

## **TUGAS AKHIR**

# ***DISASTER ESCAPE CENTER DENGAN PENDEKATAN RESILIENCE ARCHITECTURE DI LUMAJANG***

Untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Tugas Akhir (Strata – 1)

## **PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**



Diajukan Oleh :

**JIHAN ADHA HILLAL ROIS  
19051010039**

Dosen Pembimbing :

**FAIRUZ MUTIA, S.T., M.T.**

**FAKULTAS ARSITEKTUR & DESAIN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR**

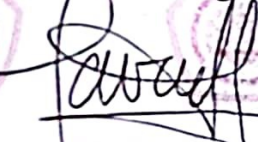
**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**DISASTER ESCAPE CENTER**  
**DENGAN PENDEKATAN**  
**RESILIENCE ARCHITECTURE DI LUMAJANG**

Disusun oleh :  
**JIHAN ADHA HILLAL ROIS**  
**19051010039**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal : 16 Mei 2023

Pembimbing



**Fairuz Mutia, S.T., M.T.**  
**NIP. 19910804 201903 2019**

Penguji I



**Ir. Syaifuddin Zuhri, M.T.**  
**NIP. 19621019 199403 1001**

Penguji II



**Adibah Nurul, S.T., B.Be., M.Sc.**  
**NPT. 172 19890603 023**

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S-1)

**Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain**



**Ibnu Sholichin, S.T., M.T.**  
**NIPPPK/19710916 202121 1004**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**DISASTER ESCAPE CENTER**  
**DENGAN PENDEKATAN**  
**RESILIENCE ARCHITECTURE DI LUMAJANG**


Disusun oleh :  
**JIHAN ADHA HILLAL ROIS**  
**19051010039**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal : 16 Mei 2023

Pembimbing

  
**Fairuz Mutia, S.T., M.T.**  
**NIP. 19910804 201903 2019**

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Arsitektur (S-1)  
**Plt. Ketua Program Studi Arsitektur**

  
**Ir. Eva Elviana, M.T.**  
**NIPPPK. 19660411 202121 2001**

**SURAT PERNYATAAN**  
**KEASLIAN KARYA PERANCANGAN**  
**(ORIGINALITAS DESIGN)**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : JIHAN ADHA HILLAL ROIS  
NPM : 19051010039  
JUDUL TA : DISASTER ESCAPE CENTER DENGAN PENDEKATAN  
RESILIENCE ARCHITECTURE DI UMAJANG  
PEMBIMBING : FAIRUZ MUTIA, S.T., M.T.

Dengan ini Menyatakan bertanggung jawab atas keaslian (*originalitas*) karya rancang yang saya kerjakan dan bersedia dikenakan sanksi akademis bila karya yang dihasilkan diragukan keasliannya.

Mengetahui

Koordinator Prodi Arsitektur



( Ir. Eva Elviana, MT. )

Surabaya, 01 FEBRUARI 2023  
Yang Menyatakan.



( JIHAN ADHA HILLAL ROIS )

***DISASTER ESCAPE CENTER***  
**DENGAN PENDEKATAN *RESILIENCE ARCHITECTURE***  
**DI LUMAJANG**

**Jihan Adha Hillal Rois**  
**19051010039**

**ABSTRAK**

Kabupaten Lumajang adalah salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tingkat kerawanan terhadap berbagai macam bencana. Berdasarkan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) tercatat beberapa kejadian bencana yang sering terjadi di Kabupaten Lumajang dalam kurun 2010-2021 dengan intensitas tertinggi adalah bencana. Desa Sumberwuluh Kecamatan Candipuro adalah salah satu daerah di Kabupaten Lumajang yang cukup rentan akan risiko bencana. Upaya pengurangan risiko bencana untuk mewujudkan desa Sumberwuluh menjadi komunitas yang tangguh terhadap bencana, maka diperlukan penyelenggaraan penanggulangan bencana dan mitigasi yang jelas, terarah dan menyeluruh pada setiap bencana yang didasarkan pada pengkajian risiko bencana Kabupaten Lumajang. Perencanaan evakuasi diperlukan infrastruktur penunjang, seperti *escape building*. *Disaster Escape Center* dihadirkan untuk menunjang fasilitas kegiatan penduduk lokal khususnya masyarakat desa Sumberwuluh untuk membentuk komunitas yang tanggap bencana, paham tentang edukasi kemitigasian bencana dan pemulihan trauma berbasis komunitas serta proses *recovery* yang mampu menghasilkan produk pangan yang produktif dan guna meningkatkan ketangguhan ekonomi pascabencana. Hal ini sejalan dengan prinsip *Resilience Architecture* yang tidak hanya berfokus pada aspek kecepatan dan ketepatan konstruksi pascabencana namun juga dari aspek keberlanjutan untuk mewujudkan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, sosial dan regeneratif komunitas melalui desain arsitektur.

