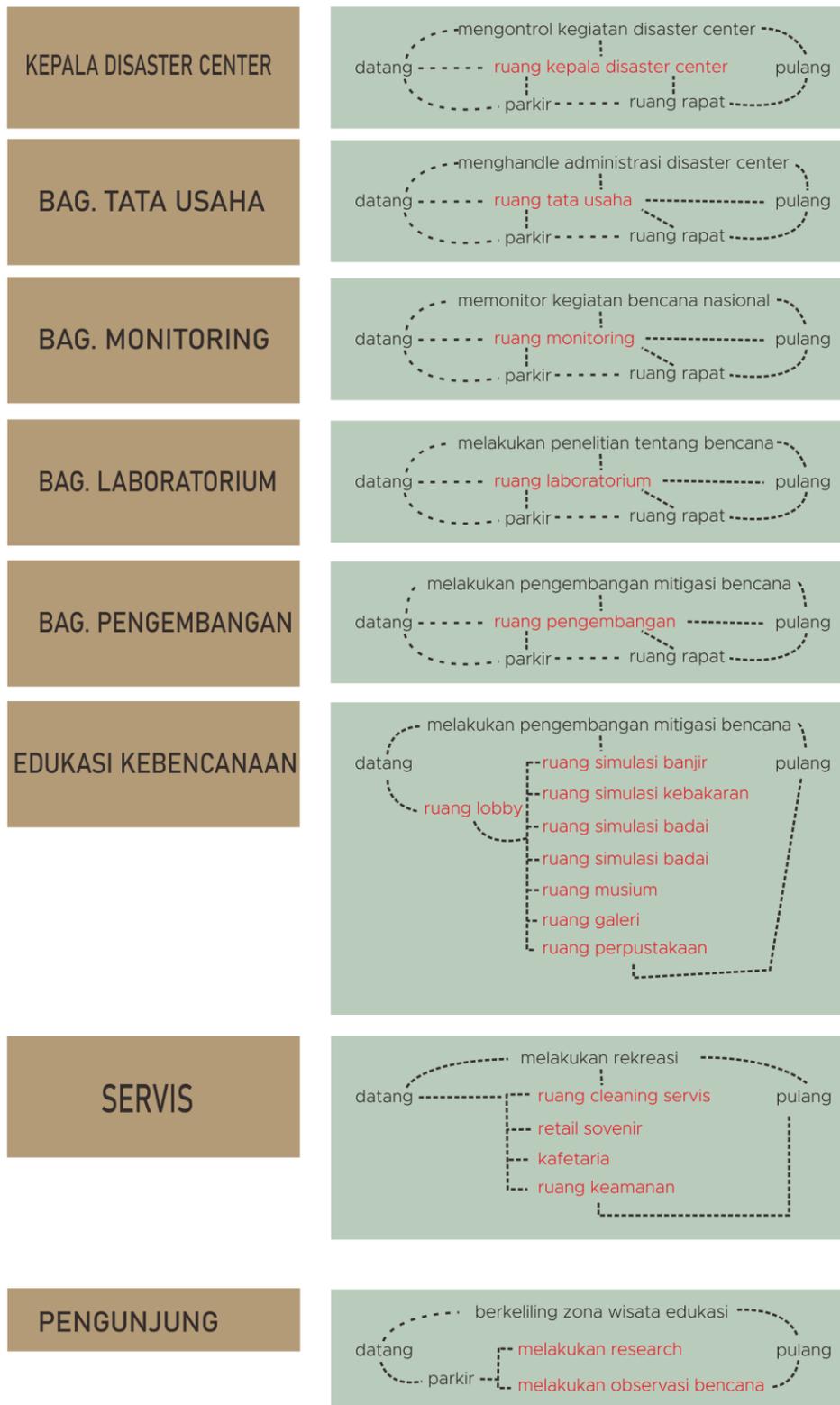
KEPALA DISASTER CENTER	KEPALA DISASTER CENTER
BAG. TATA USAHA	KABAG TATA USAHA
	BENDAHARA
	BAG. PERSONALIA
BAG. MONITORING BENCANA	BAG. PELAYANAN UMUM
	KABAG MONITORING BENCANA
	OPRATOR COMMAND CENTER
	OPRATOR IT
	PENGAMAT BENCANA
BAG. LABORATORIUM	STAFF AHLI BENCANA
	KABAG LABORATORIUM
	DOKTER JAGA
	PERAWAT
BAG. PENGEMBANGAN	STAFF LABORAT
	KABAG METODA DAN TEKNOLOGI
	STAFF WEB DAN DATABASE
EDUKASI KEBENCANAAN	STAFF INSTRUMENTASI
	KABAG MUSIUM
	SUBAG SIMULASI BENCANA
	SUBAG EDUKASI/GUIDE
	STAFF RESEPSIONIS & TIKET
	OPRATOR ALAT SIMULATOR
OPRATOR TEATER AUDIO VIS	

Gambar 4.9 Analisis Pengguna
(sumber : Analisis)

4.4.3 Analisis Aktivitas

Kemungkinan alur sirkulasi pengelola dan pengunjung merupakan kemungkinan pergerakan-pergerakan para pengguna di dalam *Disaster Mitigation*

and Education Center di Semarang. Secara garis besar alur pergerakan pengelola dan pengunjung adalah sebagai berikut :



Gambar 4.10 Analisis Aktivitas
(sumber : Analisis)

4.4.4 Analisis Kebutuhan Ruang

Untuk mendukung aktivitas tersebut disediakan berbagai fasilitas yang sesuai dengan fungsi pada Disaster Center ini. Berikut adalah pembagian Kebutuhan Ruang secara garis besar pada Disaster Center.



Gambar 4.10 Analisis Kebutuhan Ruang
(sumber : Analisis)

4.4.5 Analisis Perhitungan Ruang

MITIGASI & EDUKASI primer	ruang kepala disaster center <ul style="list-style-type: none"> • jumlah 1 = 12 m² • ruang tamu = 12 m² • toilet = 3 m² 	27 m ²
	ruang kabag TU <ul style="list-style-type: none"> • ruang kabag TU = 24 m² • ruang bendahara = 15 m² • ruang personalia = 15 m² • ruang pelayanan umum = 9 m² • pantry = 8 m² • ruang rapat = 20 m² • toilet = 2,5 x 2 = 5 m² 	120 m ²
	Mitigasi Bencana <ul style="list-style-type: none"> • ruang kabag pengamatan = 12 m² • ruang monitoring = 35 m² • ruang perencanaan = 20 m² • ruang pencegahan = 15 m² • ruang mitigasi bencana = 20 m² • ruang penanganan darurat = 22 m² • ruang rekonstruksi dan rehabilitasi = 15 m² • ruang staff logistik = 15 m² • toilet = 6 m² • sirkulasi = 20 m² 	180 m ²
	Edukasi Bencana <ul style="list-style-type: none"> • ruang simulasi bencana banjir = 70 m² • ruang simulasi bencana kebakaran = 70 m² • ruang simulasi bencana badai = 70 m² • ruang simulasi gempa = 80 m² • planetarium = 100 m² • ruang seminar = 50 m² • 4D display room = 50 m² • training room = 60 m² • perpustakaan = 30 m² • galeri = 50 m² • museum = 60 m² • sirkulasi = 50 m² • workshop = 30 m² 	840 m ²
	Rekreasi Bencana <ul style="list-style-type: none"> • Hall = 60 m² • game zone = 60 m² • child zone = 40 m² • lobby = 20 m² • toilet = 10 m² • sirkulasi = 30 m² 	220 m ²
OPEN SPACE & REKREASI sekunder		
SERVICE & KOMERSIAL penunjang	servis & komersial <ul style="list-style-type: none"> • kafetaria = 96 m² • mushola = 100 m² • area parkir = 1500 m² • ruang keamanan = 12 m² • ruang maintenance = 80 m² 	1788 m ²

Gambar 4.11 Analisis Perhitungan Ruang
(sumber : Analisis)

4.4.6 Analisis Zoning Ruang

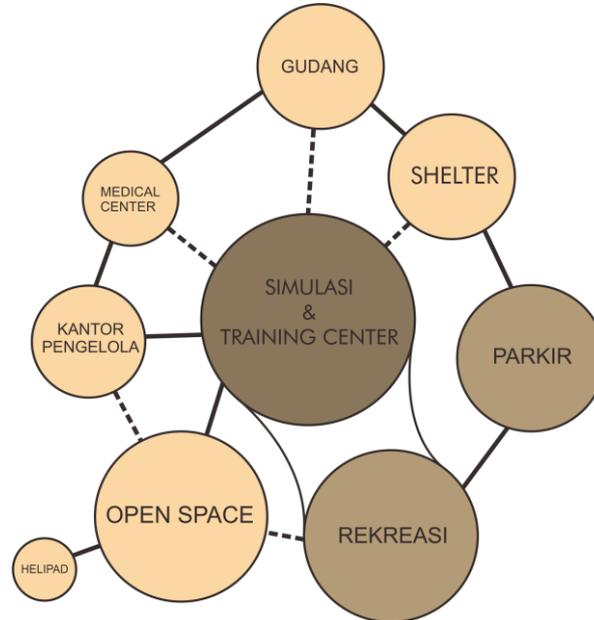
Berdasarkan dari analisis didalam subab sebelumnya zonasi ruang dibagi menjadi beberapa bagian yang berasal dari jenis pengguna dan aktivitas diantaranya yaitu:

PENGELOLA	Ruang Kepala Disaster Center <i>Ruang kerja, ruang tamu, toilet</i> Ruang Bagian TU <i>Ruang kabag TU, Ruang Bendahara, Ruang personalia, Ruang pelayanan umum, Pantry, Ruang rapat, Toilet</i>
MITIGASI	Ruang Mitigasi Bencana <i>Ruang kabag pengamatan, ruang monitoring, ruang perencanaan, ruang pencegahan, ruang mitigasi bencana, ruang penanganan darurat, ruang rekonstruksi dan rehabilitasi, ruang staf logistik, toilet.</i>
EDUKASI	Ruang Edukasi <i>Ruang simulasi gempa, ruang simulasi banjir, ruang simulasi badai, ruang simulasi kebakaran, planetarium, ruang seminar, 4D display room, training hall.</i>
ZONA MUSIUM	<i>Ruang pengelola wisata, ruang kurator, workshop, hall, resepsionis, gudang musium, galeri, teather audio visual.</i>
ZONA REKREASI	<i>Game zone, child zone, galeri, hall, perpustakaan, lobby</i>
OPENSOURCE	<i>Helipad, zona evakuasi, shelter, taman, toilet, dan dapur umum</i>
ZONA SERVIS	Kafetaria Mushola Area parkir Pos keamanan Ruang maintenance

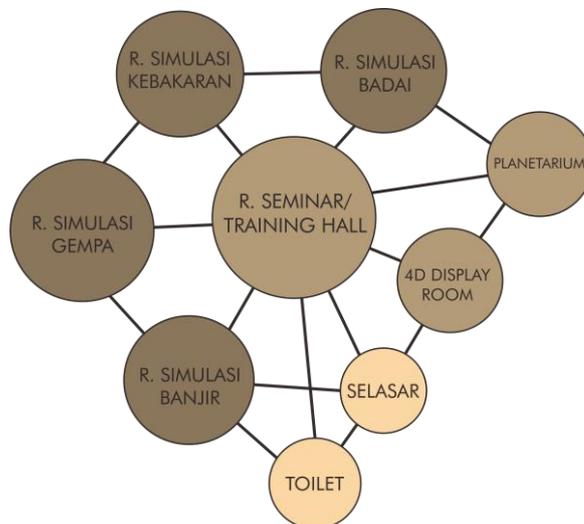
Gambar 4.12 Analisis Kebuthan Ruang
(sumber : Analisis)

4.4.7 Diagram Hubungan Antar Ruang

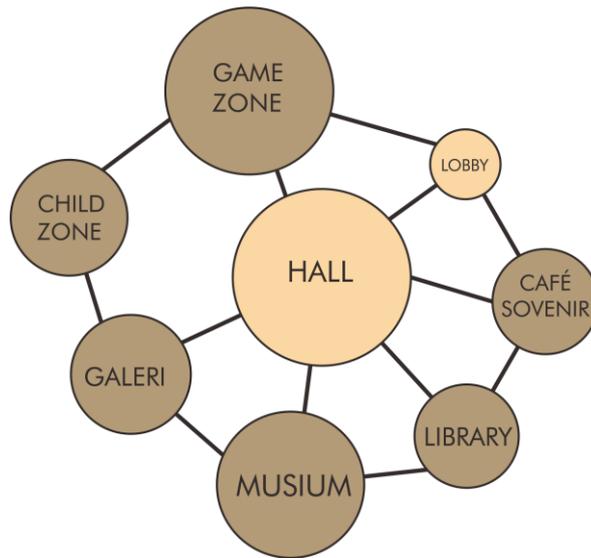
Diagram Hubungan Antar Ruang digunakan sebagai acuan dasar dalam peletakan zona didalam massa bangunan. Diagram keterkaitan ini disusun dalam bentuk Bubble Diagram sebagai berikut :



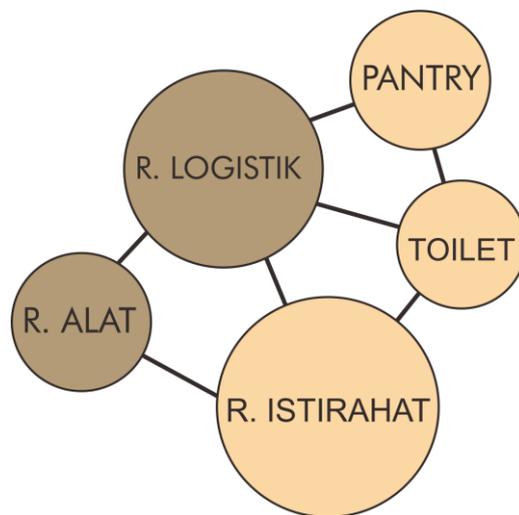
Gambar 4.13 Bubble Diagram Makro
(sumber : Analisis, 2020)



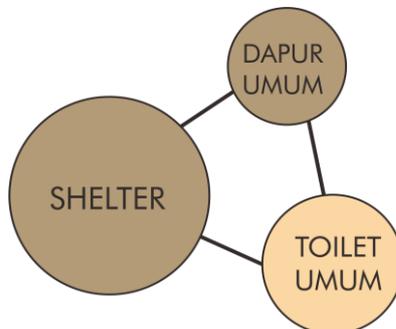
Gambar 4.14 Bubble Diagram Gedung Simulasi
(sumber : Analisis, 2020)



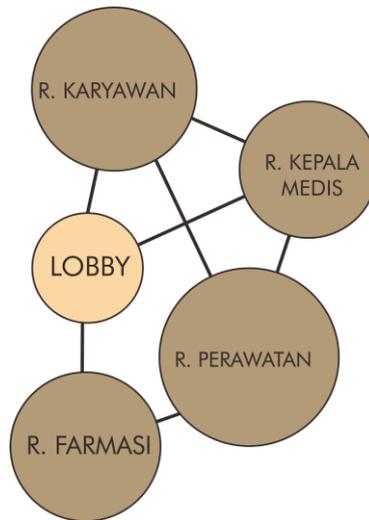
Gambar 4.15 Bubble Diagram Gedung Rekreasi Edukasi
(sumber : Analisis, 2020)



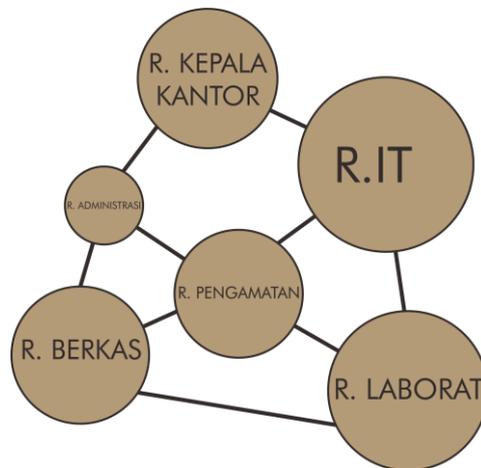
Gambar 4.16 Bubble Diagram Gudang
(sumber : Analisis, 2020)



