 UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA Perpustakaan
Inventaris : 000862/TA/K1/Hd .ii/2019
Klasifikasi : ARS 729 BEL 19

LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR

PUSAT INFORMASI DAN PELATIHAN MITIGASI BENCANA ALAM DI KABUPATEN BANTUL



DISUSUN OLEH:
REGINA BELLINDA
150115783

PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2019

LEMBAR PENGABSAHAN

LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN ARSITEKTUR

PUSAT INFORMASI DAN PELATIHAN MITIGASI BENCANA ALAM DI KABUPATEN BANTUL

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

REGINA BELLINDA
NPM: 150115783

Telah diperiksa dan dievaluasi dan dinyatakan lulus dalam penyusunan
Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Arsitektur
pada Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 22 Oktober 2019

Dosen Pembimbing



Ir. MK. Sinta Dewi P., MSc.



Ketua Program Studi Arsitektur


Andi Prasetyo Wibowo, S.T., M.Eng.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda-tangan di bawah ini, saya:

Nama : Regina Bellinda

NPM : 150115783

Dengan sungguh-sungguhnya dan atas kesadaran sendiri,

Menyatakan bahwa:

Hasil karya Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Arsitektur —yang berjudul:
PUSAT INFORMASI DAN PELATIHAN MITIGASI BENCANA ALAM DI KABUPATEN
BANTUL

benar-benar hasil karya saya sendiri.

Pernyataan, gagasan, maupun kutipan—baik langsung maupun tidak langsung—yang bersumber dari tulisan atau gagasan orang lain yang digunakan di dalam Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Arsitektur ini telah saya pertanggungjawabkan melalui catatan batang tubuh atau pun catatan kaki dan daftar pustaka, sesuai norma dan etika penulisan yang berlaku.

Apabila kelak di kemudian hari terdapat bukti yang memberatkan bahwa saya melakukan plagiasi sebagian atau seluruh hasil karya saya yang mencakup Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Arsitektur ini maka saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di kalangan Program Studi Arsitektur – Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta; gelar dan ijazah yang telah saya peroleh akan dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Demikian, Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan sungguh-sungguhnya, dan dengan segenap kesadaran maupun kesediaan saya untuk menerima segala konsekuensinya.

Yogyakarta, 21 Oktober 2019

Yang Menyatakan,



Regina Bellinda

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala penyertaan-Mu sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir: Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan dengan judul “Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul” tepat pada waktunya. Selama proses pengerjaan, penulis tidak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, melalui prakata ini penulis bermaksud menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat, terutama ditujukan kepada:

1. Ibu Ir. MK. Sinta Dewi P., MSc. Selaku pembimbing tugas akhir sedari penulisan hingga akhir yang telah meluangkan waktu dan energi untuk membimbing dalam proses berpikir dan pengerjaan tugas akhir, sejak dimulai hingga akhir,
2. Keluarga, terutama Papa, Mama, Patricia, Oma dan Mama Win yang telah membantu pada proses pengerjaan ini berupa dukungan mental dan fisik dan selalu bangga dengan apa yang penulis kerjakan,
3. Teman-teman arsitek UAJY, terutama Dora, Kak Alfa, Geh, Wing, Axel, dan teman-teman kontrakan (Matthew, Yova, I Nengah, dan Toya) yang mendukung dalam proses pengerjaan berupa semangat dan bantuan doa, maupun saran dan ide yang membangun yang telah secara bersama bekerja menyelesaikan serta mendukung secara moril dalam proses ini.
4. Teman-teman KKN 74, Gungmas, Bunga, Bella, dan Dami yang selalu mendukung dan memberi semangat seperti keluarga sendiri dan berjuang bersama.
5. Arta, Stepha, dan Mahesa yang mau mendengarkan cerita penulis di saat dibutuhkan dan memberi dukungan mental.

Penulis juga memohon maaf atas segala kekurangan yang terdapat pada laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi pembaca.

Yogyakarta, 21 Oktober 2019.....