**Kata Kunci : Banjir Lahar, *Disaster Escape Center*, Kerentanan, Lumajang.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Disaster Escape Center dengan Pendekatan Resilience Arcitecture di Lumajang*”. Judul ini diangkat karena didasari atas minat, keprihatinan, serta kesadaran penulis mengenai permasalahan risiko bencana lahar dingin dan erupsi Gunung Semeru yang terjadi di Kab. Lumajang.

Penyusunan tugas akhir ini tentu saja tidak dapat selesai tanpa bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Fairuz Mutia, S.T., selaku dosen pembimbing yang selalu sabar, peduli, dan mendukung mahasiswa bimbingannya.
2. Bapak Ir. Syaifuddin Zuhri, M.T. dan Ibu Adibah Nurul, S.T., B.Be, M.Sc. selaku penguji yang memberikan banyak masukan pada tugas akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Arsitektur UPN Veteran Jawa Timur yang selalu memberikan ilmu yang bermanfaat untuk proses berarsitektur di masa depan.
4. Alm. Papa, Mama, Mas Dallis, Lintang, keluarga besar Tuban dan Lumajang yang banyak memberi dukungan dan bantuan dalam proses penyelesaian proposal tugas akhir ini.
5. Widya Lintang, Anisa, Ayu, Farwid, Arum, Dalas, Faryas, dan Yulia selaku teman terdekat penulis yang selalu memberikan dorongan, dukungan serta semangat untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
6. Teman-teman Arsitektur 2019 Nareska Diwangkara yang sudah menjadi keluarga dan menjadi salah satu bagian hidup penulis selama empat tahun masa perkuliahan.

Surabaya, 16 Mei 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Sasaran.....	4
1.3 Batasan dan Asumsi.....	5
1.4 Tahapan Perancangan .....	6
1.5 Sistematika Penulisan .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Umum Kajian Rancang.....	9
2.1.1 Pengertian Judul .....	9
A. <i>Disaster Escape Center</i> .....	9
B. <i>Resilience Architecture</i> .....	10
C. <i>Disaster Escape Center</i> dengan pendekatan <i>Resilience Architecture</i> ..	10
2.1.2 Studi Literatur.....	10
2.1.2.1 Bencana.....	11
A. Pengertian bencana .....	11
B. Jenis-jenis bencana .....	11
C. Faktor-faktor yang mempengaruhi bencana .....	12
D. Dampak Setelah Terjadinya Bencana .....	14
2.1.2.2 Kajian Manajemen Bencana .....	18
2.1.2.3 Kajian Bencana Banjir Lahar Dingin di Lumajang .....	21

2.1.2.4	Karakteristik Penduduk Desa yang Berisiko .....	24
2.1.2.5	Kajian Implementasi Tempat Evakuasi Sementara (TES) .....	27
	A. Kriteria Khusus Kapasitas TES .....	27
	B. Tipe Fasilitas TES.....	30
	C. TES Multifungsi .....	31
2.1.2.6	Kajian <i>Resilience Architecture</i> .....	35
2.1.3	Studi Kasus Objek .....	40
2.1.3.1	Aceh Tsunami <i>Escape Building</i> .....	40
	A. Deskripsi Objek .....	40
	B. Tinjauan Lokasi .....	41
	C. Fasilitas .....	42
	D. Massa Bangunan .....	44
	E. Eksplorasi Ruang .....	44
	F. Tampilan .....	46
	G. Interior dan Detail.....	47
	H. Struktur Bangunan .....	48
2.1.3.2	Museum Tsunami Aceh.....	49
	A. Deskripsi Objek .....	49
	B. Tinjauan Lokasi .....	50
	C. Fasilitas .....	51
	D. Massa Bangunan .....	51
	E. Eksplorasi Ruang .....	52
	F. Tampilan .....	53
	G. Interior dan Detail.....	54
	H. Struktur Bangunan .....	55
2.1.4	Analisis Hasil Studi .....	56
2.2	Tinjauan Khusus Perancangan.....	59
2.2.1	Penekanan Rancangan .....	60
2.2.2	Lingkup Pelayanan Pengguna .....	60
2.2.3	Aktivitas dan Kebutuhan Ruang.....	61
2.2.4	Perhitungan Luasan Ruang.....	65