Gambar 4.17 Bubble Diagram Zona Shelter
(sumber : Analisis, 2020)



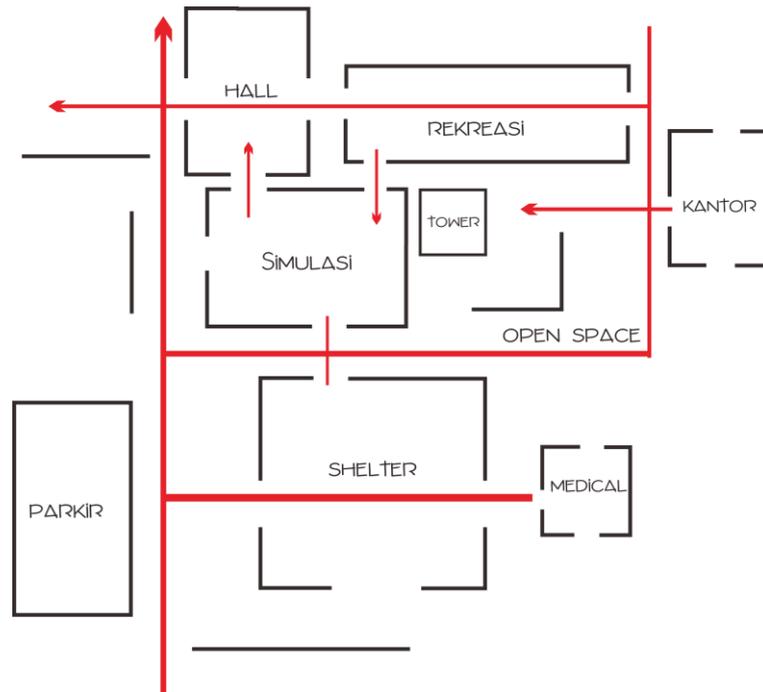
Gambar 4.18 Bubble Diagram Gedung Medis
(sumber : Analisis, 2020)



Gambar 4.19 Bubble Diagram Zona Kantor
(sumber : Analisis, 2020)

4.4.8 Blokplan

Blok Plan digunakan sebagai acuan dasar perletakan ruang-ruang dalam rancangan Disaster Mitigation dan Education Center di Kota Semarang. Blok plan ini disusun dalam bentuk 3D sebagai berikut :



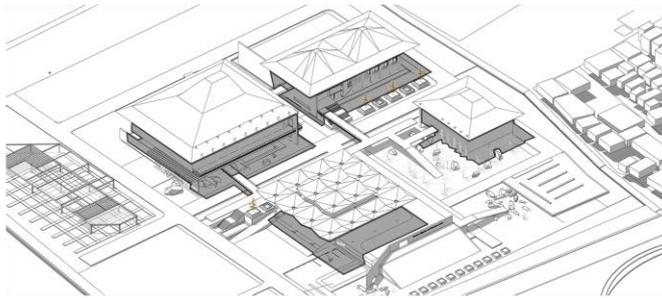
Gambar 4.20 Blockplan
(sumber : Analisis, 2020)

4.5 Analisis Tapak

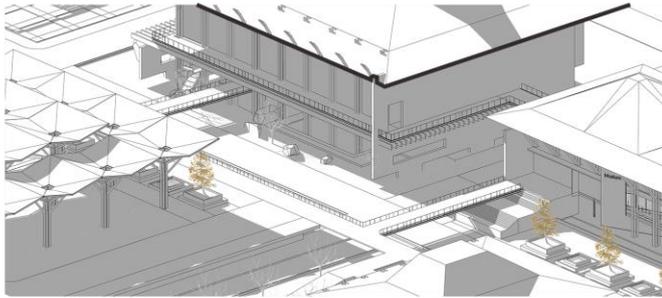
Analisis tapak bertujuan untuk mengidentifikasi semua factor-faktor yang mempengaruhi bangunan dalam suatu tapak yang kemudian factor-faktor tersebut dievaluasi dampak negatif dan positifnya. Berikut analisis tapak pada rancangan Disaster Mitigation and Education Center di Kota Semarang :

4.5.1 Analisis Matahari

Analisis Matahari merupakan analisis yang dilakukan untuk menyesuaikan bangunan terhadap cahaya ataupun sinar matahari disekitar tapak agar didapatkan solusi yang mampu memberikan keamanan terhadap pengguna.

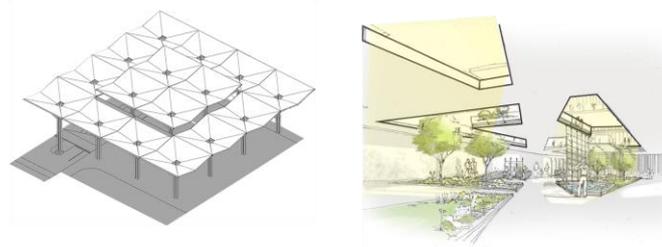


Kota Semarang adalah kota pesisir membuat cuaca lebih panas ketika musim kemarau. untuk itu di aplikasikan atap perisai dengan sosoran yang cukup panjang



zona naungan di buat nyaman mungkin untuk pengguna

Memaksimalkan cahaya alami untuk menerangi bagian dalam bangunan sehingga tidak terpaku pada cahaya buatan



Pada area evakuasi di buat shelter dengan bentang yang cukup luas . tidak tersekat dan lapang sehingga pengguna dapat leluasa menggunakan fasilitas tersebut



Gambar 4.21 analisis matahari
(sumber : Analisis, 2020)

Dalam perencanaan Disaster Mitigation and Education Center di perlukan langkah antisipasi berdasarkan kemungkinan bencana yang akan terjadi di masa depan. Sebagai upaya untuk mempersiapkan objek terhadap bencana maka perlu memanfaatkan energi matahari sebagai energi alternatif saat bencana terjadi.



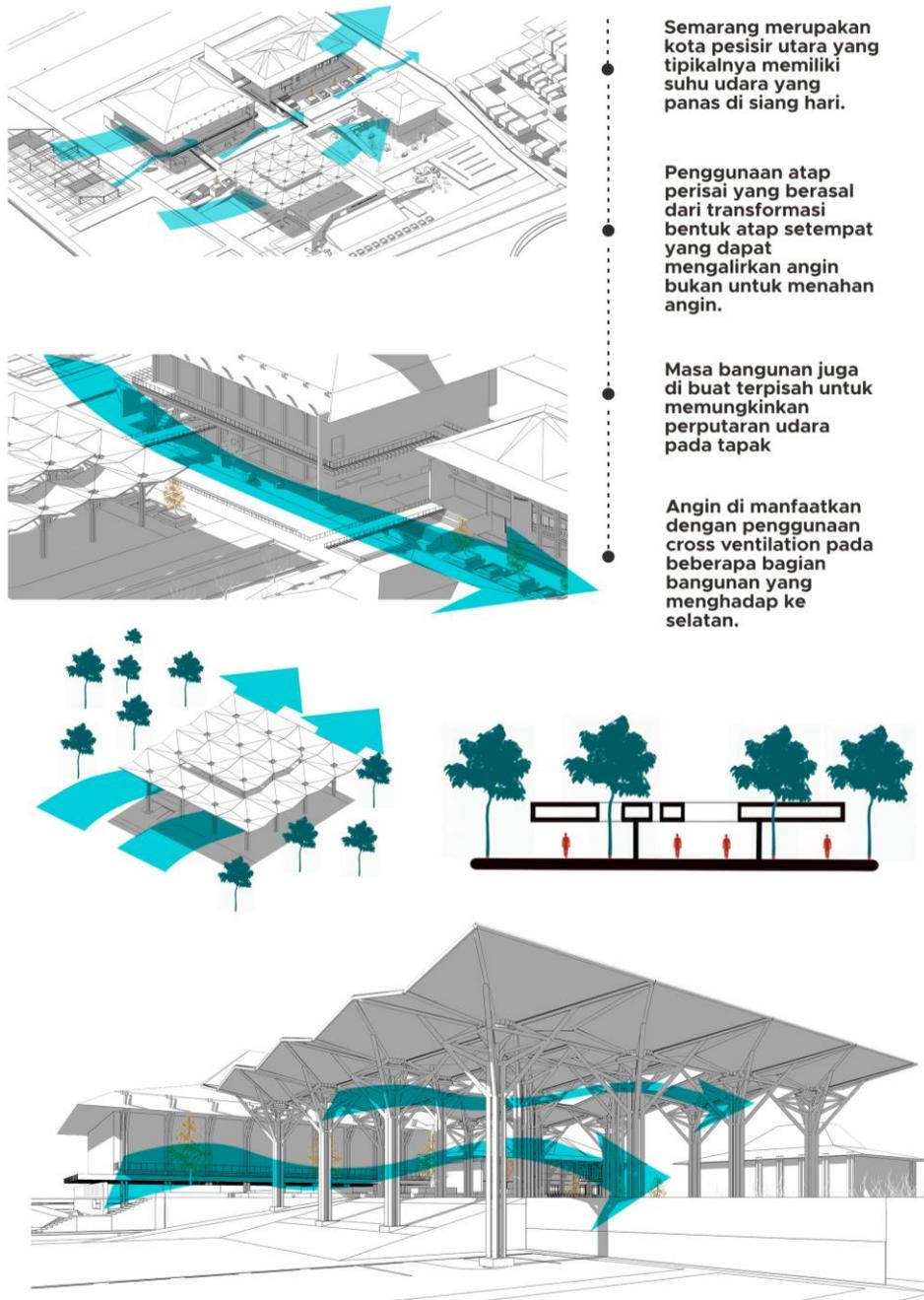
*Gambar 4.22 aplikasi panel surya pada atap
(sumber : Analisis, 2020)*

Pada gambar di atas merupakan aplikasi panel surya pada atap bangunan sebagai penampung energi alternatif. Penerapan panel surya juga di aplikasikan pada penerangan jalan agar meminimalisir penggunaan energy listrik berlebihan. Lalu untuk pada interior bangunan juga di upayakan untuk selalu terdapat sinar matahari yang masuk untuk menerangi area dalam bangunan.

Langkah ini di harapkan dapat menciptakan kawasan yang menggunakan energy secara efisien.

4.5.2 Analisis Angin

Analisis Angin merupakan analisis yang dilakukan untuk menyesuaikan bangunan terhadap kondisi angin disekitar tapak agar didapatkan solusi yang mampu memberikan keamanan terhadap pengguna.



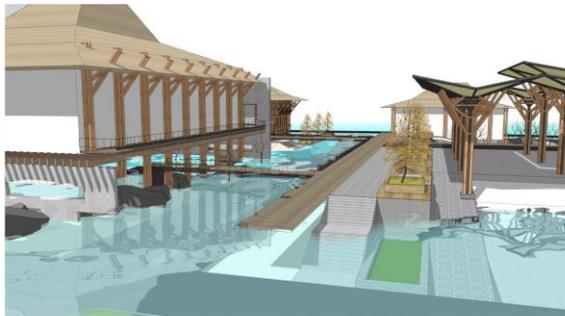
Gambar 4.23 Analisis Angin
(sumber : Analisis, 2020)

4.5.3 Analisis Hujan

Analisis Hujan merupakan analisis yang dilakukan untuk menyesuaikan bangunan terhadap kondisi tapak pada saat cuaca hujan agar didapatkan solusi yang mampu memberikan keamanan terhadap pengguna.



Kondisi normal



Kondisi ketika banjir

Di Kota Semarang mengalami bencana rutin yaitu banjir Rob dan banjir urban pada daerah tertentu.

Menaikan level bangunan merupakan upaya untuk mitigasi bencana banjir yang sering terjadi di sekitar tapak.

Memanfaatkan curah hujan yang tinggi dengan mengaplikasikan water harvesting pada atap bangunan.

Memaksimalkan media resapan yang luas di tunjang dengan tanaman penyerap yang baik.



Gambar 4.24 Analisis Hujan
(sumber : Analisis, 2020)

FASILITAS BAGI PENGUNGI



Tandon Air untuk mencukupi kebutuhan air bersih bagi pengungsi

Dapur dan Toilet sebagai kebutuhan umum bagi para pengungsi dan juga untuk memproses logistik untuk di jadikan makanan

Tempat bernaung di sediakan 2, yang pertama zona shelter sebagai tempat lapang untuk mendirikan tenda darurat dan yang ke dua di tempatkan di dalam gedung mitigasi sebagai tempat bernaung indoor



Gambar 4.24 Analisis Fasilitas Pengungsi
(sumber : Analisis, 2020)

4.5.6 Analisis Vegetasi

Analisis Vegetasi



Tanaman Vetiver / Akar Wangi

Disebut memiliki manfaat untuk pencegahan bencana banjir dan tanah longsor karena memiliki akar yang panjang dan kuat, sehingga dapat mengikat struktur tanah sekaligus membuat penyerapan air menjadi lancar.



Disebut dapat mengurangi dan menahan erosi air di sekitar sungai. Pohon bambu juga bagus untuk memecah angin yang terlalu besar sehingga menjadi udara sejuk.



Pucuk Merah

Merupakan tanaman yang cocok untuk mempercantik lanskap sebagai pohon peneduh.



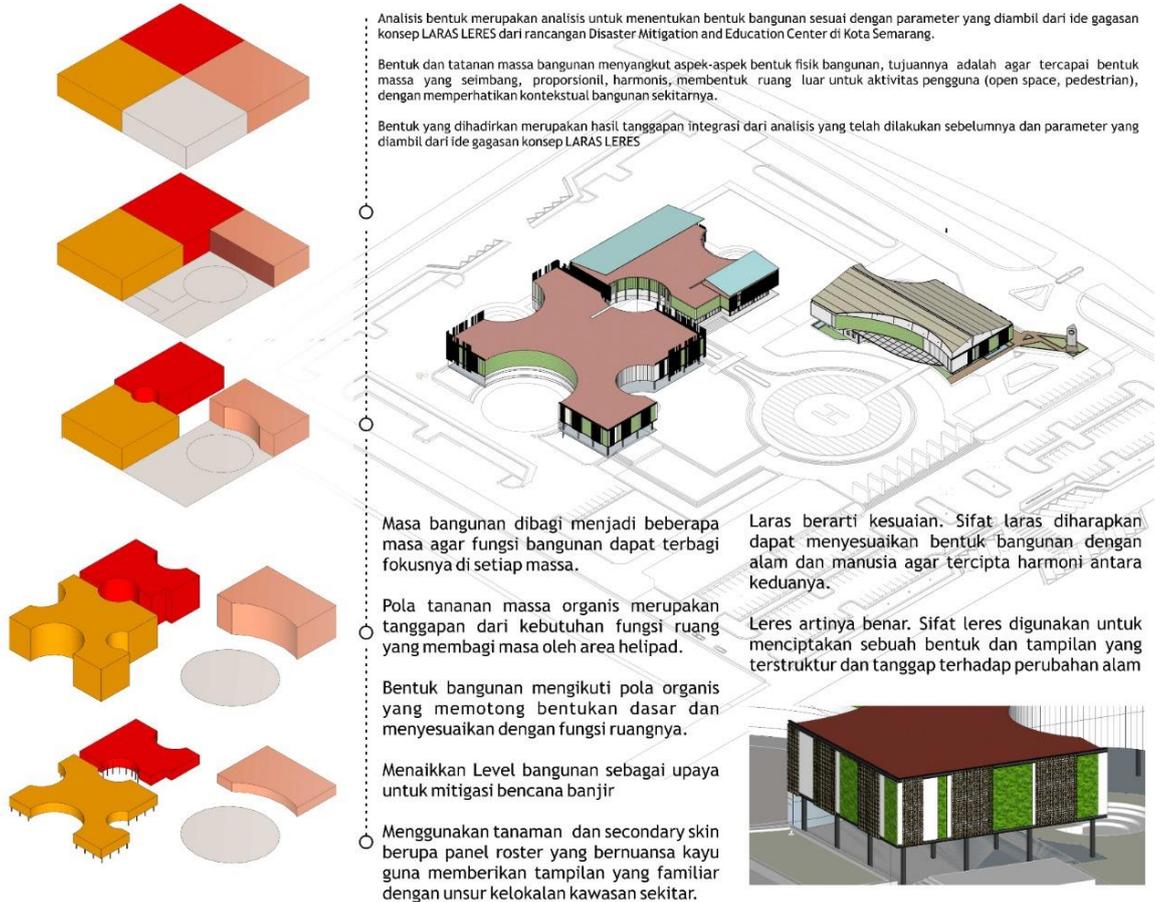
Palem

Sebagai tanaman penyambut dan pembatas jalan.