Penulis,



Regina Bellinda

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGABSAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.1.1. Latar Belakang Pengadaan Proyek	1
1.1.2. Latar Belakang Permasalahan.....	7
1.2. Rumusan Permasalahan	9
1.3. Tujuan dan Sasaran.....	9
1.3.1. Tujuan	9
1.3.2. Sasaran.....	10
1.4. Lingkup Studi.....	10
1.4.1. Lingkup Spasial	10
1.4.2. Lingkup Temporal	10
1.4.3. Lingkup Substansial.....	10
1.5. Metode Studi.....	10
1.5.1. Metode Observasi (Pengamatan).....	11
1.5.2. Metode Wawancara	11
1.5.3. Metode Literatur	11
1.6. Tata Langkah	12

1.7.	Sistematika Penulisan	12
BAB II TINJAUAN UMUM PUSAT INFORMASI DAN PELATIHAN		
MITIGASI BENCANA ALAM DI KABUPATEN BANTUL.....		
2.1.	Tinjauan Mengenai Bencana Alam.....	14
2.1.1.	Pengertian Bencana Alam.....	14
2.1.2.	Jenis Bencana Alam.....	14
2.1.3.	Bencana Alam di Indonesia	16
2.1.4.	Bencana Alam di Daerah Istimewa Yogyakarta.....	18
2.1.5.	Kebijakan Penanggulangan Bencana Alam di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY).....	27
2.2.	Tinjauan Mengenai Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam	30
2.2.1.	Pengertian Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam...	30
2.2.2.	Fungsi, Tujuan, dan Manfaat Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam.....	31
2.2.3.	Kategori Bangunan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam	33
2.2.4.	Pengguna pada Bangunan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam.....	33
BAB III TINJAUAN WILAYAH DAN LOKASI PUSAT INFORMASI DAN		
PELATIHAN MITIGASI BENCANA ALAM DI KABUPATEN BANTUL		
3.1.	Tinjauan Umum Wilayah Kabupaten Bantul.....	35
3.1.1.	Kondisi Administratif	35
3.1.2.	Kondisi Geografis dan Geologis	35
3.1.3.	Kondisi Klimatologis.....	36
3.1.4.	Kondisi Sarana-Prasarana yang Relevan	36
3.1.5.	Kebijakan Otoritas Wilayah.....	38
3.2.	Tinjauan Khusus Pemilihan Lokasi	40
3.2.1.	Kriteria Pemilihan Lokasi.....	40

3.2.2. Tinjauan Lokasi Terpilih.....	41
3.2.3. Alternatif Pemilihan Tapak.....	43
BAB IV LANDASAN TEORI PERANCANGAN PUSAT INFORMASI DAN PELATIHAN MITIGASI BENCANA ALAM DI KABUPATEN BANTUL	46
4.1. Karakter Komunikatif.....	46
4.1.1. Pengertian Komunikatif.....	46
4.1.2. Komunikatif dalam Arsitektur.....	47
4.1.3. Suasana Komunikatif dalam Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam.....	49
4.2. Teori Pendekatan Responsive Architecture.....	53
4.2.1. Pengertian Responsive Architecture berdasarkan buku Responsive Environments.....	53
4.2.2. Prinsip Desain Responsive Architecture berdasarkan buku Responsive Environments.....	53
4.2.3. Kajian Khusus Teori Responsive Architecture: Richness	62
BAB V ANALISIS PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PUSAT INFORMASI DAN PELATIHAN MITIGASI BENCANA ALAM DI KABUPATEN BANTUL	65
5.1. Analisis Perencanaan.....	65
5.1.1. Analisis Pelaku Kegiatan.....	65
5.1.2. Analisis Kegiatan.....	67
5.1.3. Analisis Program Ruang.....	74
5.1.3.1. Analisis Kebutuhan Ruang	74
5.1.3.2. Analisis Besaran Ruang.....	77
5.1.3.3. Analisis Hubungan Ruang.....	85
5.1.3.4. Analisis Organisasi Ruang Horizontal.....	86
5.1.4. Analisis Lokasi.....	91
5.1.5. Ketentuan dalam Site.....	93
5.1.6. Analisis Site.....	100