2.2.5 Program Ruang.....	72
BAB III TINJAUAN LOKASI PERANCANGAN.....	73
3.1 Latar Belakang Pemilihan Lokasi.....	73
3.1.1 Kriteria Lahan Terhadap Peraturan .....	73
3.1.2 Kriteria Lahan Terhadap Bencana.....	74
3.1.3 Kriteria Lahan Terhadap Perancangan .....	75
3.2 Penetapan Lokasi .....	77
3.2.1 Lokasi A .....	78
3.2.2 Lokasi B.....	79
3.2.3 Lokasi C.....	81
3.3 Kondisi Fisik Lokasi .....	85
3.3.1 Eksisting Tapak .....	86
A. Ukuran Tapak .....	87
B. Kontur .....	87
C. Kondisi Tanah.....	88
3.3.2 Aksesibilitas.....	88
A. Aksesibilitas Pengunjung.....	88
B. Aksesibilitas Penyelamatan dan Logistik .....	89
3.3.3 Potensi Lingkungan .....	90
3.3.4 Infrastruktur Kota .....	91
A. Jaringan Jalan.....	91
B. Jaringan Listrik dan Lampu Penerangan Jalan .....	92
C. Jaringan Air Bersih .....	92
D. Saluran Air Kotor.....	93
3.3.5 Peraturan Bangunan Setempat.....	93
BAB IV ANALISIS PERANCANGAN.....	95
4.1 Analisis Site .....	95
4.1.1 Analisis Aksesibilitas .....	95
4.1.2 Analisis Zoning.....	96
4.1.3 Analisis Iklim .....	98
4.1.4 Analisis Lingkungan Sekitar .....	103

4.1.5 Analisis Kebencanaan.....	104
4.2 Analisis Ruang.....	106
4.2.1 Organisasi Ruang.....	106
4.2.2 Hubungan Ruang.....	107
4.2.3 Diagram Abstrak.....	108
4.3 Analisis Bentuk dan Tampilan.....	109
4.3.1 Analisis Bentuk Massa Bangunan.....	109
4.3.2 Analisis Tampilan.....	110
BAB V KONSEP PERANCANGAN.....	112
5.1 Tema Rancangan.....	112
5.1.1 Pendekatan Tema.....	112
5.1.2 Penentuan Tema Rancangan.....	114
5.2 Pendekatan Perancangan.....	114
5.3 Metode Perancangan.....	116
5.4 Konsep Rancangan.....	118
5.4.1 Konsep Tapak (Ruang Luar).....	118
5.4.1.1 Bentuk Tapak.....	119
5.4.1.2 Ukuran Tapak.....	120
5.4.1.3 Tatahan Tapak / Zoning.....	120
5.4.1.4 Peletakan Massa.....	121
5.4.1.5 Sirkulasi.....	122
5.4.1.6 Pencapaian Tapak / <i>Entrance</i> .....	123
5.4.1.7 Vegetasi.....	124
5.4.1.8 Parkir.....	125
5.4.2 Konsep Ruang Dalam.....	126
5.4.3.1 Alur Kegiatan.....	126
5.4.3.2 Volume Ruang.....	127
5.4.3.3 Hubungan Ruang.....	128
5.4.3.4 Sirkulasi.....	133
5.4.3.5 Modul Ruang Struktur.....	133
5.4.3 Konsep Bentuk dan Tampilan.....	134