*Gambar 4.25 Analisis Vegetasi
(sumber : Analisis, 2020)*

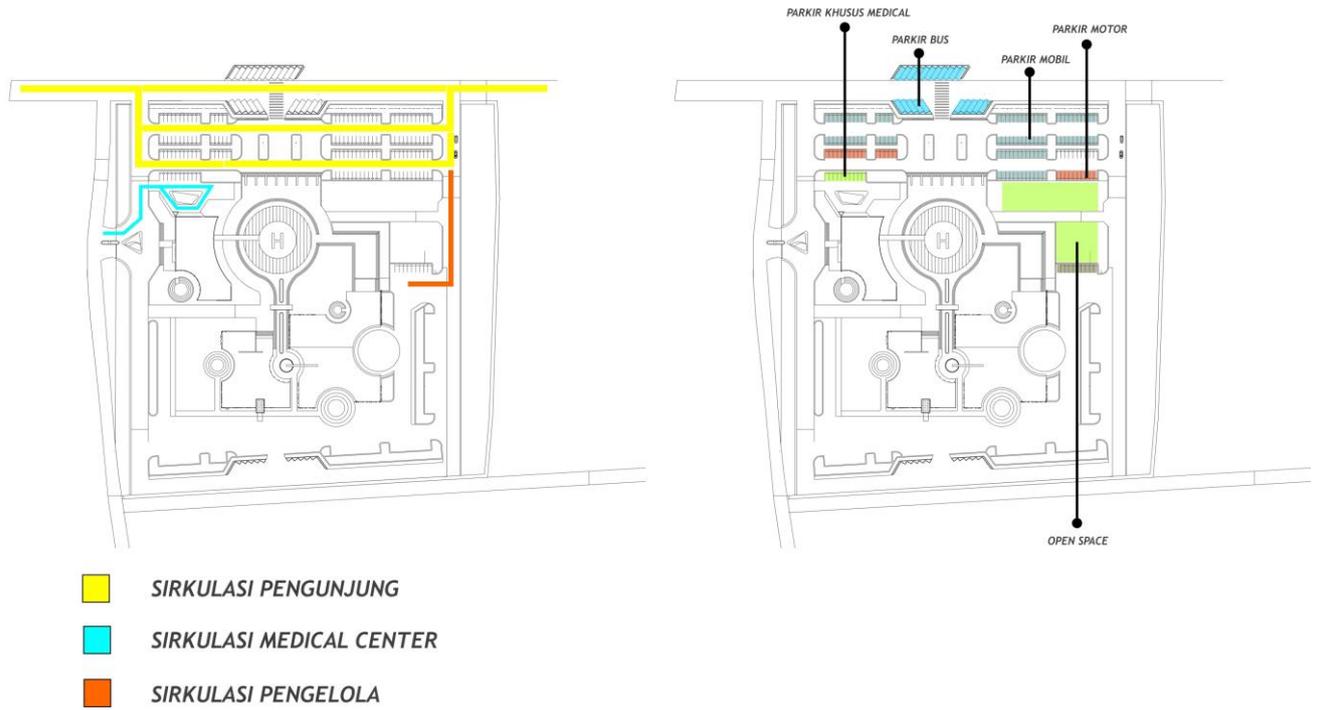
4.5.7 Analisis Bentuk

Analisis bentuk merupakan analisis untuk menentukan bentuk bangunan sesuai dengan parameter yang digunakan diambil dari karakter fisik dan non-fisik kawasan *Disaster Mitigation and Education Center* di Kota Semarang.



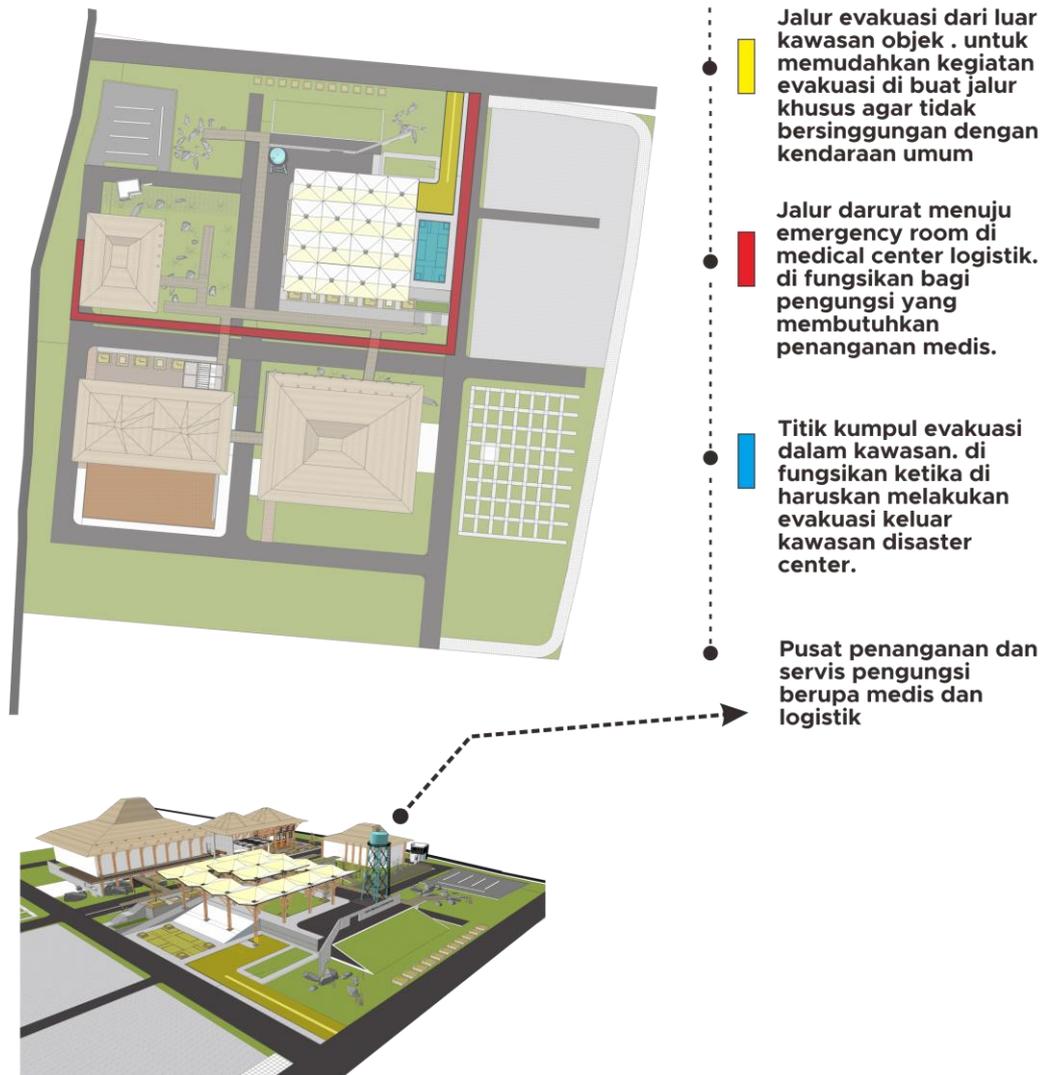
Gambar 4.26 Analisis Bentuk
(sumber : Analisis, 2020)

4.5.8 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi



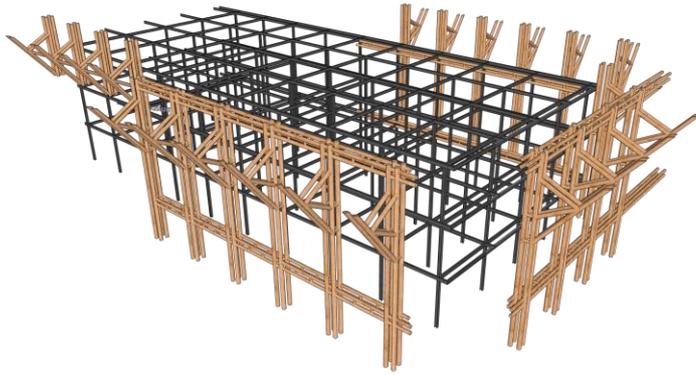
Gambar 4.27 Analisis Aksesibilitas dan Sirkulasi
(sumber : Analisis, 2020)

SIRKULASI EVAKUASI



Gambar 4.27 Analisis Sirkulasi Jalur Evakuasi
(sumber : Analisis, 2020)

4.5.9 Analisis Struktur

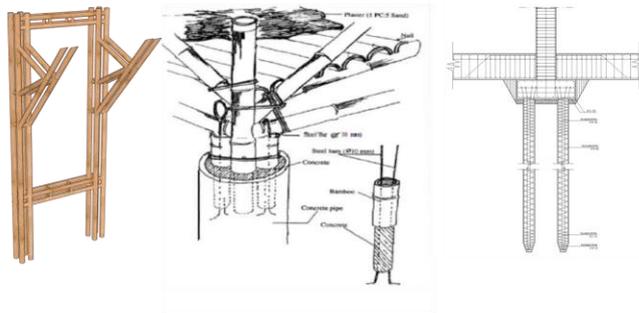


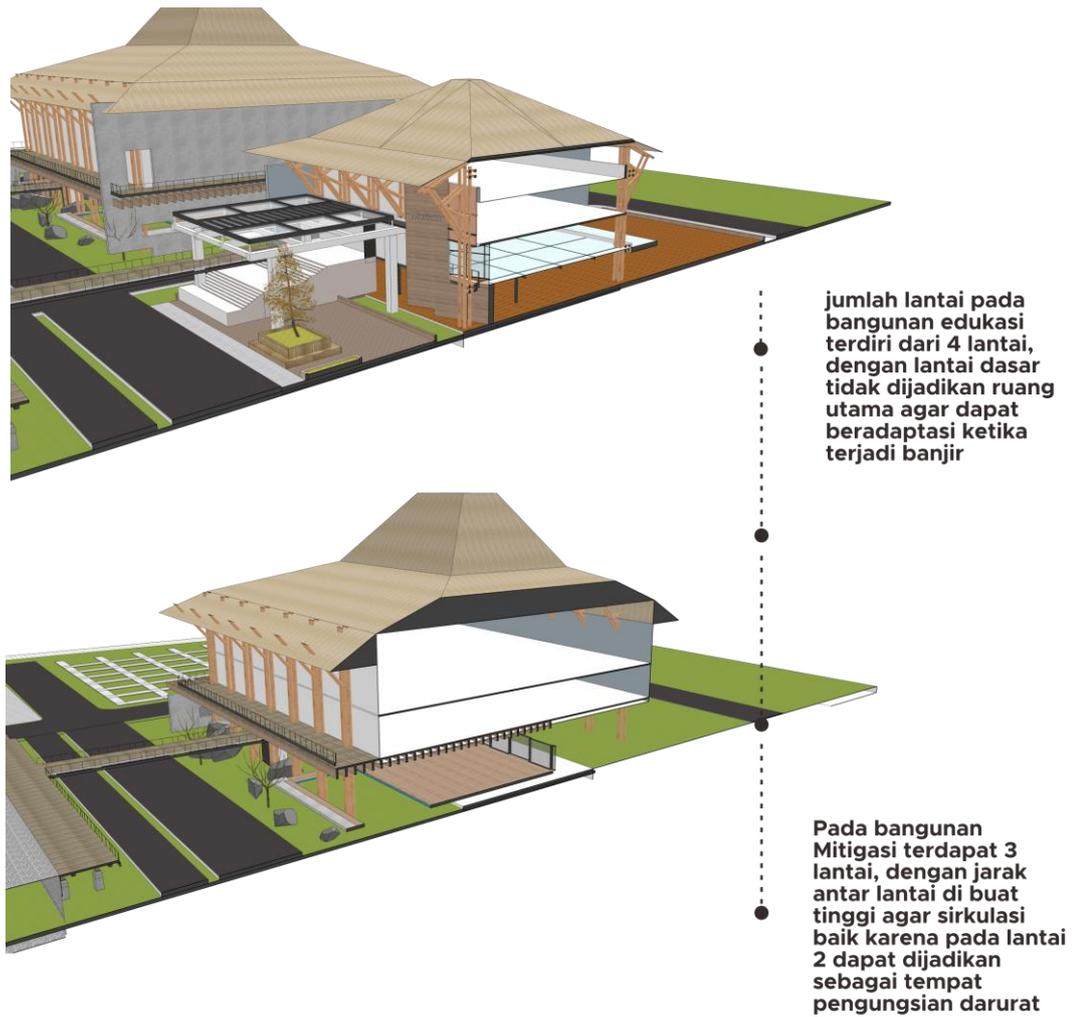
Guna mengembangkan potensi material lokal maka di aplikasikan bambu sebagai struktur penopang atap bangunan.

struktur utama menggunakan baja dengan jarak antar kolom 3m untuk memaksimalkan kekuatan struktur

Menggunakan kombinasi bambu dan baja pada pondasi, kolom dan balok agar lebih fleksibel dalam menerima gaya tarik dan tekan

Menggunakan pondasi bor pile yang cukup dalam agar dapat menahan erosi dan getaran

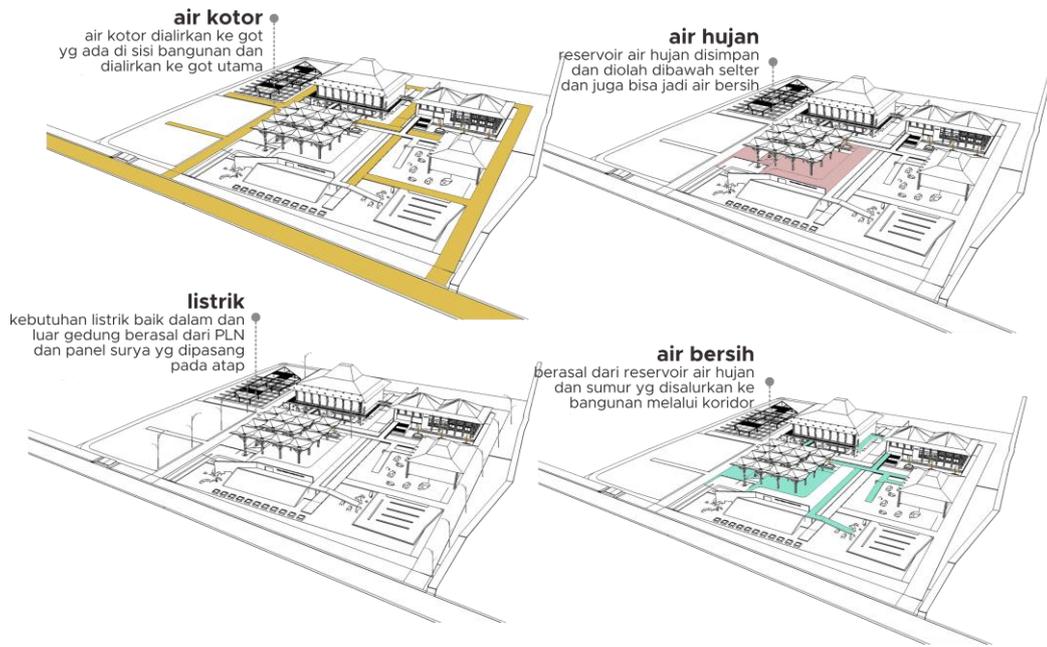




Gambar 4.28 Analisis Struktur
(sumber : Analisis, 2020)

4.5.10 Analisis Utilitas

Analisis utilitas yang dilakukan pada perangan ini adalah berkaitan dengan sistem drainase, pengolahan air hujan, dan kelistrikan pada bangunan.