5.1.7. Analisis Permasalahan	108
5.1.7.1. Tahapan Dalam Penyampaian Informasi tentang Bencana Alam 108	
5.1.7.2. Tahapan Dalam Pelatihan Mitigasi Bencana Alam	109
5.1.8. Analisis Wujud Perancangan	111
5.1.9. Analisis Aspek Suasana	117
5.1.9.1. Analisis Aspek Komunikatif.....	117
5.1.10. Analisis Penataan Ruang.....	120
5.1.10.1. Analisis Penataan Ruang Luar	120
5.1.10.2. Analisis Penataan Ruang Dalam.....	121
5.1.11. Analisis Utilitas.....	121
5.1.11.1. Sistem Penghawaan	121
5.1.11.2. Sistem Pencahayaan.....	124
5.1.11.3. Sistem Akustika	130
5.1.11.4. Sistem Jaringan Air Bersih	134
5.1.11.5. Sistem Jaringan Air Kotor	135
5.1.11.6. Sistem Jaringan Listrik	137
5.1.11.7. Sistem Proteksi Kebakaran	137
5.1.12. Analisis Sistem Struktur dan Konstruksi	139
5.1.12.1. Sistem Struktur pada Bangunan.....	139

**BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN PUSAT
INFORMASI DAM PELATIHAN MITIGASI BENCANA ALAM DI
KABUPATEN BANTUL**

6.1. Konsep Perencanaan	142
6.1.1. Konsep Lokasi dan Tapak.....	142
6.1.2. Konsep Perencanaan Tapak	143
6.1.3. Konsep Perencanaan Fungsional	144
6.2. Konsep Perancangan.....	146
6.1.4. Konsep Perancangan Aspek Suasana.....	146
6.1.4.1. Konsep Suasana Komunikatif.....	146

6.2.1. Konsep Perancangan Pendekatan Responsive Architecture.....	147
6.2.1.1. Konsep Pendekatan Karakter Richness berdasarkan Responsive Architecture.....	147
6.2.2. Konsep Perancangan Site.....	148
6.2.2.1. Sintesa Site.....	148
6.2.2.2. Siteplan	148
6.2.3. Konsep Perancangan Utilitas.....	149
6.2.3.1. Konsep Penghawaan Ruang.....	149
6.2.4. Konsep Perancangan Struktur Bangunan.....	150
6.2.4.1. Pemilihan Sistem Struktur	150
6.2.4.2. Pemilihan Bahan Bangunan yang Digunakan.....	151
 DAFTAR PUSTAKA	 155
 DAFTAR REFERENSI	 156

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Indeks Rawan Bencana Indonesia Tahun 2013	2
Gambar 1. 2 Tata Langkah.....	12
Gambar 1. 3 Peta Geologi Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, dan Kabupaten Kota Yogyakarta tahun 2017	42
Gambar 2. 1 Peta Kawasan Bencana Gempa Bumi Daerah Istimewa Yogyakarta	23
Gambar 3. 1 Site I yang Dipilih oleh Penulis	41
Gambar 4. 1 Bentuk Ruang Sirkulasi	50
Gambar 4. 2 Ruang Terpusatkan	53
Gambar 4. 3 Bentuk jalan dengan alternatif jalan yang tinggi dan rendah.....	54
Gambar 4. 4 Blok lingkungan yang memiliki beberapa fungsi kegiatan.....	55
Gambar 4. 5 Ruang terbuka yang difungsikan sebahai ruang komunal	56
Gambar 4. 6 Area perdangan yang masih memberi kesempatan melihat kegiatan penjual bagi pengunjung.....	56
Gambar 4. 7 Area modern yang dipenuhi bangunan tinggi membuat fungsi bangunan umum menjadi tidak terbaca sehingga menyulitkan pengguna.....	57
Gambar 4. 8 Tampilan fasad bangunan dengan ornamen yang berulang dan beraneka ragam.	59
Gambar 4. 9 Tatanan ruang dan konstruksi	60
Gambar 4. 10 Elemen fisik yang mendukung personalisasi dalam suatu ruang melalui permukaan internal dan elemen fokus yang tercakup dalam suatu desain	61
Gambar 4. 11 Gambar diagram yang menunjukkan metode pemilihan informasi yang didapatkan secara selektif dan tidak selektif.....	62
Gambar 5. 1 Bagan Hubungan Ruang	85