5.4.4.1	Ide Bentuk.....	134
5.4.4.2	Kesesuaian Bentuk dengan Kegiatan.....	136
5.4.4.3	Kesesuaian Bentuk dengan Lingkungan.....	136
5.4.4.4	Tampilan / Gaya / Style .....	137
5.4.4.5	Tekstur / Warna .....	138
5.4.4	Konsep Struktur.....	139
5.4.5.1	Kekuatan .....	140
5.4.5.2	Kekakuan / Rigid .....	140
5.4.5.3	Bahan Bangunan.....	141
5.4.5	Konsep Sistem Bangunan.....	142
5.4.6.1	Sistem Pengudaraan.....	142
5.4.6.2	Sistem Pencahayaan.....	144
5.4.6.3	Sistem Transportasi / Sirkulasi .....	145
5.4.6.4	Sistem Utilitas.....	146
A.	Sistem Jaringan Air Bersih.....	146
B.	Sistem Jaringan Air Kotor .....	147
C.	Sistem Pembuangan Sampah.....	148
D.	Sistem Keamanan Kebencanaan.....	149
E.	Konsep Jaringan Listrik dan Genset.....	150
F.	Konsep Instalasi Penangkal Petir .....	152
G.	Konsep Jaringan Telekomunikasi.....	153
5.4.6.5	Sistem Pemadam Kebakaran .....	153
BAB VI APLIKASI RANCANGAN.....		155
6.1	Aplikasi Rancangan .....	155
6.1.1	Aplikasi Tatahan Tapak dan Peletakan Massa .....	155
6.1.2	Aplikasi Sirkulasi dan <i>Entrance</i> .....	155
6.1.3	Aplikasi Vegetasi dan Landsekap.....	156
6.2	Aplikasi Ruang Dalam.....	156
6.2.1	Aplikasi Bentuk Ruang.....	156
6.2.2	Aplikasi Alur Kegiatan.....	157
6.2.3	Aplikasi Volume Ruang .....	158

6.2.4 Aplikasi Modul Ruang/ Struktur .....	159
6.3 Aplikasi Bentuk dan Tampilan .....	159
6.4 Aplikasi Struktur .....	160
6.5 Aplikasi Sistem Bangunan .....	161
6.6.1 Aplikasi Sistem Pengudaraan dan Pencahayaan .....	161
6.6.2 Aplikasi Sistem Transportasi atau Sirkulasi .....	162
6.6.3 Aplikasi Sistem Elektrikal .....	163
6.6.4 Aplikasi Sistem Air Bersih .....	163
6.6.5 Aplikasi Sistem Air Kotor .....	164
6.6.6 Aplikasi Sistem Persampahan .....	164
6.6.7 Aplikasi Sistem Kebencanaan .....	165
6.6.8 Aplikasi Sistem Pemadam Kebakaran .....	166
DAFTAR PUSTAKA .....	167

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tingkat Kerentanan Banjir Lahar di Kab. Lumajang .....	2
Tabel 2.1 Sintesis kajian desain menurut teori kerentanan ( <i>Vulnerability</i> ) .....	13
Tabel 2.2 Sintesis kajian desain berdasarkan <i>Post-Disaster Trauma</i> .....	16
Tabel 2.3 Sintesis kajian desain menurut teori kerentanan Usiono et al., 2018....	20
Tabel 2.4 Rekomendasi Luas Ruang Per Orang dalam Fasilitas TES .....	29
Tabel 2.5 Sintesis Kajian Prinsip <i>Resilience Architecture</i> .....	39
Tabel 2.6 Perbandingan Studi Kasus .....	56
Tabel 2.7 Aktivitas dan Kebutuhan Ruang Pengelola Bangunan .....	62
Tabel 2.8 Aktivitas dan Kebutuhan Ruang Pengguna .....	63
Tabel 2.9 Acuan Standar Luasan Ruang .....	65
Tabel 2.10 Analisis Besaran Ruang Pengunjung Fasilitas Prabencana .....	66
Tabel 2.11 Analisis Besaran Ruang Pengunjung Fasilitas Saat Bencana .....	67
Tabel 2.12 Analisis Besaran Ruang Pengunjung Fasilitas Pacabencana .....	68
Tabel 2.13 Analisis Besaran Ruang Fasilitas Pengelola .....	69
Tabel 2.14 Analisis Besaran Ruang Fasilitas Servis .....	71
Tabel 2.15 Analisis Besaran Ruang Fasilitas Parkir .....	71
Tabel 2.16 Total Keseluruhan Kelompok Fasilitas .....	72
Tabel 3.1 Penilaian Perbandingan Lokasi Tapak .....	83
Tabel 4.1 Analisis Orientasi Bangunan .....	100
Tabel 4.2 Total Keseluruhan Kelompok Fasilitas .....	106
Tabel 5.1 Sintesis Parameter <i>Resilience Architecture</i> .....	115