Gambar 4.29 Analisis Utilitas
(sumber : Analisis, 2020)

BAB V

KONSEP RANCANGAN

Konsep perancangan diawali dengan konsep dasar, kemudian konsep tapak, konsep bentuk, konsep ruang, konsep utilitas dan konsep struktur.

5.1 Konsep Dasar

Perumusan konsep dasar yang digunakan dalam perancangan *Disaster Mitigation And Education* adalah menggunakan konsep yang dihasilkan dari Tema: Resilient Design, obyek dan integrasi nilai keislaman terhadap objek rancangan *Disaster Mitigation And Education* yaitu, menciptakan perancangan pusat penanggulangan dan edukasi bencana yang mana pada fasilitas tersebut terdapat fasilitas berupa edukasi, penanggulangan serta pemulihan terhadap trauma bencana.

Sehingga pada perancangan *Disaster Mitigation And Education* di Kota Semarang akan menggunakan konsep dasar (tagline) yang dijelaskan dalam gambar berikut.



Laras artinya kesesuaian. Sifat laras diharapkan agar dapat menyesuaikan dengan alam dan manusia sekaligus dapat berkembang agar tercipta harmoni antara keduanya. Artinya manusia dapat menghargai alam, dengan begitu alam akan memberi hal yang sama.

Leres artinya benar. Sifat leres manusia diharapkan dapat membentuk sikap yang terukur, terstruktur dan cepat tanggap terhadap perubahan alam.

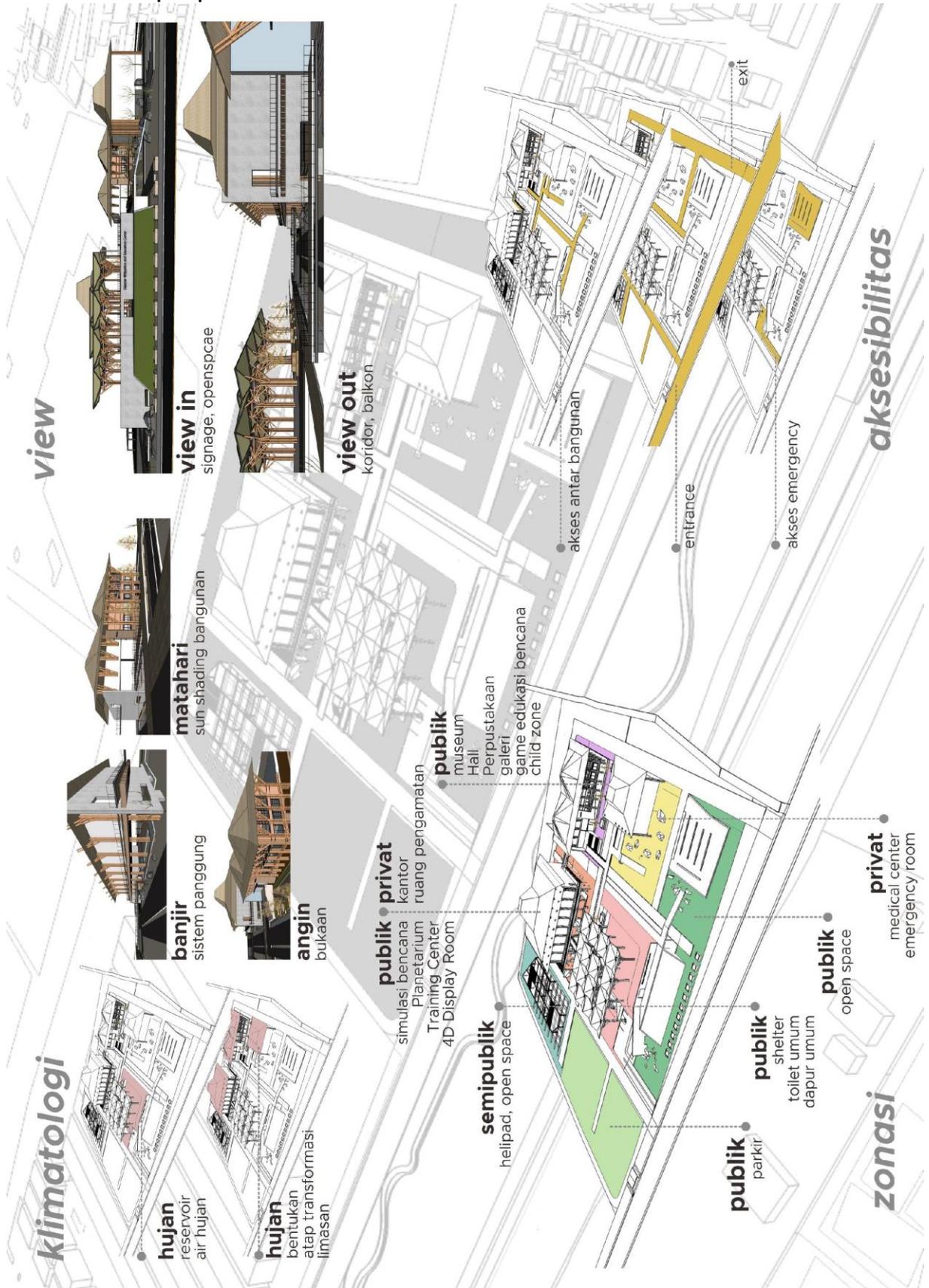
Penerapan tema Resilient pada perancangan dimaksudkan untuk merespon kerentanan pada bencana alam yang diwujudkan dengan melakukan adaptasi melalui proses inovasi yang terus menerus. Proses ini dilakukan dengan terus menyesuaikan dengan ilmu mitigasi dan nilai keislaman.

Maka konsep dasar yang dirumuskan yaitu 'Laras Leres' yang berarti :

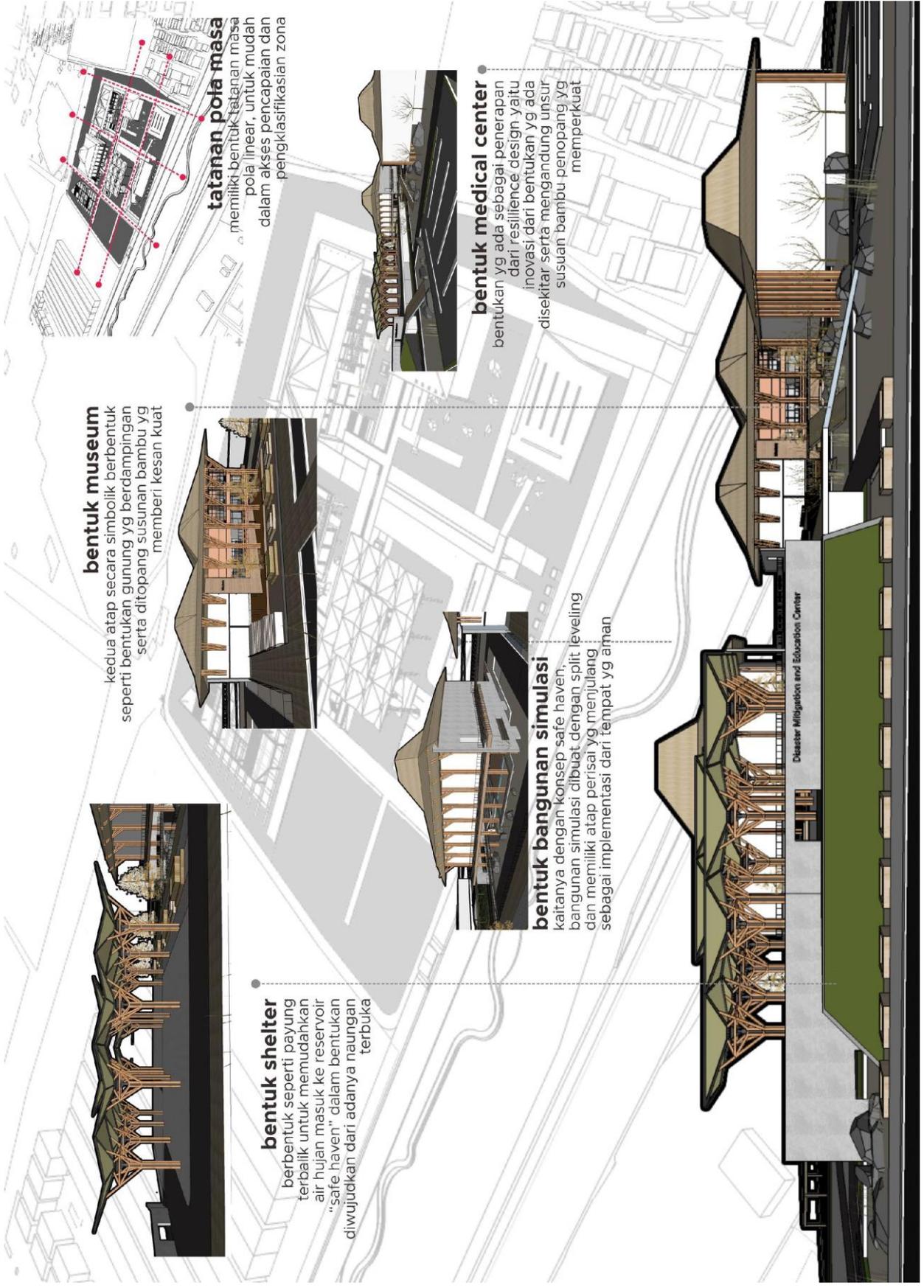
Laras dalam merespon bencana alam yang terjadi. Manusia dituntut untuk selalu dapat beradaptasi dan melakukan inovasi agar terus dapat hidup harmoni dengan alam. Cara yang dilakukan yaitu dengan selalu melakukan tindakan yang terukur dan terstruktur agar tetap berada pada sifat Leres alam.

Gambar 5.1 Konsep Dasar
(sumber : Konsep, 2020)

5.2 Konsep Tapak



5.3 Konsep Bentuk



bentuk museum
 kedua atap secara simbolik berbentuk seperti bentukan gunung yg berdampingan serta ditopang susunan bambu yg memberi kesan kuat

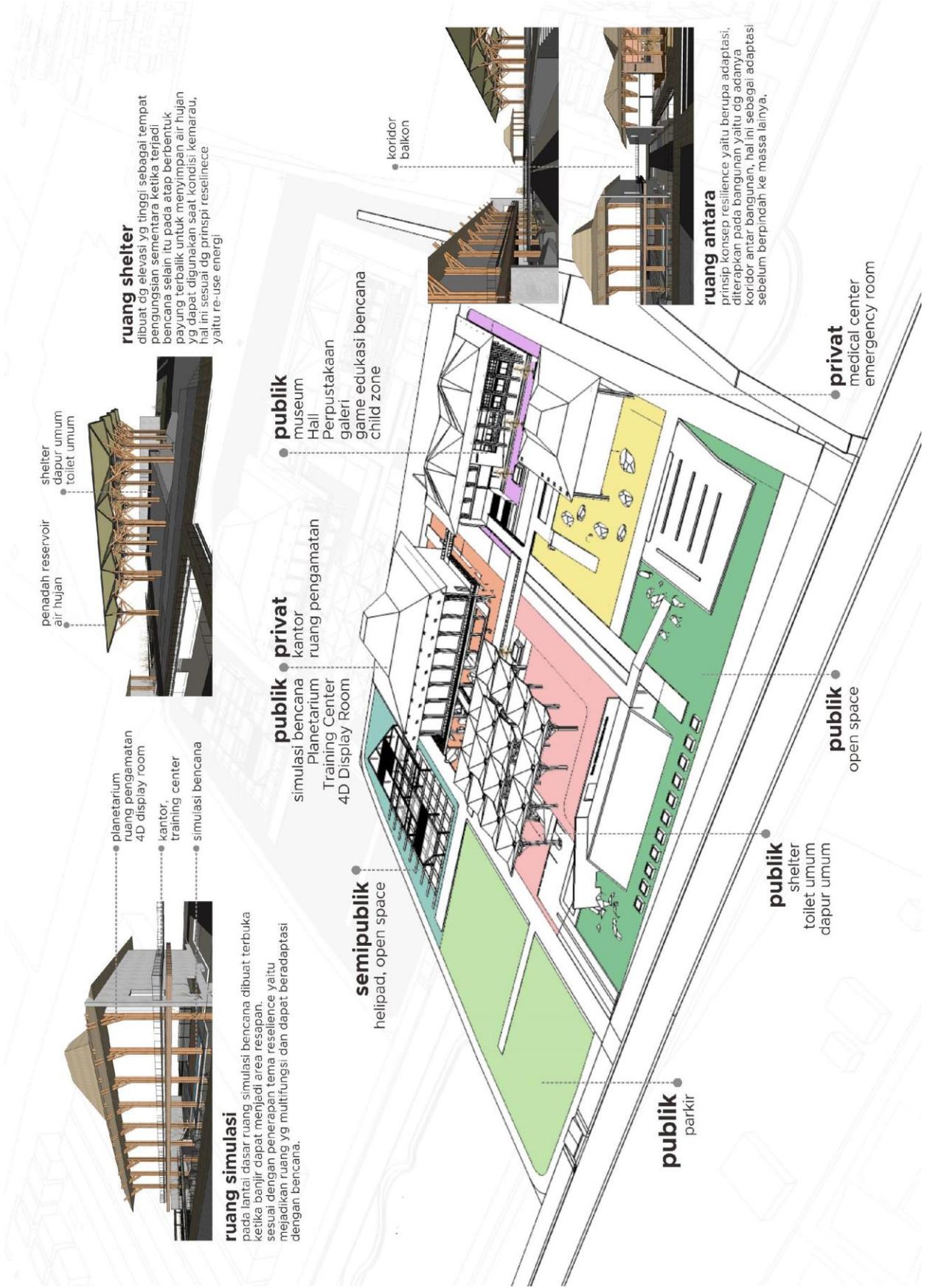
tanaman poia masa
 memiliki bentuk tatanan masa poia linear, untuk mudah dalam akses pencapaian dan pengklasifikasian zona

bentuk shelter
 berbentuk seperti payung terbalik untuk memudahkan air hujan masuk ke reservoir "safe haven" dalam bentukan diwujudkan dari adanya naungan terbuka

bentuk medical center
 bentukn yg ada sebagai penerapan dari resilience design yaitu inovasi dari bentukan yg ada disekitar serta mengandung unsur susunan bambu penopang yg memperkuat

bentuk bangunan simulasi
 kaitanya dengan konsep safe haven, bangunan simulasi dibuat dengan split leveling dan memiliki atap perisai yg menjulang sebagai implementasi dari tempat yg aman

5.4 Konsep Ruang





Fungsi **Ruang shelter** pada saat tidak terjadi bencana di jadikan sebagai publik space berupa taman untuk pengunjung

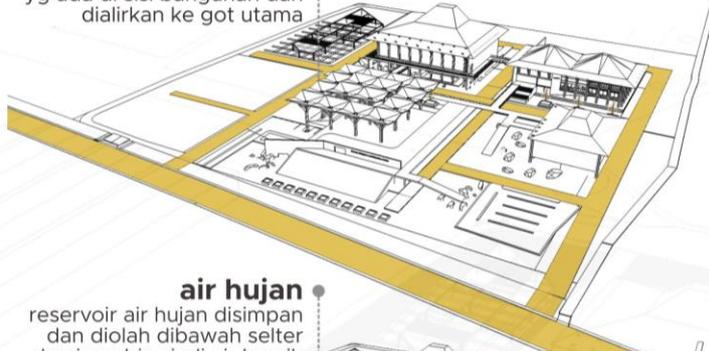
Publik space pada shelter juga dapat di gunakan sebagai **edukasi kebencanaan dini** bagi anak-anak berupa game atraktif bertema bencana untuk mengenalkan mitigasi bencana