Gambar 5. 2 Diagram Organisasi Ruang Makro pada Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul Horizontal	86
Gambar 5. 3 Organisasi Ruang Mikro Ruang Pengelola Horizontal.....	87
Gambar 5. 4 Organisasi Ruang Mikro Ruang Service dan Ruang Penunjang Khusus Horizontal	88
Gambar 5. 5 Organisasi Ruang Mikro Ruang Penunjang Umum Horizontal.....	89
Gambar 5. 6 Organisasi Ruang Mikro Ruang Penunjang Umum Horizontal.....	90
Gambar 5. 7 Lokasi dan Tapak Terpilih.....	91
Gambar 5. 8 Lokasi dan Tapak Terpilih.....	92
Gambar 5. 9 Data dan Ukuran Site	100
Gambar 5. 10 Analisis View from Site.....	101
Gambar 5. 11 Analisis View to Site.....	102
Gambar 5. 12 Analisis Vegetasi.....	103
Gambar 5. 13 Analisis Sirkulasi	104
Gambar 5. 14 Analisis Angin.....	105
Gambar 5. 15 Analisis Cahaya Matahari	106
Gambar 5. 16 Analisis Kontur dan Drainase	107
Gambar 5. 18 Penerapan Plafon secara <i>leveling</i> (berundak)	113
Gambar 5. 19 Penggunaan Skylight dengan Material Dichoric Glass pada Interior Bangunan	114
Gambar 5. 20 Kayu Damar	115
Gambar 5. 22 Peletakkan kolam pada site.....	116
Gambar 5. 23 Panel-panel interior dengan Ukiran dan Tekstur untuk Penyandang Tuna Netra	117
Gambar 5. 24 Alur sirkulasi masuk dan keluar pengunjung menuju site	118
Gambar 5. 25 Penerapan suasana komunikatif pada area lantai 1 dan pada ramp yang mengelilingi void	119
Gambar 5. 27 Analisis Penataan Sirkulasi Pengunjung dan Penataan Ruang Luar	120
Gambar 5. 28 Analisis Penataan Ruang Dalam.....	121
Gambar 5. 30 AC VRV Daikin.....	123

Gambar 5. 31 Pencahayaan Alami dalam Ruang.....	125
Gambar 5. 32 Pencahayaan Buatan dalam Ruang.....	125
Gambar 5. 33 Macam Penerangan dalam Ruang Bagian Dalam.....	126
Gambar 5. 34 Proses Penerimaan Bunyi dari Sumber Bunyi ke Penerima Bunyi	131
Gambar 5. 35 Susunan Panggung pada Ruang Auditorium	133
Gambar 5. 36 Sound Barrier Berupa Vegetasi pada Muka Bangunan	134
Gambar 5. 37 Sistem Jaringan Air Up Feed	135
Gambar 5. 38 Sistem Water Treatment Plant	136
Gambar 5. 39 Diagram Analisis Jaringan Listrik	137
Gambar 5. 40 Proteksi Kebakaran Hydrant dan APAR (Alat Pemadam Api Ringan).....	138
Gambar 5. 41 Fire Detector, Fire alarm, dan Sprinkler	139
Gambar 5. 42 Pondasi Foot Plat (Cakar Ayam)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. 43 Sistem Rigid Frame dan Shear Wall.....	139
Gambar 5. 44 Pengaplikasian Struktur Folded pada Bangunan Auditorium.....	140
Gambar 6. 1 Tapak yang Dimanfaatkan	142
Gambar 6. 2 Konsep Perencanaan Tapak	143
Gambar 6. 3 Konsep Hubungan Ruang	146
Gambar 6. 4 Penerapan <i>Curtain Wall</i> pada Bangunan	147
Gambar 6. 5 Penerapan Ramp Melingkar pada Bangunan	147
Gambar 6. 6 Hasil Sintesa Masaa dan Site	148
Gambar 6. 7 Konsep Siteplan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul.....	149
Gambar 6. 8 Sistem Struktur pada Bangunan Utama	150
Gambar 6. 9 Sistem Struktur pada Bnagunan Auditorium	151
Gambar 6. 10 Penggunaan Atap Flat Pada Bangunan Utama dan Aatap Folded pada Bangunan Auditorium	152
Gambar 6. 11 Potongan Plafond Akustika pada Auditorium	152
Gambar 6. 12 Visualisasi Ruang Auditorium.....	153