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jumlah Kejadian Bencana di Kab. Lumajang 2010-2021.....	1
Gambar 1.2 Peta Zonasi Kawasan Rawan Bencana 2022.....	3
Gambar 1.3 Skema Tahapan Perancangan.....	7
Gambar 2.1 Diagram Siklus Manajemen Bencana .....	18
Gambar 2.2 Peta Zonasi Bahaya Lereng dan Dataran Cincin.....	23
Gambar 2.3 Perbandingan Sosio-Demografi Lumajang, Jawa, dan Indonesia.....	25
Gambar 2.4 Standar Ukuran Kursi Roda .....	28
Gambar 2.5 Mega-Shelter Layout.....	30
Gambar 2.6 Bentuk Gubahan Massa.....	32
Gambar 2.7 Perbandingan <i>Resilience</i> dengan <i>Sustainability</i> .....	36
Gambar 2.8 Tsunami <i>Escape Building</i> .....	40
Gambar 2.9 Lokasi Tsunami <i>Escape Building</i> .....	41
Gambar 2.10 Fasilitas Serbaguna dan Lapangan Indoor .....	42
Gambar 2.11 Area Serbaguna sebagai Penampungan.....	43
Gambar 2.12 <i>Heliport</i> .....	43
Gambar 2.13 Volume Massa dan Orientasi <i>Escape Building</i> .....	44
Gambar 2.14 Sirkulasi Radial <i>Escape Building</i> .....	45
Gambar 2.15 Denah <i>Escape Building</i> .....	45
Gambar 2.16 Ruang Luar <i>Escape Building</i> .....	46
Gambar 2.17 Adaptasi Bentuk Rumoh Aceh.....	46
Gambar 2.18 Material Selubung Bangunan .....	47
Gambar 2.19 Adaptasi Bentuk Rumoh Aceh.....	47
Gambar 2.20 Ornamen pada Dinding Dapur .....	48
Gambar 2.21 Struktur Kolom <i>Escape Building</i> .....	48
Gambar 2.22 Ramp Pada <i>Escape Building</i> .....	49
Gambar 2.23 Museum Tsunami Aceh .....	49
Gambar 2.24 Lokasi Museum Tsunami Aceh.....	50
Gambar 2.25 Bentuk Dasar Museum Tsunami Aceh.....	51
Gambar 2.26 Lantai Dasar (Kiri) dan Lantai 1 (Kanan).....	52

Gambar 2. 27 Lantai 2 (Kiri) dan Lantai 3 (Kanan) .....	53
Gambar 2.28 Tampilan Ornamen Metafora Tarian Saman.....	53
Gambar 2.29 Inspirasi Bentuk dari Museum Tsunami Kapal Lampulo .....	53
Gambar 2.30 <i>Space of Fear</i> dan <i>Space of Sorrow</i> .....	54
Gambar 2.31 Koridor Sempit ( <i>Tsunami Passage</i> ) dan <i>Memorial Hall</i> .....	54
Gambar 2.32 <i>Blessing Chamber</i> dan <i>Atrium of Hope</i> .....	55
Gambar 2.33 <i>Radial Grid Structure</i> Museum Tsunami Aceh .....	55
Gambar 2.34 Analisis Bentuk Bangunan Akibat Arus Tsunami .....	56
Gambar 2.35 Struktur Pengelola <i>Disaster Escape Center</i> .....	61
Gambar 3.1 Peta Zonasi Bahaya Lereng.....	74
Gambar 3.2 Peta Dampak Aliran Lahar.....	75
Gambar 3.3 Peta Rencana Evakuasi Bencana.....	77
Gambar 3.4 Lokasi Site A.....	78
Gambar 3.5 Jalur Nasional Kelas 3 pada Area Tapak A.....	79
Gambar 3.6 <i>Eksisting</i> Lokasi A .....	79
Gambar 3.7 Lokasi Site B .....	79
Gambar 3.8 Jalur Nasional Kelas 3 pada Area Tapak B.....	80
Gambar 3.9 Bangunan Di sekitar Tapak B .....	81
Gambar 3.10 Pertambangan Pasir Vulkanik .....	81
Gambar 3.11 Lokasi Site C .....	82
Gambar 3.12 Jalan di depan tapak C.....	82
Gambar 3.13 Batas Lokasi Tapak .....	85
Gambar 3.14 Peta Perutukan Ruang pada Tapak.....	86
Gambar 3.15 Ukuran Tapak.....	87
Gambar 3.16 Kontur Tapak.....	88
Gambar 3.17 Peta Rencana Jalan Lintas Selatan .....	89
Gambar 3.18 Kedekatan Site dengan Area Pemukiman .....	90
Gambar 3.19 Akses Logistik dari Turen (Kiri) dan Lumajang Kota (Kanan).....	90
Gambar 3.20 Paralayang Gunung Wayang.....	91
Gambar 3.21 Jalan Nasional Kelas III .....	92
Gambar 3.22 Jaringan Listrik.....	92