5.5 Konsep Utilitas

air kotor

air kotor dialirkan ke got yg ada di sisi bangunan dan dialirkan ke got utama

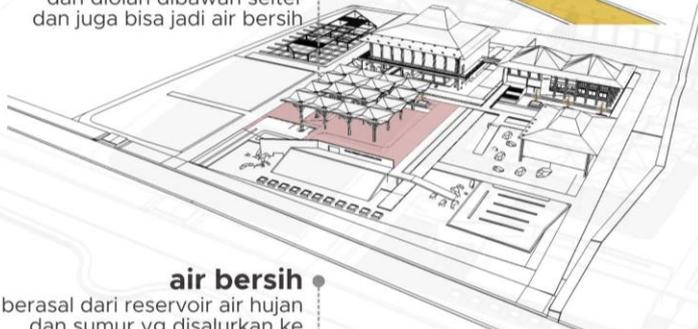


saluran air kotor

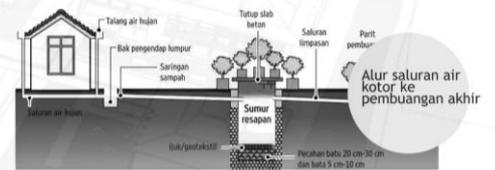


air hujan

reservoir air hujan disimpan dan diolah dibawah selter dan juga bisa jadi air bersih



saluran reservoir air hujan

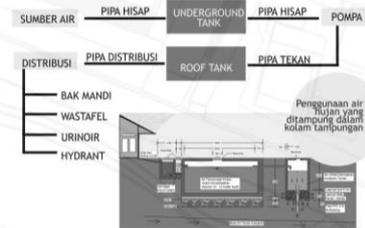


air bersih

berasal dari reservoir air hujan dan sumur yg disalurkan ke bangunan melalui koridor

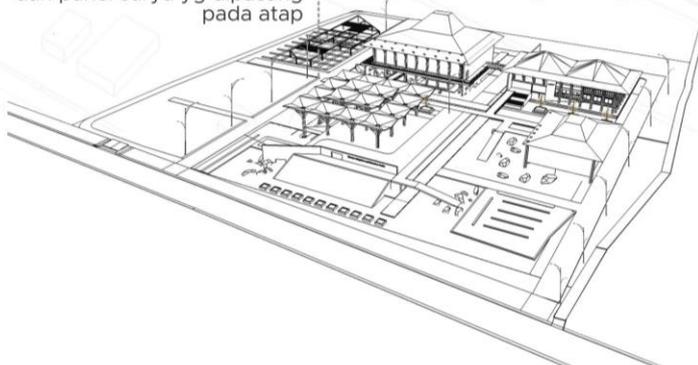


saluran air bersih

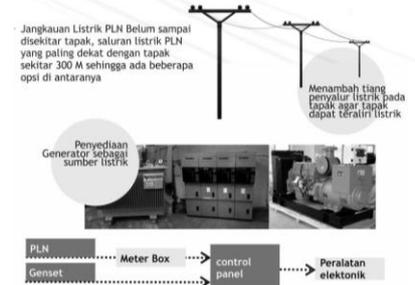


listrik

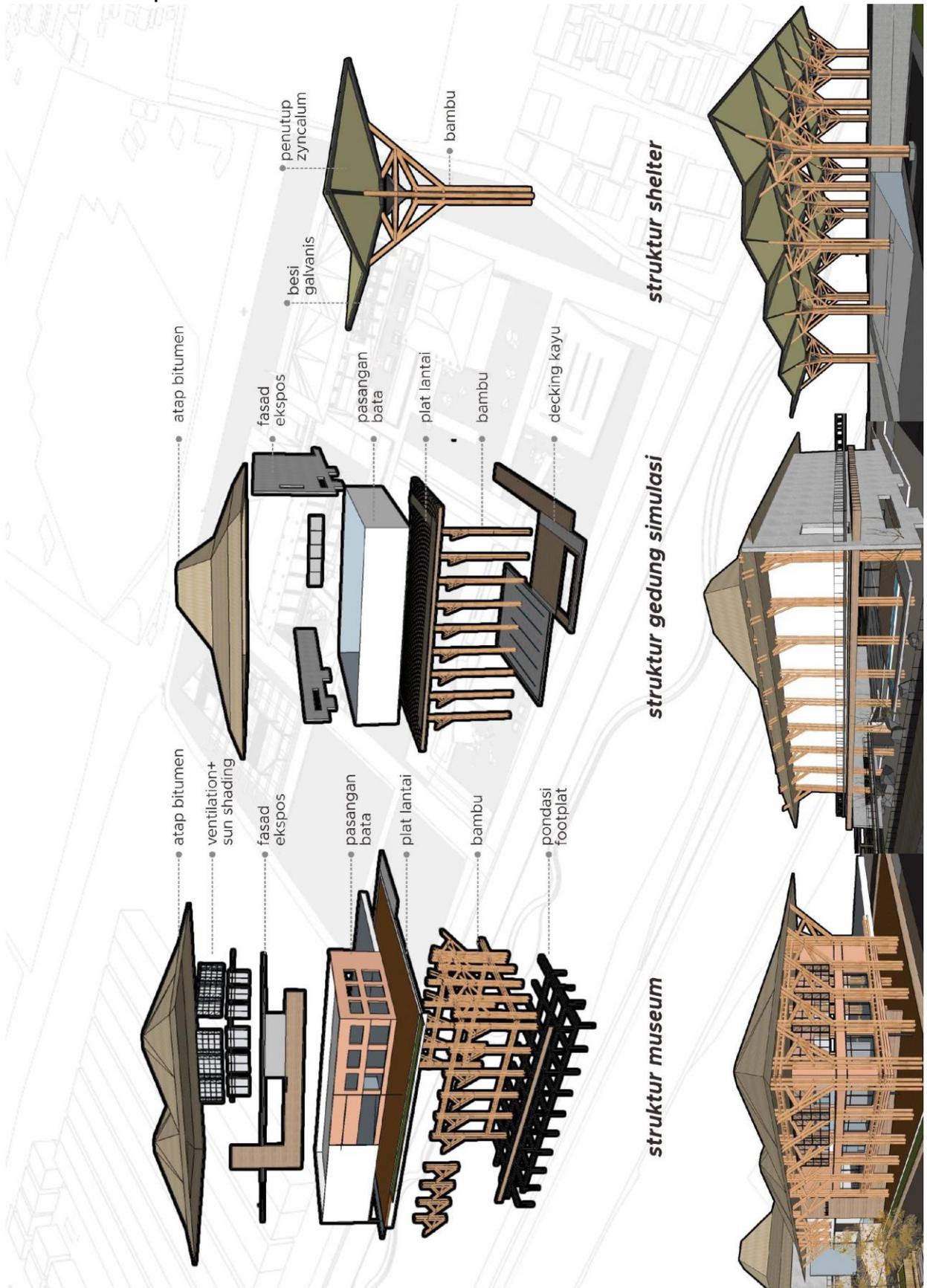
kebutuhan listrik baik dalam dan luar gedung berasal dari PLN dan panel surya yg dipasang pada atap



saluran listrik



5.6 Konsep Struktur



BAB VI PERANCANGAN

6.1 Dasar Perancangan

Dalam perancangan pusat seni pertunjukan dengan pendekatan historicism candi singosari ini memiliki ide dasar perancangan sebagai berikut :



Laras artinya kesesuaian. Sifat laras diharapkan agar dapat menyesuaikan dengan alam dan manusia sekaligus dapat berkembang agar tercipta harmoni antara keduanya. Artinya manusia dapat menghargai alam, dengan begitu alam akan memberi hal yang sama.

Leres artinya benar. Sifat leres manusia diharapkan dapat membentuk sikap yang terukur, terstruktur dan cepat tanggap terhadap perubahan alam.

Penerapan tema Resilient pada perancangan dimaksudkan untuk merespon kerentanan pada bencana alam yang diwujudkan dengan melakukan adaptasi melalui proses inovasi yang terus menerus. Proses ini dilakukan dengan terus menyesuaikan dengan ilmu mitigasi dan nilai keislaman.

Maka konsep dasar yang dirumuskan yaitu 'Laras Leres' yang berarti :

Laras dalam merespon bencana alam yang terjadi. Manusia dituntut untuk selalu dapat beradaptasi dan melakukan inovasi agar terus dapat hidup harmoni dengan alam. Cara yang dilakukan yaitu dengan selalu melakukan tindakan yang terukur dan terstruktur agar tetap berada pada sifat Leres alam.

Hasil rancangan selanjutnya akan dibahas pada bab ini, beserta penerapan pendekatan resilient design pada rancangan. Perbedaan yang terdapat pada analisis dengan hasil desain adalah hasil perkembangan dan penyesuaian dari analisis itu sendiri namun tetap mengacu pada prinsip-prinsip yang telah diterapkan dengan perwujudan yang berbeda.

6.2 Hasil Rancangan Kawasan dan Tapak

Hasil rancangan kawasan dan tapak dari perancangan ini terbagi menjadi hasil rancangan kawasan, penataan massa, aksesibilitas dan sirkulasi yang akan dijelaskan sebagai berikut.

6.2.1 Zoning

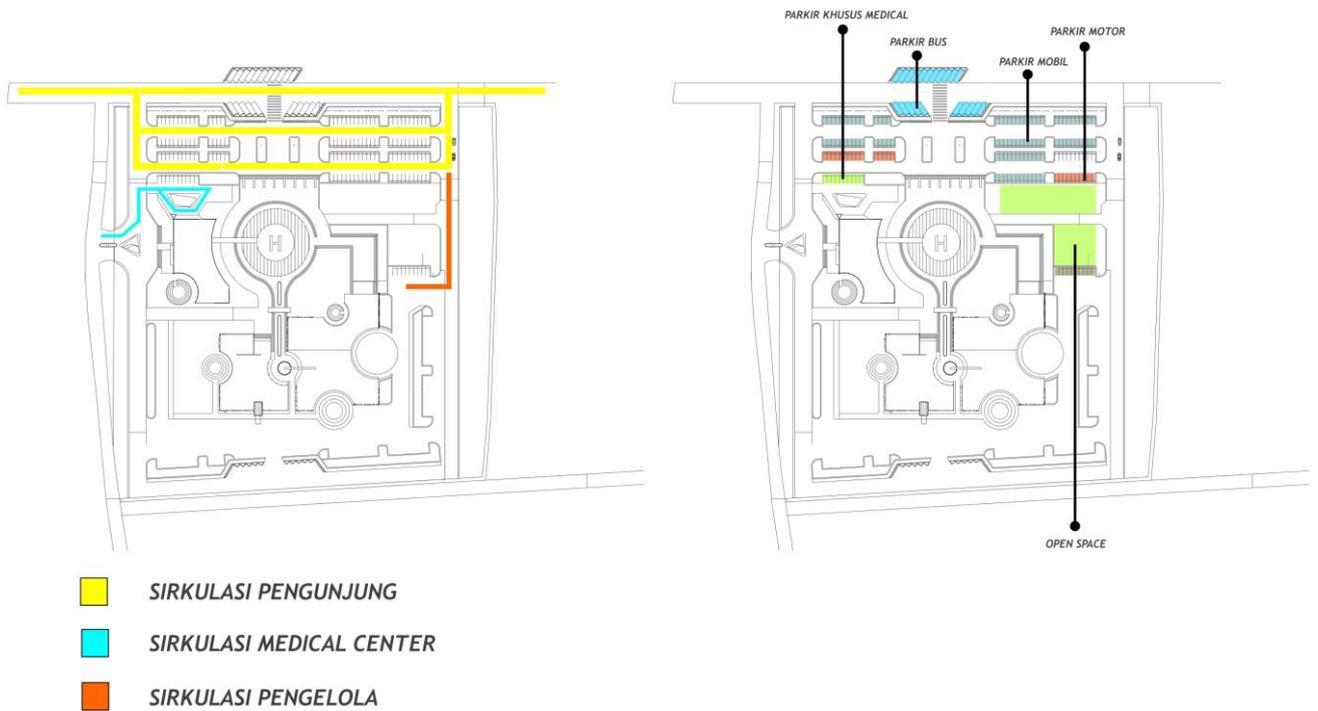
Perancangan pusat kesenian malang di dengan pendekatan resilient design ini berada di Jl. Banjir kanal sawah besar desa sambirejo Kecamatan Gayamsari Kota Semarang. Kawasan tapak merupakan ruang terbuka hijau yang dibatasi oleh permukiman warga dan jalan raya yang menjadi akses utama masuk kedalam tapak. Perancangan *Disaster Mitigation Center* ini memiliki luas sekitar 5,9 hektar dan memiliki fungsi utama sebagai tempat mitigasi kebencanaan daerah dengan tindakan preventif. Pembagian zona berdasarkan fungsinya membagi tapak menjadi 3 bagian, yaitu zona artis (privat), zona pertunjukan (semi privat), dan zona komunal (publik).

6.2.2 Tataan Massa

Tataan masa pada rancangan bersifat linier organis yaitu penataan massa bangunan yang menghasilkan alur yang jelas namun dinamis sehingga memberikan pemandangan / view yang berubah-ubah. Hal ini membuat pengguna mendapatkan pengalaman yang bervariasi.

6.2.3 Sirkulasi dan Aksesibilitas

Aksesibilitas pada tapak yang mengikuti pola tataan masa radial menghasilkan sirkulasi yang memberikan akses keseluruhan tapak dengan mengelilingi bangunan utama. Dengan demikian konsep kompak dapat terlihat sebagaimana pada hasil rancangan.



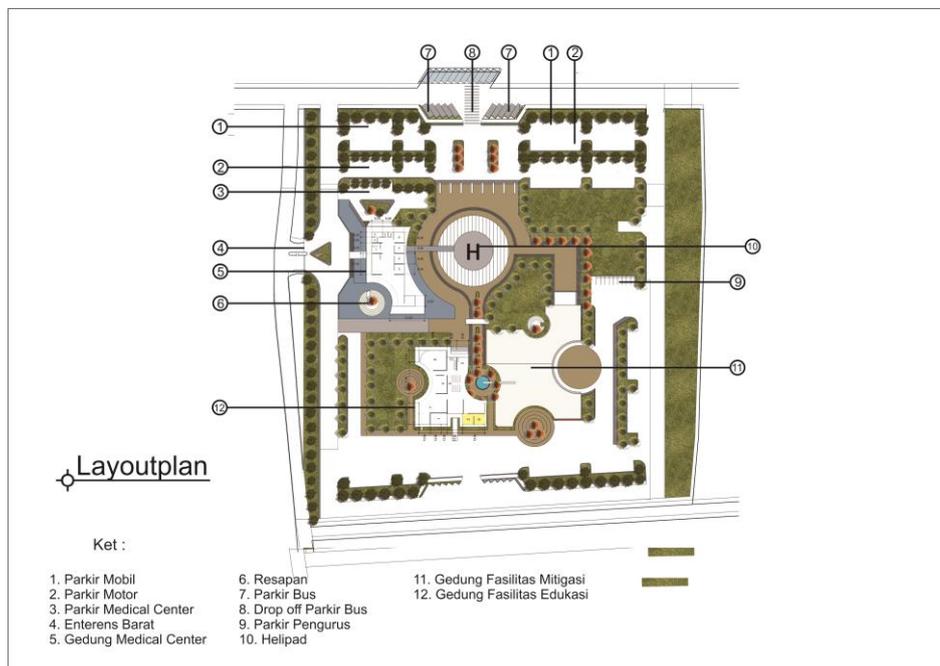
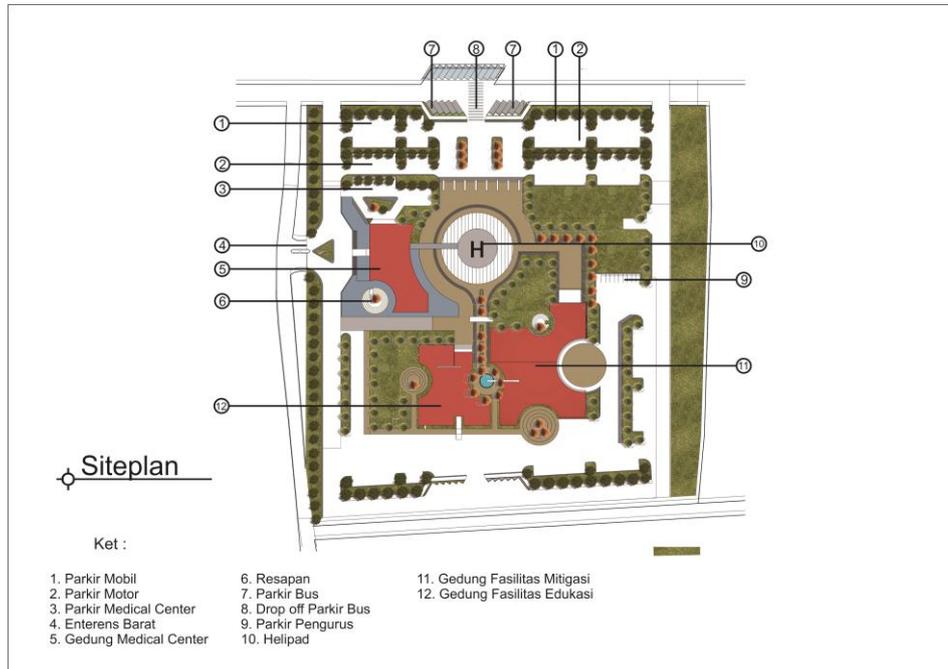
Gambar 5.1 aksesibilitas dan sirkulasi (sumber : Konsep, 2021)