Gambar 6. 13 Pengaplikasian pada Dinding Eksterior Bangunan.....153

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Bencana Alam di Yogyakarta tahun 2010-2019.....	3
Tabel 2. 1 Kejadian Bencana Alam di Indonesia pada tahun 2000-2018.....	18
Tabel 2. 2 Bencana alam di DIY pada tahun 2000-2018.....	19
Tabel 3. 1 Sarana jalan di Kabupaten Bantul 2014.....	37
Tabel 3. 2 Banyaknya Sekolah, Murid, Guru Tahun di Kabupaten Bantul 2014..	38
Tabel 3. 3 Penentuan Lokasi Pusat Informasidan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul.....	45
Tabel 4. 1 Tabel Physical Elements.....	57
Tabel 5. 1 Analisis Pelaku kegiatan.....	65
Tabel 5. 2 Analisis Kegiatan.....	67
Tabel 5. 3 Analisis Kebutuhan dan Persyaratan Ruang.....	74
Tabel 5. 4 Analisis Besaran Ruang.....	77
Tabel 5. 5 Alur diorama Informasi Bencana Alam.....	108
Tabel 5. 6 Tipe Penyinaran Lampu.....	126
Tabel 5. 7 Jenis Lampu yang Digunakan.....	127
Tabel 5. 8 Analisis Pencahayaan Alami dan Pencahayaan Buatan	129
Tabel 6. 1 Konsep Besaran Ruang.....	144

ABSTRAK

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan daerah dengan tingkat rawan bencana yang cukup tinggi. Menurut catatan kejadian bencana alam Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2010-2019, setidaknya Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki 8 potensi ancaman bencana. Bencana-bencana alam tersebut bersifat merusak karena dapat terjadi setiap saat dalam skala besar dan berlangsung dalam waktu singkat. Perlu diketahui bahwa ketidaktahuan masyarakat perihal kebencanaan dapat menyebabkan bahaya yang lebih besar dibandingkan bencana itu sendiri. Kesiapsiagaan masyarakat diharapkan dapat mereduksi korban bencana. Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam merupakan ide yang relevan untuk menjawab tuntutan permasalahan yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul merupakan sarana informasi mengenai bencana alam yang disertai dengan pelatihan mitigasi bencana alam yang berada di Kabupaten Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam dapat menjadi sarana dan prasarana percontohan yang digunakan masyarakat untuk belajar memahami langkah-langkah yang dibutuhkan dalam menghadapi bencana. Tidak hanya tempat belajar, namun juga sebagai salah satu pusat informasi yang lengkap dan akurat mengenai bencana di Yogyakarta yang dilengkapi dengan pelatihan mitigasi dan simulasi yang bersifat edukatif.

Pendekatan Responsive Architecture dipilih sebagai pendekatan yang ideal untuk menjadi acuan dalam merancang Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam. Hal ini disebabkan karena ketujuh point tersebut memiliki prinsip-prinsip yang cocok untuk menjawab permasalahan tentang ketidaktahuan masyarakat perihal kebencanaan, terutama pendekatan pada karakter *Richness* melalui rancangan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam melalui tata ruang luar dan tata ruang dalam.

Kata kunci: Bencana Alam, Pusat Informasi, Mitigasi, *Responsive Architecture*, *Richness*

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

1.1.1. Latar Belakang Pengadaan Proyek

Definisi Bencana Alam menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.¹

Secara geografis, Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik yaitu lempeng Benua Asia, Benua Australia, lempeng Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Pada bagian selatan dan timur Indonesia terdapat sabuk vulkanik (volcanic arc) yang memanjang dari Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Kepulauan Nusa Tenggara, dan Pulau Sulawesi, yang sisinya berupa pegunungan vulkanik tua dan dataran rendah yang sebagian didominasi oleh rawa-rawa.² Kondisi tersebut mengakibatkan Indonesia berpotensi mengalami bencana alam yang beraneka ragam seperti letusan gunung berapi, gempa bumi, tsunami, banjir dan tanah longsor.