Gambar 3.23 Saluran Air Kotor.....	93
Gambar 4.1 Longsor dan Jembatan Putus.....	95
Gambar 4.2 Akses Kelar Masuk dan Area Parkir.....	96
Gambar 4.3 Analisis Zonasi.....	97
Gambar 4.4 Periode Iklim Kecamatan Sumberwuluh.....	98
Gambar 4.5 Respon Curah Hujan.....	99
Gambar 4.6 Arah Angin Kecamatan Sumberwuluh.....	99
Gambar 4.7 Respon Arah Angin pada Bangunan.....	100
Gambar 4.8 Respon <i>Shading</i> Sisi Utara Selatan.....	101
Gambar 4.9 Pembayangan <i>Eggcrate</i> Sisi Utara (kiri) dan Sisi Selatan (Kanan)	101
Gambar 4.10 Respon <i>Shading</i> Sisi Timur dan Barat.....	102
Gambar 4.11 Pembayangan <i>automated blinds</i> Sisi Barat (kiri) dan Sisi Timur (Kanan).....	102
Gambar 4.12 Respon View terhadap Bangunan.....	103
Gambar 4.13 Zonasi Berdasarkan Tingkat Kebisingan.....	104
Gambar 4.14 Respon terhadap Bencana Banjir Lahar.....	105
Gambar 4.15 Jalur Evakuasi dan Titik Kumpul.....	105
Gambar 4.16 Hubungan Ruang dan Sirkulasi Pengguna.....	108
Gambar 4.17 Diagram Abstrak <i>Disaster Escape Center</i> .....	109
Gambar 4.18 Bentuk Massa Bangunan.....	110
Gambar 4.19 Area Selubung Bangunan.....	110
Gambar 5.1 Aspek <i>Adaptable Architecture</i> .....	117
Gambar 5.2 Hubungan Metode dan Pendekatan.....	118
Gambar 5.3 Bentuk Tapak.....	119
Gambar 5.4 Ukuran Tapak.....	120
Gambar 5.5 Zoning Tapak.....	121
Gambar 5.6 Peletakan Massa.....	122
Gambar 5.7 Sirkulasi Tapak.....	122
Gambar 5.8 Pencapaian Tapak.....	123
Gambar 5.9 Konsep Vegetasi.....	124
Gambar 5.10 <i>Topography Stormwater Landscape</i> .....	125