6.2.4 View Kawasan

Hasil dari gambar kawasan menunjukkan hubungan antara bangunan rancangan dan keadaan sekitar. Berikut hasil dari gambar kawasan

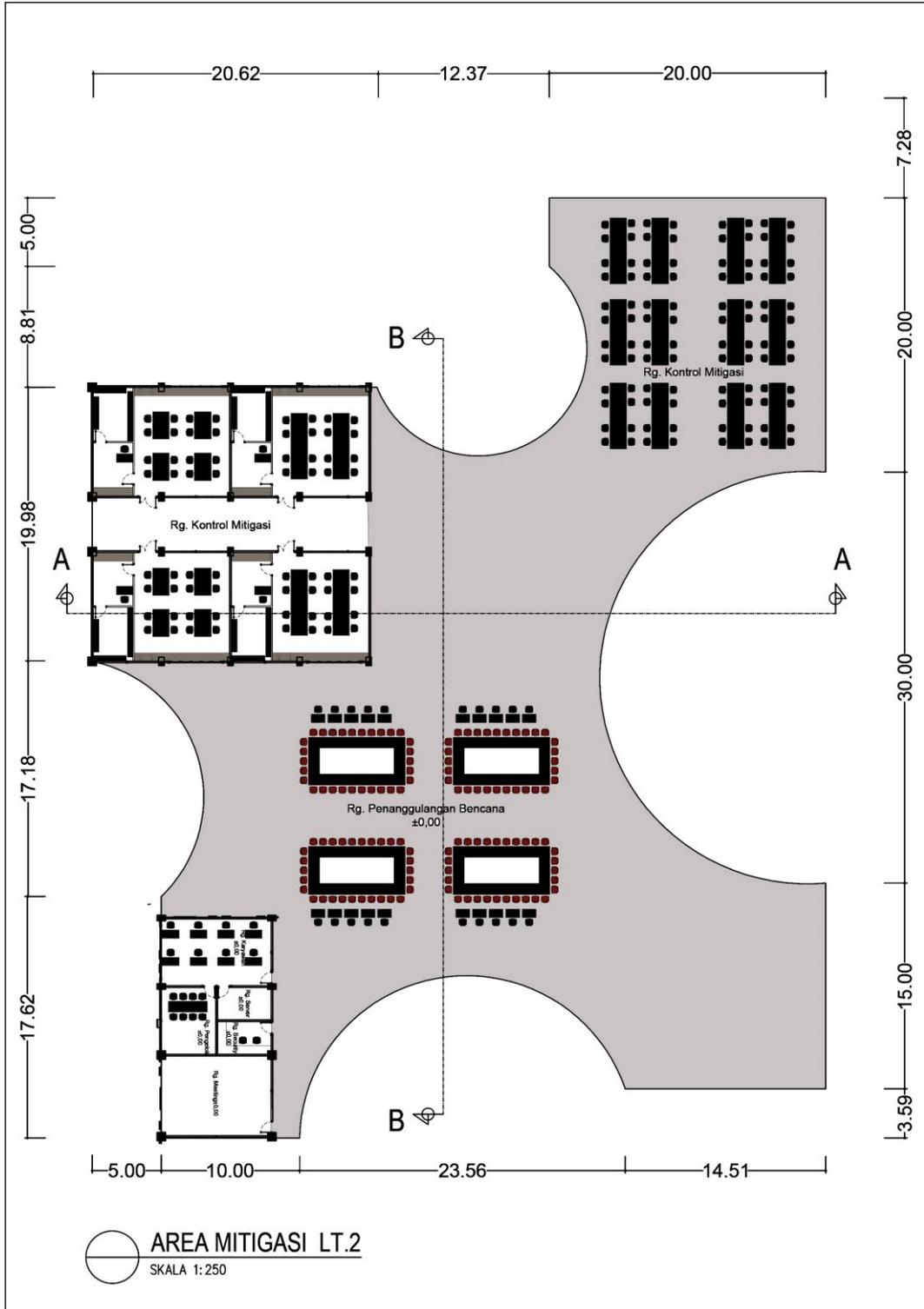


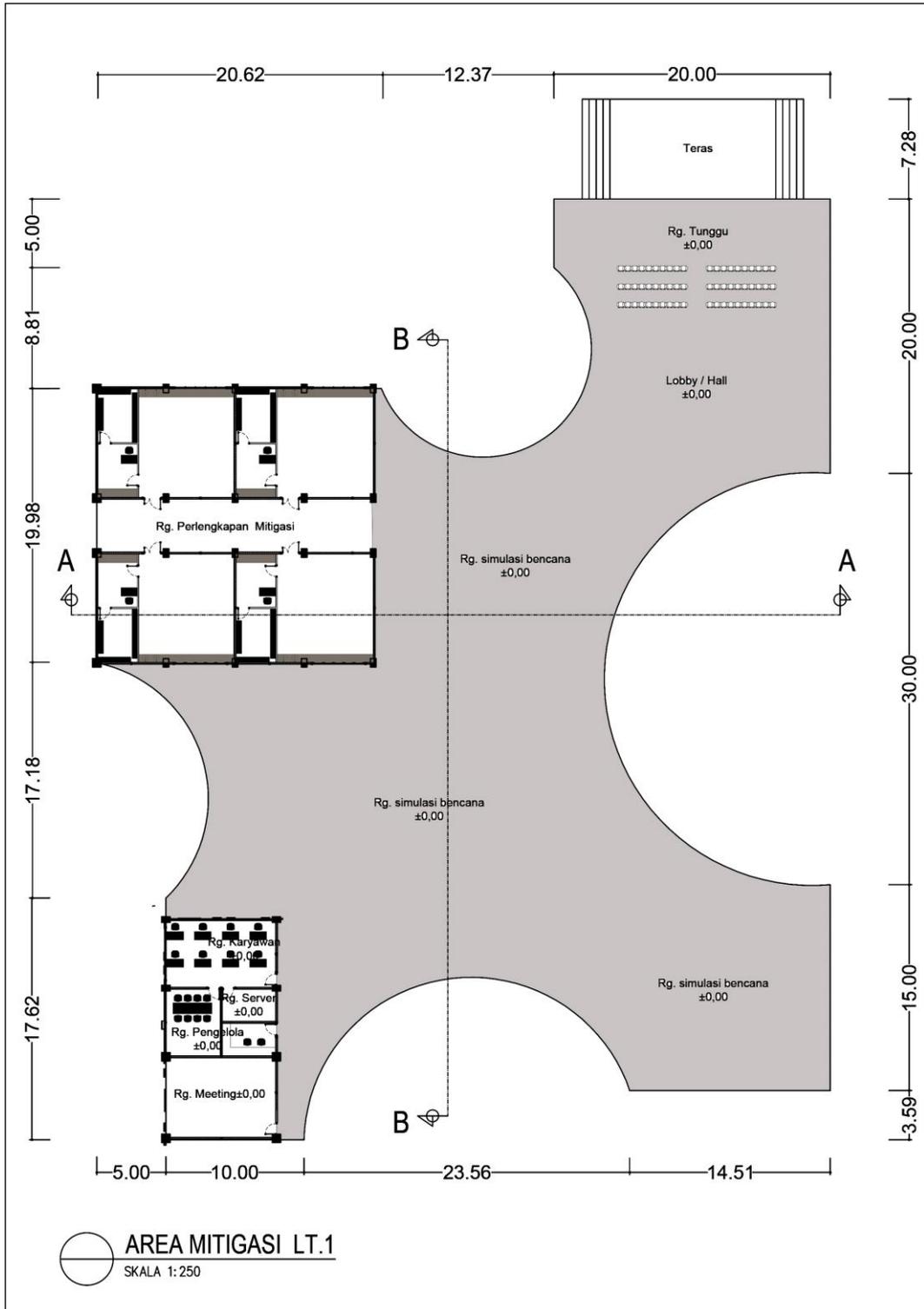
6.3 Hasil Bentuk Bangunan

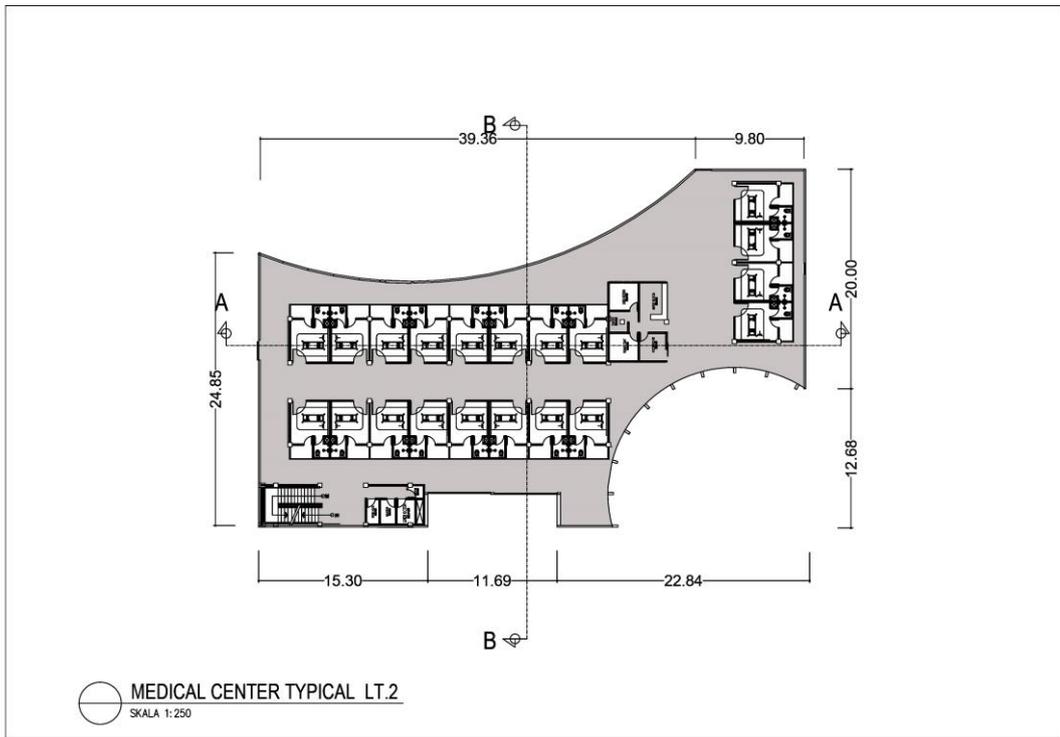
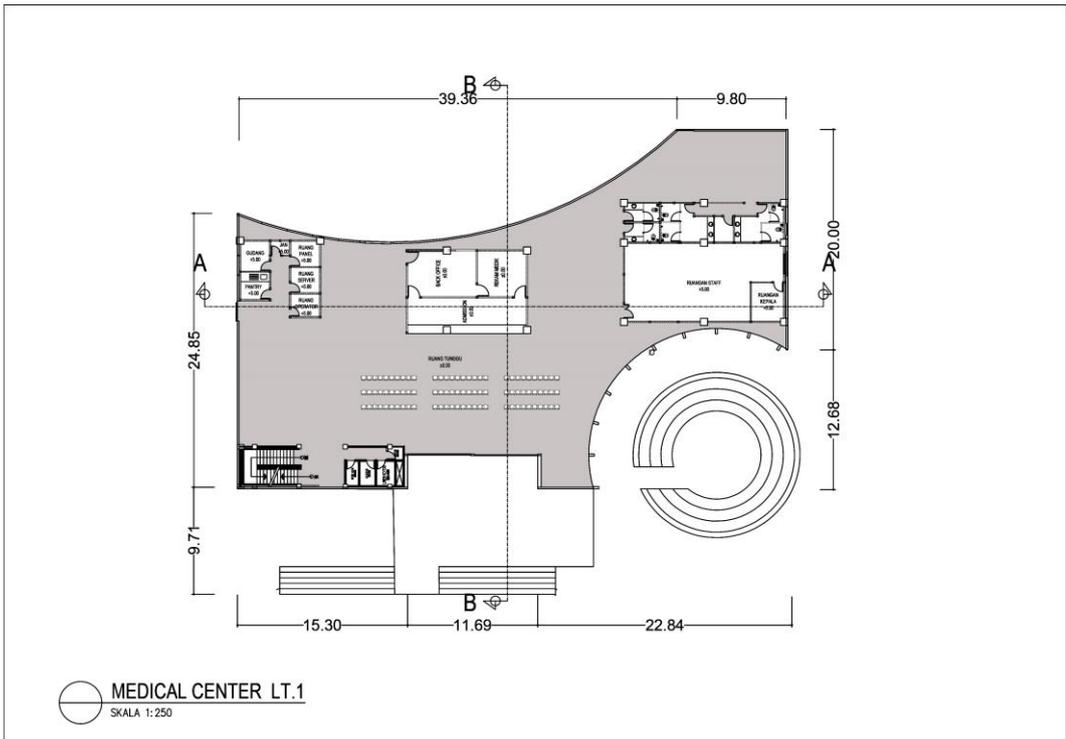