¹ Situs resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (www.bnpd.go.id)

² Situs resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (www.bnpd.go.id)



Gambar 1. 1 Peta Indeks Rawan Bencana Indonesia Tahun 2013

Sumber: Situs resmi Geospasial - BNPB

Peta Indeks Rawan Bencana Indonesia (IRBI) menunjukkan analisis kebencanaan berbentuk peta dan indeks riwayat nyata kebencanaan yang telah terjadi dan menimbulkan kerugian di wilayah Indonesia.³ Beberapa potensi bencana yang ada antara lain adalah bencana alam seperti gempa bumi, gunung meletus, banjir, tanah longsor, dan lain-lain. Potensi bencana yang ada di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok utama, yaitu potensi bahaya utama (main hazard) dan potensi bahaya ikutan (collateral hazard). Potensi bahaya utama (main hazard potency) ini dapat dilihat pada peta potensi bencana gempa di Indonesia yang menunjukkan bahwa Indonesia adalah wilayah dengan zona-zona gempa yang rawan, potensi bencana tanah longsor, potensi bencana letusan gunung api, potensi bencana tsunami, potensi bencana banjir, dan lain-lain. Dari indikator

³ Situs resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (www.bnpd.go.id)

– indikator Peta Indeks Rawan Bencana di atas dapat disimpulkan bahwa Indonesia memiliki potensi bahaya utama (main hazard potency) yang tinggi.⁴

Daerah Istimewa Yogyakarta secara geografis terletak antara 7⁰33’-8⁰15’ lintang Selatan dan 110⁰5’-110⁰50’ Bujur Timur. Jika ditinjau dari kondisi geofisik maka Provinsi DI Yogyakarta dan sekitarnya terletak pada jalur tektonik dan vulkanik, pada sisi utara terdapat vulkanik Merapi yang sangat aktif, pada sisi Selatan (Samudera Hindia) terdapat palung Jawa yang merupakan jalur subduksi lempeng Indo-Australia-Eurasia. Hal tersebut menyebabkan Yogyakarta rawan oleh bencana alam seperti tertera pada tabel berikut:

Tabel 1. 1Bencana Alam di Yogyakarta tahun 2010-2019

KEJADIAN BENCANA ALAM DI YOGYAKARTA TAHUN 2010-2019																					
No	Kejadian Bencana	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
		Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang	Kejadian Bencana	Korban jiwa & hilang
1	Banjir	5	2	8	0	8	0	9	1	1	1	3	0	5	0	3	3	1	0	2	0
2	Kekeringan	4	0	3	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0
3	Kebakaran hutan & lahan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	Tanah longsor	2	0	4	4	24	0	13	2	10	1	11	5	12	2	14	10	3	2	1	0
5	Gelombang pasang/abrasi	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
6	Gempa bumi	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0
7	Erupsi Gunung Api	1	277	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
8	Puting beliung	5	1	8	0	36	1	9	1	11	2	15	4	19	2	6	1	8	0	4	0

Sumber: Analisis data penulis, 2019

Menurut catatan kejadian bencana alam Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2010-2019, setidaknya Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki 8 potensi ancaman bencana yang cukup tinggi berdasarkan jumlah kejadian dan jumlah korban jiwa. Hal ini membuktikan bahwa Yogyakarta tidak lepas dari 8 bencana alam yang masih melanda dalam kurun waktu 9 tahun terakhir. Bencana-bencana alam tersebut bersifat merusak karena dapat terjadi setiap saat dalam skala besar dan berlangsung dalam waktu singkat.

Salah satu bencana merusak yang pernah terjadi di Yogyakarta adalah bencana gempa bumi yang berlokasi di wilayah Selatan Yogyakarta dengan kekuatan 5,9 SR (Mb) atau 6,3 (Mw) pada 27 Mei 2006 pukul 5:54:00.4 WIB. Akibat gempa bumi tersebut, tercatat data korban sebanyak 4.772 orang meninggal

⁴ Situs resmi Himpunan Pemerhati Lingkungan Hidup Indonesia (<http://www.hpli.org>)