Gambar 5.11 Konsep Parkir.....	126
Gambar 5.12 Alur Kegiatan.....	127
Gambar 5.13 Volume Ruang.....	128
Gambar 5.14 Hubungan Antar Massa.....	128
Gambar 5.15 <i>Ground Level Disaster Escape Center</i> .....	129
Gambar 5.16 <i>Mezzanine Disaster Escape Center</i> .....	130
Gambar 5.17 <i>1st Level Disaster Escape Center</i> .....	130
Gambar 5.18 <i>Paper Partition System</i> .....	131
Gambar 5.19 <i>2st Level Disaster Escape Center</i> .....	131
Gambar 5.20 <i>Vertical Farming</i> .....	132
Gambar 5.21 <i>3st Level Disaster Escape Center</i> .....	132
Gambar 5.22 Sirkulasi Ruang.....	133
Gambar 5.23 Modul Ruang Struktur.....	133
Gambar 5.24 Transformasi Massa Terhadap Iklim.....	134
Gambar 5.25 Transformasi Massa Terhadap Bencana.....	135
Gambar 5.26 Fungsi Bentuk Terhadap Kegiatan.....	136
Gambar 5.27 Bentuk Terhadap Lingkungan.....	137
Gambar 5.28 Konsep Fasad Bangunan.....	138
Gambar 5.29 Permainan Tekstur.....	138
Gambar 5.30 Konsep Tampilan Massa.....	139
Gambar 5.31 Jenis Pemasangan Pondasi Tiang Pancang.....	139
Gambar 5.32 Analisis Bentuk Bangunan terhadap Arus.....	140
Gambar 5.33 Kekuatan Bangunan.....	140
Gambar 5.34 Struktur Bangunan.....	141
Gambar 5.35 Material Atap Bangunan.....	142
Gambar 5.36 Penghawaan Alami Metode <i>Cross Ventilation</i> .....	143
Gambar 5.37 Sistem AC VRV.....	143
Gambar 5.38 Bukaan Pencahayaan Alami.....	144
Gambar 5.39 Konsep Pencahayaan pada Ruang.....	145
Gambar 5.40 Sistem Transportasi Vertikal.....	145
Gambar 5.41 Skema Jaringan Air Bersih.....	146

Gambar 5.42 <i>Backflow Valves</i> .....	147
Gambar 5.43 Skema Jaringan Air Kotor.....	147
Gambar 5.44 Skema Pembuangan Sampah .....	148
Gambar 5.45 <i>Community Based Flood Early Warning System</i> .....	149
Gambar 5.46 Sistem Peringatan Erupsi .....	149
Gambar 5.47 Sistem Keamanan Kebencanaan .....	150
Gambar 5.48 Skema Jaringan Listrik dan Genset.....	151
Gambar 5.49 Sistem Mekanikal Elektrikal di Daerah Banjir .....	151
Gambar 5.50 Jaringan Listrik, Genset, dan Solar Panel .....	152
Gambar 5.51 Skema Instalasi Penangkal Petir .....	153
Gambar 5.52 Skema Proteksi Kebakaran.....	154
Gambar 6.1 Zonasi dan Peletakan Massa .....	155
Gambar 6.2 Sirkulasi dan <i>Entrance</i> Bangunan.....	156
Gambar 6.3 Aplikasi Vegetasi .....	156
Gambar 6.4 <i>Flexible Furniture</i> .....	157
Gambar 6.5 Alur Kegiatan Massa Modular .....	157
Gambar 6.6 Alur Kegiatan Prabencana.....	158
Gambar 6.7 Volume Ruang.....	158
Gambar 6.8 Modul Ruang.....	159
Gambar 6.9 Bentuk dan Tampilan .....	160
Gambar 6.10 Skema Proteksi Kebakaran.....	160
Gambar 6.11 Potongan A-A Massa Modul.....	161
Gambar 6.12 Potongan B-B Massa Modul .....	161
Gambar 6.13 Sistem Pengudaraan dan Pencahayaan.....	162
Gambar 6.14 Sistem Transportasi dan Sirkulasi .....	162
Gambar 6.15 Sistem Elektrikal .....	163
Gambar 6.16 Sistem Air Bersih .....	163
Gambar 6.17 Sistem <i>Rainwater Collection</i> .....	164
Gambar 6.18 Skema Sistem Persampahan.....	165
Gambar 6.18 Skema Sistem Kebencanaan.....	166
Gambar 6.18 Skema Proteksi Kebakaran.....	166

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Berita Acara Sidang.....	181
Lampiran 2 Peta Aliran Lahar Berdasarkan Tahun.....	184
Lampiran 3 <i>Geological Semeru composite cone and ring plain</i> .....	185
Lampiran 4 Peta Jalur Evakuasi Kab. Lumajang.....	186
Lampiran 5 Simulasi Tapak Berdasarkan <i>Software Predesign Sketchup</i> .....	187
Lampiran 6 Tingkat pencahayaan rata-rata.....	188