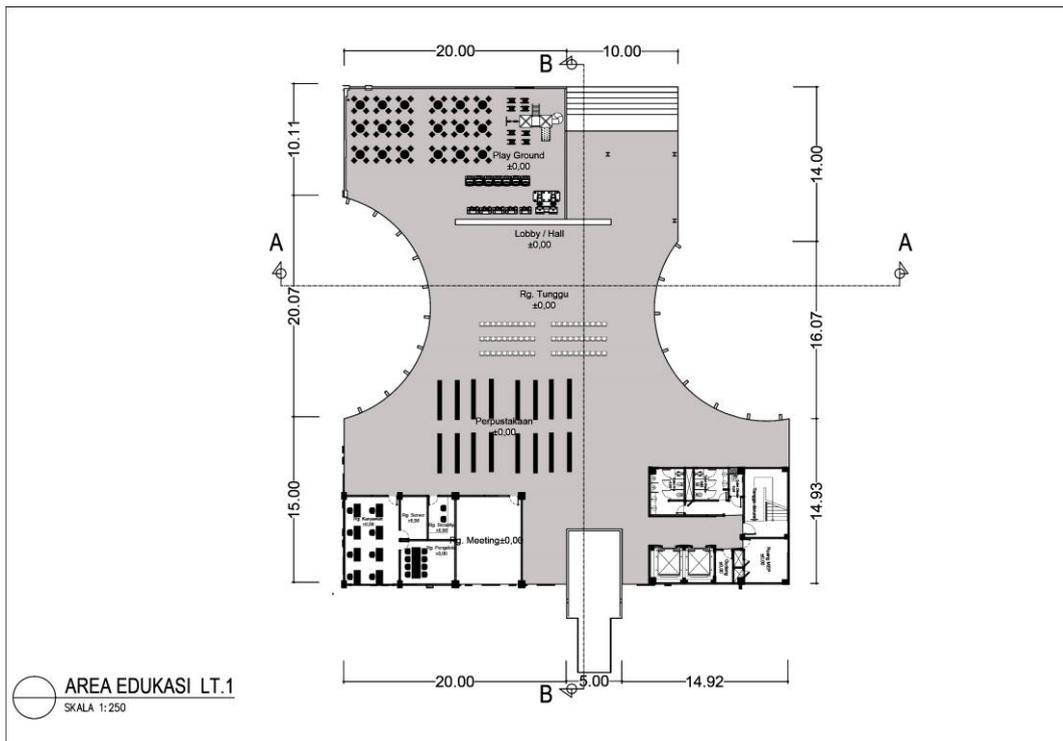
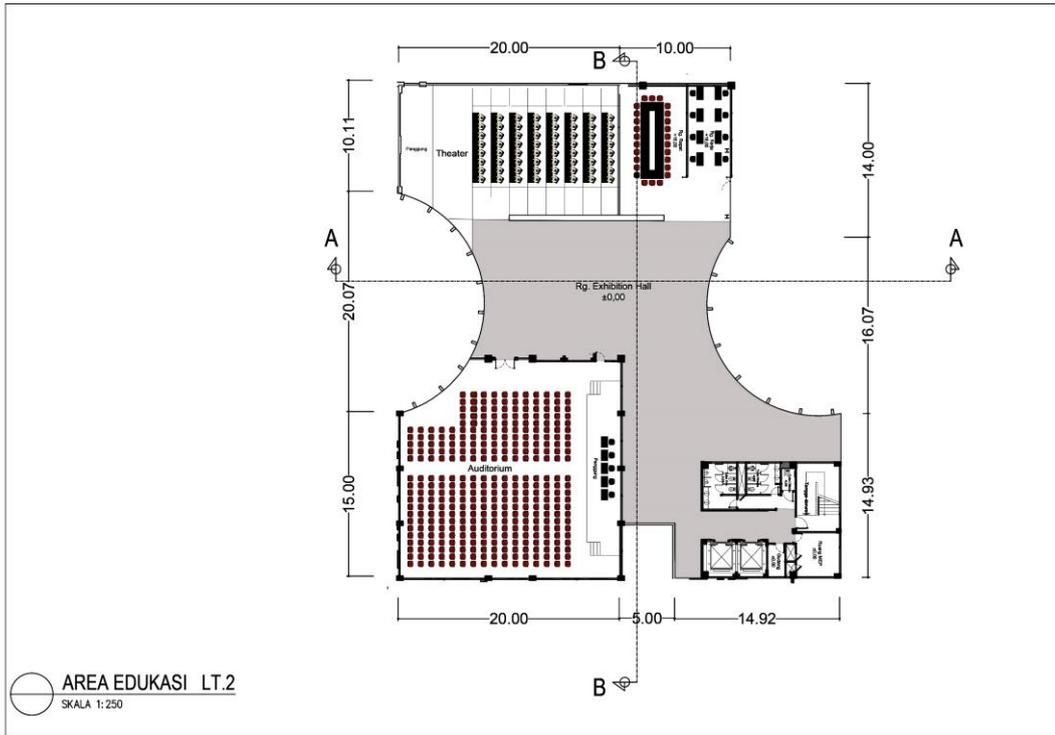
1. Siteplan

Tatanan masa pada rancangan bersifat linier organis yaitu penataan massa bangunan yang menghasilkan alur yang jelas namun dinamis sehingga memberikan pemandangan / view yang berubah-ubah. Hal ini membuat pengguna mendapatkan pengalaman yang bervariasi.











POTONGAN A-A' MEDICAL CENTER



POTONGAN B-B' MEDICAL CENTER



POTONGAN A-A' KAWASAN



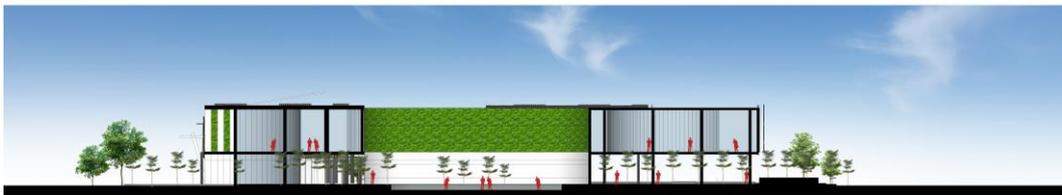
POTONGAN B-B' KAWASAN



POTONGAN A-A' GEDUNG MITIGASI



POTONGAN B-B' GEDUNG MITIGASI



POTONGAN C-C' GEDUNG MITIGASI



TAMPAK DEPAN MEDICAL CENTER

TAMPAK DEPAN GEDUNG MITIGASI



TAMPAK BELAKANG MEDICAL CENTER

TAMPAK BELAKANG GEDUNG MITIGASI



TAMPAK SAMPING KIRI MEDICAL CENTER

TAMPAK SAMPING KIRI GEDUNG MITIGASI



TAMPAK SAMPING KANAN MEDICAL CENTER

TAMPAK SAMPING KANAN GEDUNG MITIGASI

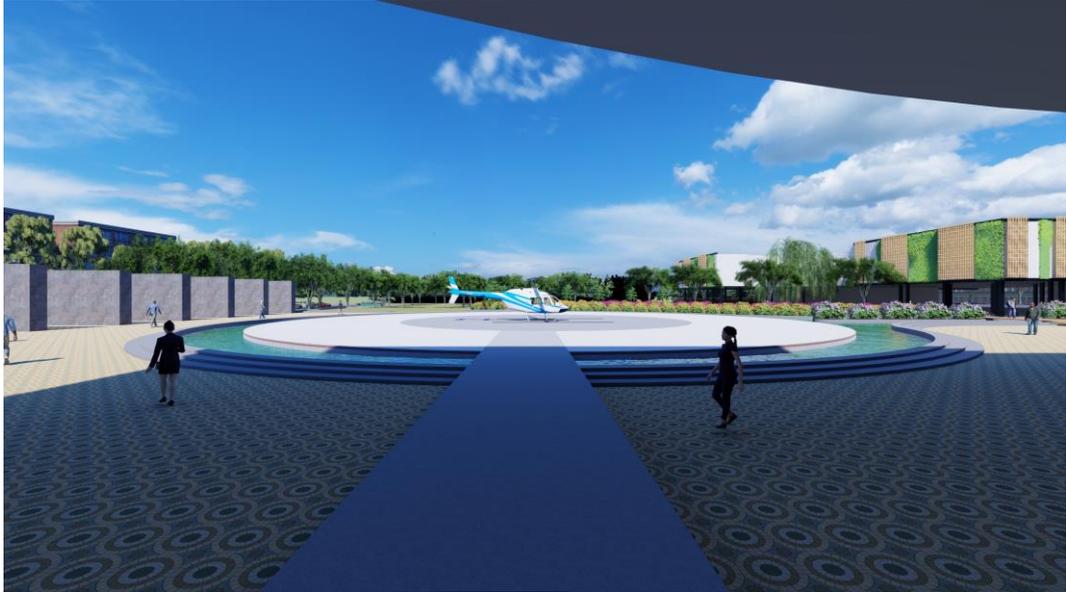
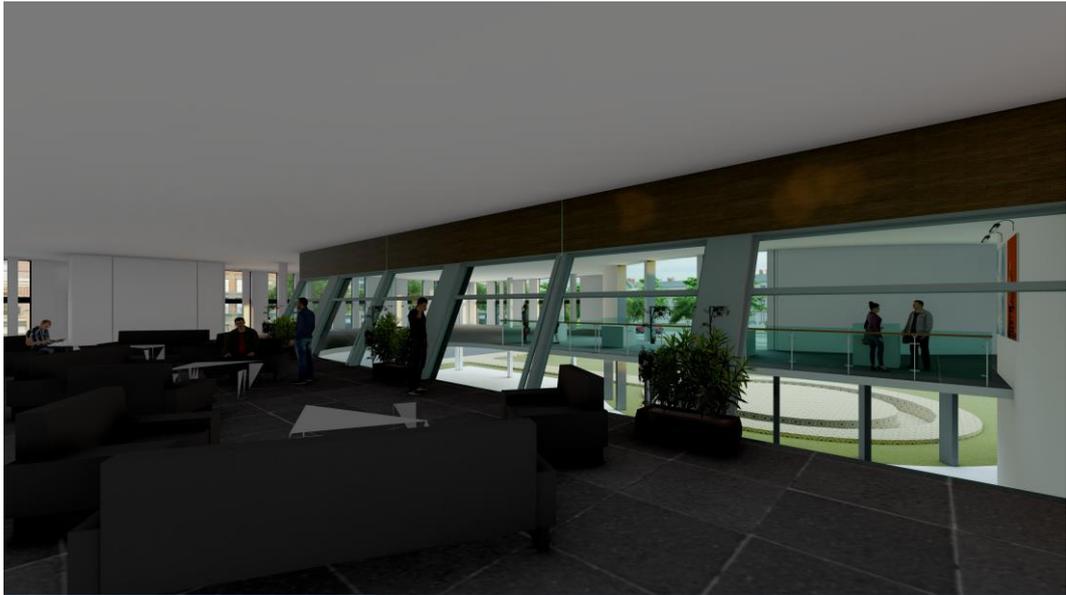


TAMPAK SELATAN KAWASAN



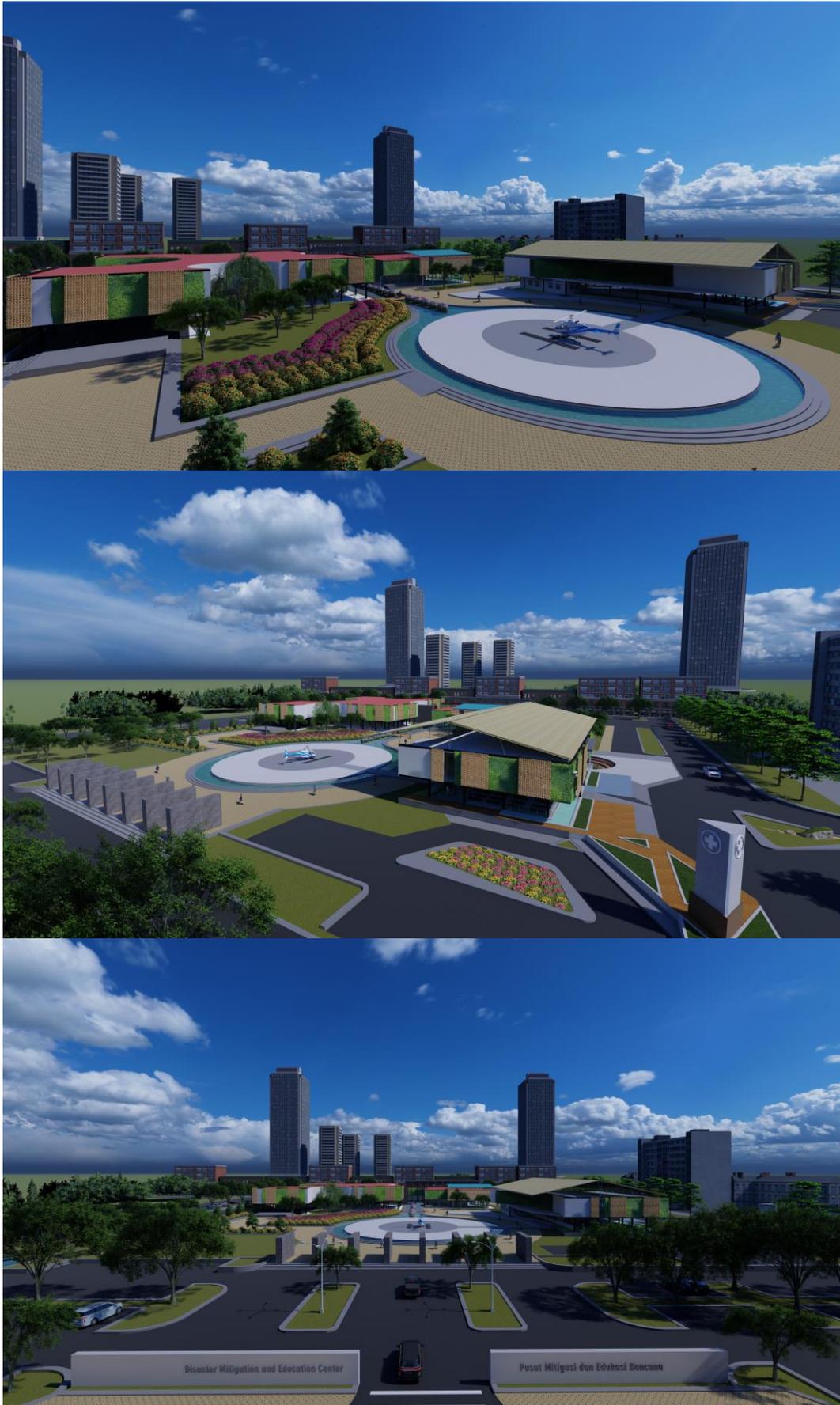
TAMPAK UTARA KAWASAN

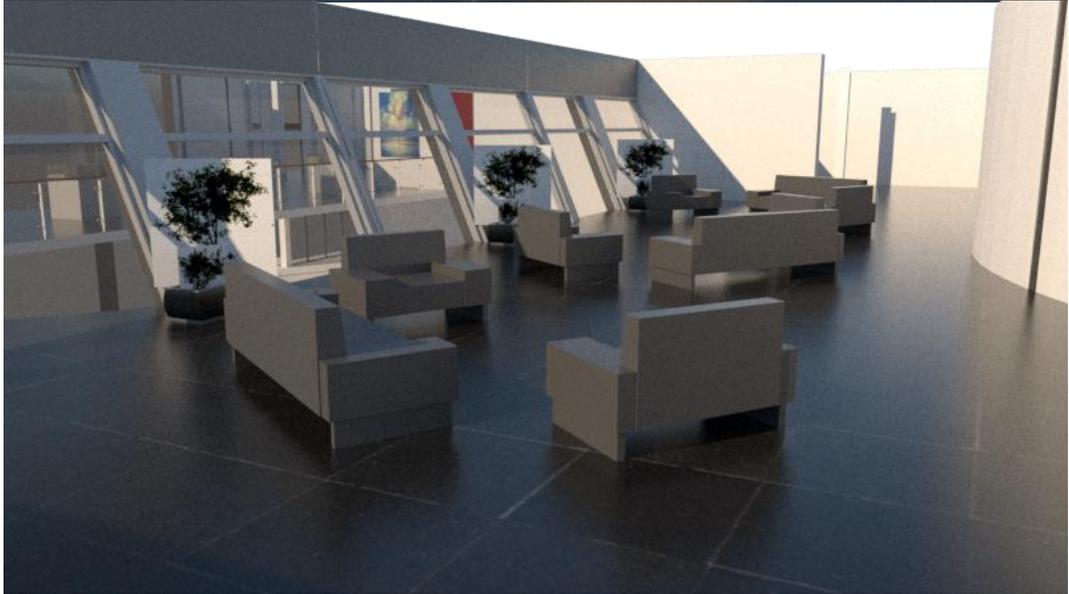
















BAB VII KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan

Secara geografis Kota Semarang terletak berbatasan dengan laut Jawa di bagian utara, serta kondisi topografis wilayahnya yang terdiri dari daerah perbukitan, dataran rendah dan daerah pantai, menunjukkan adanya berbagai kemiringan dan tonjolan yang menyebabkan wilayah Kota Semarang mempunyai potensi rawan terhadap ancaman bencana alam. Berdasarkan data laporan kebencanaan yang tercantum dalam situs resmi BNPB RI, tercatat sebanyak 117 kejadian bencana yang terdiri dari bencana banjir, rob, tanah longsor, kekeringan, puting beliung, perubahan iklim dan gelombang pasang atau abrasi pada rentang tahun 1990 - 2015.