dunia, 17.772 orang luka-luka, dan kerusakan bangunan 204.831 rumah.⁵ Bencana gempa bumi di Yogyakarta yang terjadi pada tahun 2006 tersebut terbukti dahsyat dan menelan banyak korban jiwa. Hal tersebut perlu dijadikan sebagai catatan khusus riwayat kebencanaan yang berbahaya, mengingat selama Yogyakarta masih berada pada dua lempeng IndoAustralia dan Eurasia, gempa bumi akan terus terjadi. Gempa tektonik kerap terjadi di Yogyakarta dan berpengaruh pada aktivitas Gunung Merapi yang berada pada sisi utara wilayah Yogyakarta. Jika aktivitas vulkanisme merupakan bagian dari rangkaian kegiatan tektonik, maka tingginya aktivitas Merapi tidak lepas dari pengaruh tingginya aktivitas seismik di Yogyakarta dan sekitarnya.⁶ Pergeseran lempeng tektonik juga dapat memicu terjadinya bencana Tsunami. Gelombang Tsunami dapat bersumber dari ledakan besar gunung berapi atau gempa vulkanik, tanah longsor, atau pergeseran lempeng bumi atau gempa tektonik (Setyonegoro, 2009).

Perlu diketahui bahwa ketidaktahuan masyarakat perihal kebencanaan dapat menyebabkan bahaya yang lebih besar dibandingkan bencana itu sendiri. Sebagai contoh, gempa bumi di Yogyakarta pada tahun 2006, ketika terjadi guncangan dan gerakan tanah akibat gempa bumi justru jarang menyebabkan kematian dan/atau luka-luka. Umumnya korban meninggal dan luka-luka seringkali disebabkan oleh tertimpa reruntuhan bangunan atau benda-benda berbahaya lainnya, disamping disebabkan oleh rasa panik dan ketidaktahuan yang membuat orang berlari tanpa mengindahkan faktor keselamatan diri maupun orang lain sehingga berlari berdesakkan ke suatu titik tertentu yang justru merupakan tempat yang membahayakan saat *after shock* (gempa susulan).

Melihat bahaya dan korban jiwa yang ditimbulkan dari ketidaktahuan masyarakat perihal kebencanaan tidaklah kecil, maka perlu adanya pengetahuan perihal kebencanaan sebagai upaya meminimalisasi korban jiwa. Terlepas dari komitmen pemerintah melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) untuk mengembangkan sistem peringatan bencana gempa dan bahaya tsunami, isu utama yang seharusnya perlu dikaji terkait dengan pengetahuan kesiapsiagaan

⁵ Situs resmi Puslitbang BMKG (<http://puslitbang.bmkg.go.id>)

⁶ Jurnal BMKG oleh Daryono 2010

masyarakat masih perlu difokuskan.⁷ Kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana alam seringkali menjadi kurang optimal, ketika insiatif – inisiatif yang dilakukan oleh masyarakat lokal belum dijadikan sebagai bagian dari roadmap penanggulangan bencana. Hal tersebut dikarenakan walaupun masyarakat telah diperingatkan akan terjadinya bencana, mereka mungkin masih ragu untuk melakukan evakuasi atau tindakan penyelamatan diri lainnya dikarenakan berbagai pertimbangan, seperti hilangnya mata pencaharian dan dimana titik aman bagi masyarakat untuk menyelamatkan diri. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian informasi dan pengetahuan perihal kebencanaan dan pelatihan mitigasi yang efektif sehingga masyarakat paham seberapa berbahaya bencana yang dihadapi dan apa yang harus dilakukan ketika bencana datang.

Mitigasi menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana merupakan upaya penanggulangan bencana dengan tujuan dapat meminimalkan jumlah korban dan dampak kerusakan yang ditimbulkan akibat terjadinya bencana. Pada dasarnya, edukasi masyarakat dan penyiapan sarana dan prasarana mitigasi bencana telah diatur dalam peraturan perundang-undangan yang telah ada yaitu pada Pasal 3 Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 101 Tahun 2018 tentang Standar Teknis Pelayanan Dasar Pada Standar Pelayanan Minimal Sub-Urusan Bencana Daerah Kabupaten/Kota diatur bahwa jenis pelayanan dasar sub-urusan bencana Daerah kabupaten/kota meliputi:

- a. pelayanan informasi rawan bencana;
- b. pelayanan pencegahan dan kesiapsiagaan terhadap bencana; dan
- c. pelayanan penyelamatan dan evakuasi korban bencana.

Pada dasarnya, semua orang mempunyai risiko terhadap potensi bencana, sehingga penanganan bencana merupakan urusan semua pihak (*everybody's business*). Oleh sebab itu, perlu dilakukan berbagai peran dan tanggung jawab (*shared responsibility*) dalam peningkatan kesiapsiagaan di semua tingkatan, baik anak, remaja, dan dewasa. Seperti yang telah dilakukan di Jepang, untuk menumbuhkan kesadaran kesiapsiagaan bencana.