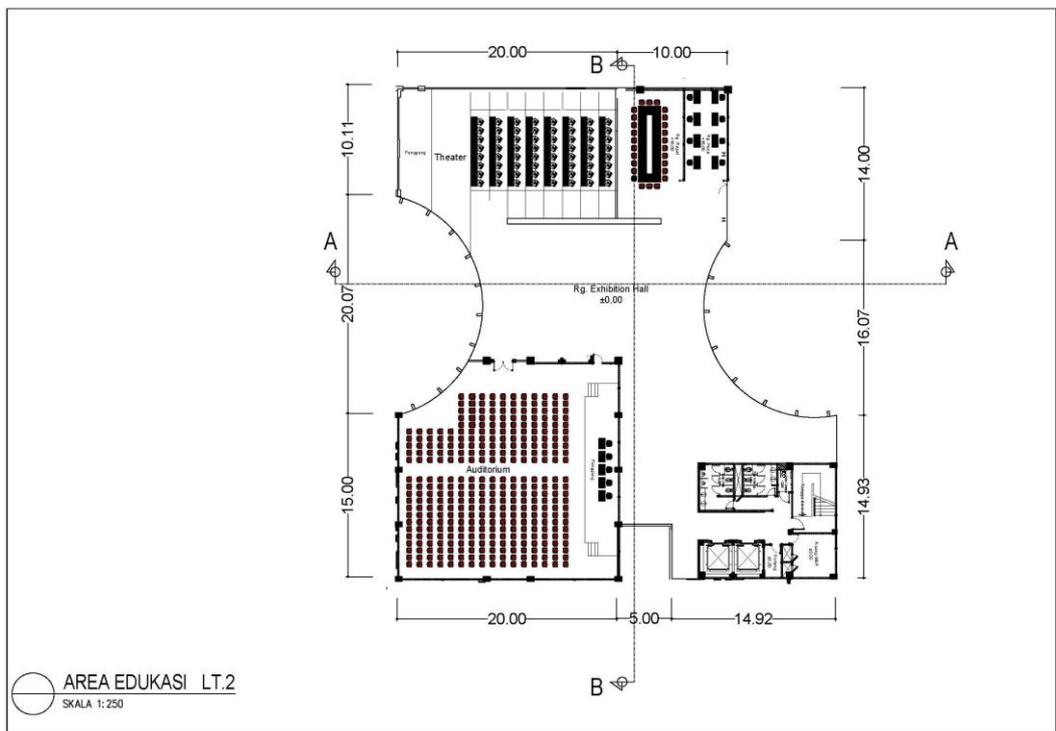
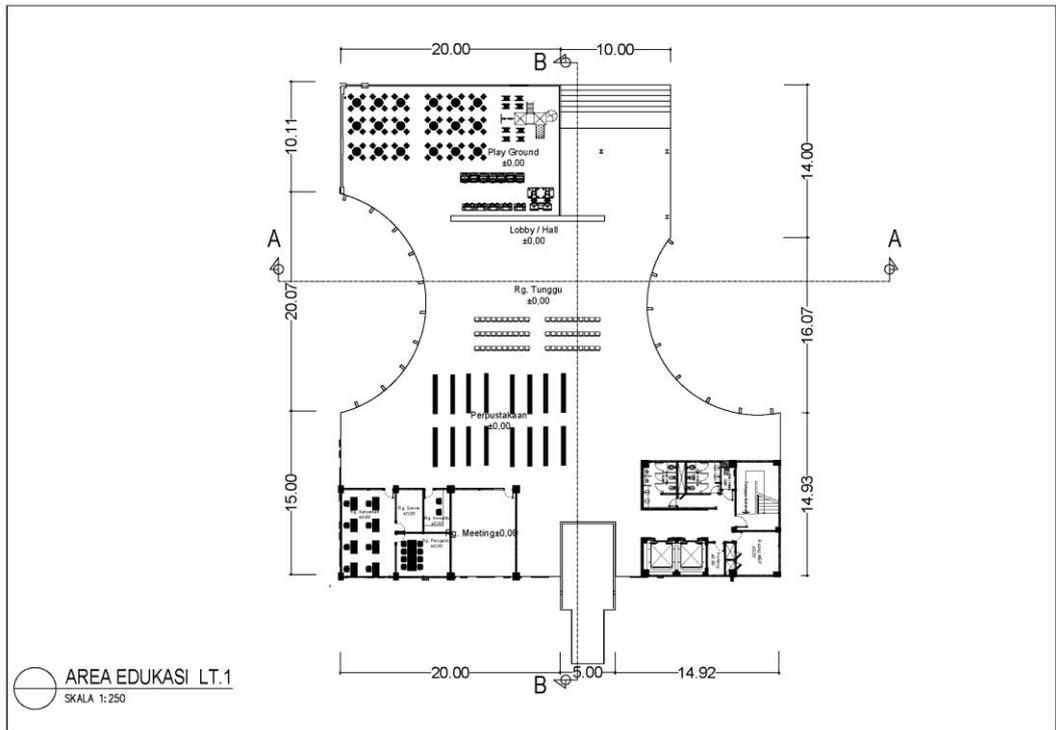
Pendekatan Resilient Design merupakan respon terhadap kondisi pemanasan global yang semakin mengkhawatirkan. Rusaknya lingkungan karena ulah manusia membuat bencana semakin sering terjadi. Penerapan prinsip-prinsip Resilient Design yaitu adaptasi, mitigasi dan inovasi di harapkan dapat menjadi jawaban atas permasalahan ketahanan objek terhadap bencana yang terjadi di tapak lebih luas lingkungan binaan kota Semarang sendiri. Belajar dari ayat tersebut didapatkan bahwa salah satu bentuk mempersiapkan masyarakat menghadapi suatu bencana adalah dengan memberikan suatu simulasi dan pelatihan mengenai bencana itu sendiri, mengenai bagaimana bencana itu terjadi dan bagaimana penanggulangan terhadap korban bencana. Memberikan pengetahuan dan cara pencegahan dari bencana Karena bencana dapat terjadi sewaktu-waktu tanpa diduga, maka dari itu perlu adanya suatu fasilitas yang mampu mewadahi kegiatan pencegahan dan pembelajaran seputar bencana alam sehingga perlu dirancang “**Disaster Mitigation And Education di Semarang**” yang mana dapat menjadi salah satu pusat untuk pencegahan dan pembelajaran tentang bencana alam.

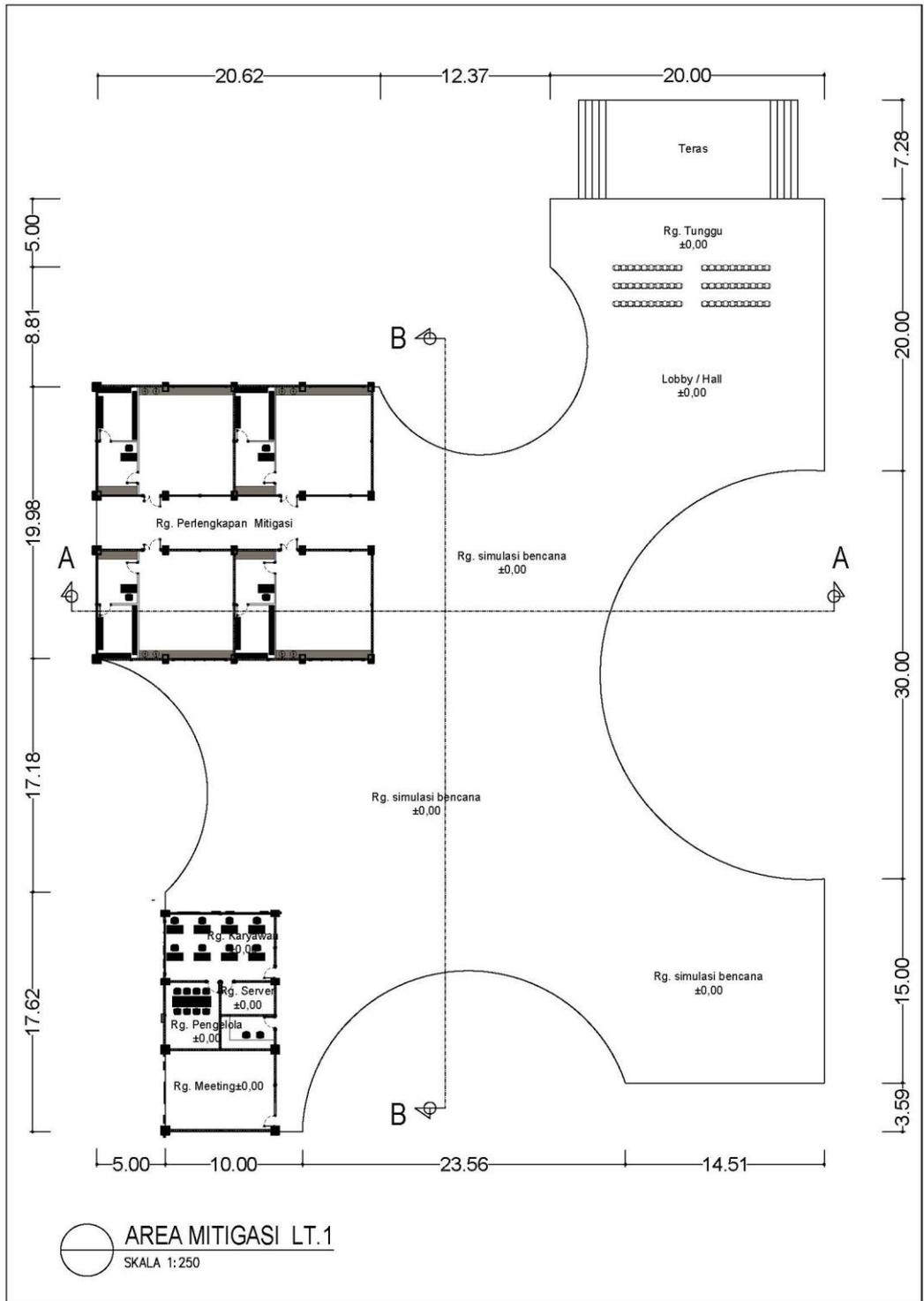
7.2 Saran

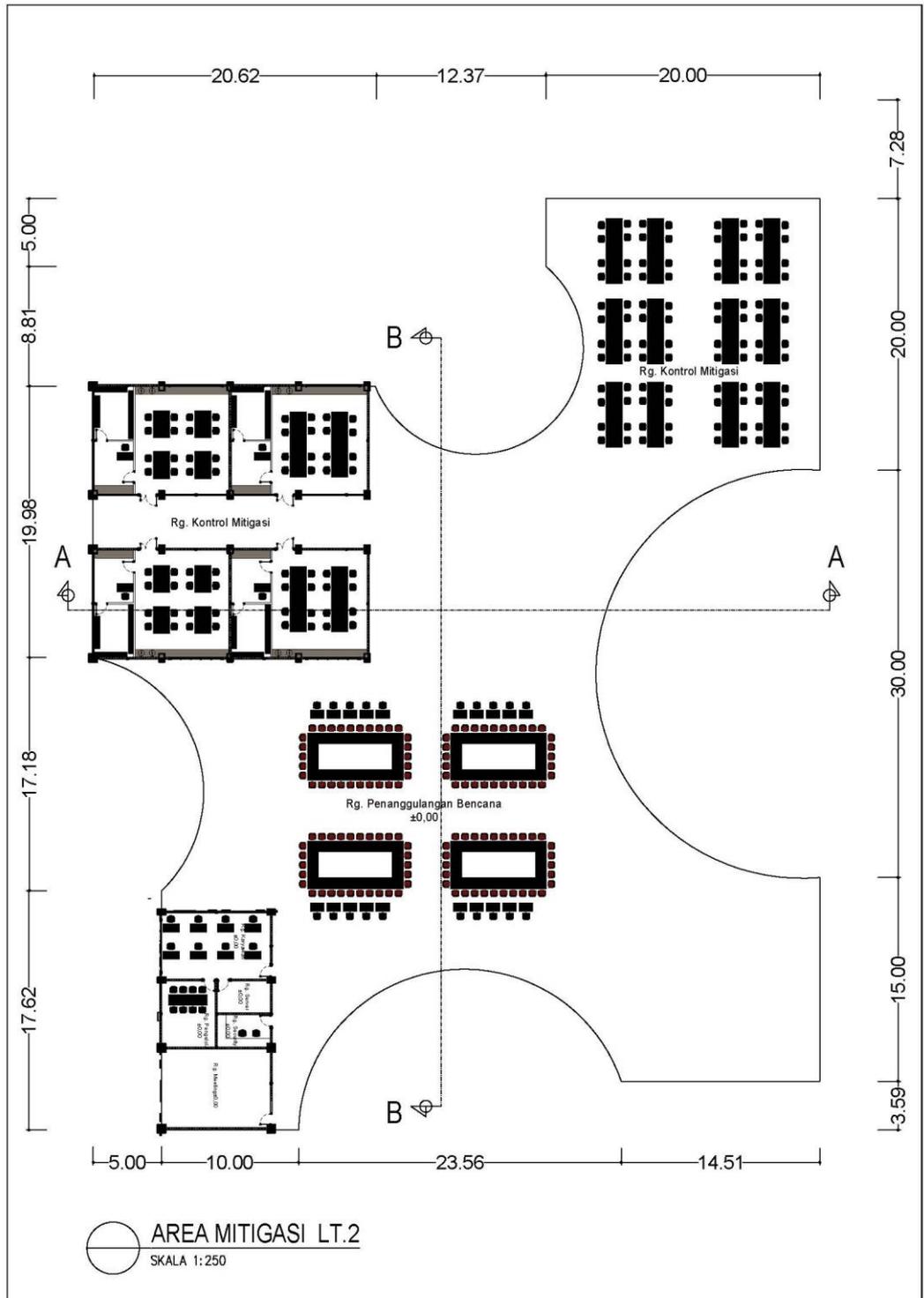
Saran Perancangan Disaster Mitigation and Education Center ini masih perlu adanya kajian lebih mengenai mengenai objek, konteks maupun pendekatan yang digunakan demi kesempurnaan perancangan ini. Lebih lanjut, perlu diketahui bahwa perancangan ini masih dalam lingkup desain perancangan arsitektur yang menerapkan dasar prinsip Resilient Design sebagai bentuk untuk menyumbangkan ide dalam menyelesaikan mitigasi bencana alam tersebut. Dengan demikian, diharapkan perancangan objek ini nantinya dapat menjadi kajian pembahasan arsitektur lebih lanjut dalam menyelesaikan permasalahan dengan proses arsitektural.

LAMPIRAN

1. GAMBAR KERJA







DAFTAR PUSTAKA

National Institute of Building Sciences. 2018. *Good Practices In Resilience-Based Architectural Designs* (Online)

(<https://www.wbdg.org/resources/good-practices-resilience-based-arch-design#:~:text=Resilience%20is%20a%20strategy%20to,systems%20necessary%20for%20that%20function>, Diakses 15 Januari 2018)

Tjahjadi, Sunarto. 2002. *Data Arsitek Ernest Neuffer. Edisi 33*. Jakarta: Erlangga

Tjahjadi, Sunarto. 1987. *Data Arsitek Ernest Neuffer. Edisi 33*. Jakarta: Erlangga

Suskiyatno , Bambang dan Frick Heinz. *Dasar - dasar Arsitektur Ekologi*

Satwiko, Prastowo 2005. *Arsitektir Sadar Energi*. Andy Publisher

RENCANA NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA 2015 -2019.

Sassi, Paola. 2006. *Strategies for Sustainable Architecture*. London: Taylor & Francis Ltd

Sukawi, Sukawi (2007) *Ekologi Arsitektur : Menuju Perancangan Arsitektur Hemat Energi dan Berkelanjutan*

<https://www.resilientdesign.org/the-resilient-design-principles/>

<https://www.resilientdesign.org/defining-resilient-design/>

<https://www.resilientdesign.org/resilient-design-strategies/>