⁷ Situs resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (www.bnnpd.go.id)

Pada tahap latihan kesiapsiagaan, salah satu jenis latihan adalah evakuasi mandiri. Evakuasi mandiri adalah kemampuan dan tindakan individu/masyarakat secara mandiri, cepat, tepat, dan terarah berdasarkan langkah-langkah kerja dalam melakukan penyelamatan diri dari bencana. Latihan evakuasi mandiri adalah latihan yang dilaksanakan oleh organisasi atau perusahaan, hotel, sekolah, desa, dan sebagainya dalam rangka merespon sistem peringatan dini bencana. Latihan kesiapsiagaan biasanya dilakukan pada tingkat komunitas, seperti organisasi perusahaan, hotel, sekolah, desa, dan lain sebagainya. Sehingga, dengan adanya sebuah pusat informasi tentang kebencanaan yang sekaligus mengedukasi masyarakat melalui simulasi-simulasi mitigasi bencana dapat dijadikan sebagai pemecahan permasalahan kebencanaan yang ada di Yogyakarta dewasa ini.

Terdapat dua jenis kejadian bencana alam di Yogyakarta. Yang pertama, Kejadian bencana kelompok hidrometeorologi berupa kejadian bencana banjir, gelombang ekstrim, kebakaran lahan dan hutan, kekeringan, dan cuaca ekstrim. Yang kedua, bencana alam geologi, yaitu gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, dan tanah longsor. Bencana Geologi merupakan bencana yang tak mungkin bisa dihindari. Ini artinya, kita tak mungkin bisa mengatur bencana geologi sebagaimana kita mengatur bencana hidrometeorologi dengan kanal (meskipun di Yogyakarta bencana Hidrometeorologi merupakan bencana yang sulit dihindari).

Penanggulangan bencana alam dengan tujuan meminimalisir korban bencana dapat dilakukan dengan cara memberikan pendidikan dan pengetahuan tentang pentingnya penanggulangan bencana kepada masyarakat. Pemberian pelatihan perihal mitigasi bencana alam juga dapat melatih kesiapsiagaan masyarakat ketika menghadapi bencana. Sebagai wujud nyata dari mitigasi bencana, fasilitas shelter evakuasi bencana menjadi hal yang harus diperhitungkan, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai tempat evakuasi sementara bagi korban ketika terjadi bencana. Sasaran utama pengunjung adalah seluruh masyarakat Yogyakarta sehingga pemilihan lokasi di Kabupaten Bantul yang berdekatan dengan perbatasan wilayah Kabupaten Bantul dan Kulon Progo berada dekat dengan JJLS (Jalur Jalan Lintas Selatan) dan Ring Road Yogyakarta yang memudahkan akses dari segala wilayah Yogyakarta. Tidak hanya masyarakat

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta saja yang dapat dijadikan sebagai sasaran pengunjung, namun masyarakat luar wilayah Yogyakarta juga dapat dijadikan sasaran pengunjung mengingat informasi dan pelatihan kebencanaan bersifat universal dan bermanfaat bagi semua kalangan. Lokasi berdekatan dengan akses transportasi antar provinsi (Jalur jalan Daendles yang terbentang menyisiri pantai Selatan Jawa) dan dekat dengan bandara NYIA (New Yogyakarta International Airport) yang dapat menjadi sasaran kedatangan tamu dari luar kota sebagai pusat informasi dan edukasi tentang Bencana Alam.

1.1.2. Latar Belakang Permasalahan

Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam merupakan ide yang relevan untuk menjawab tuntutan permasalahan bencana alam yang ada di Yogyakarta dengan tujuan memberikan edukasi dan melatih kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana alam. Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam dapat menjawab tuntutan Pemerintah Daerah melalui peraturan perundang-undangan dalam memenuhi kebutuhan penganggulangan bencana alam. Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam dapat menjadi sarana dan prasarana percontohan yang digunakan masyarakat untuk belajar memahami langkah-langkah yang dibutuhkan dalam menghadapi bencana. Tidak hanya tempat belajar, namun juga sebagai salah satu pusat informasi yang lengkap dan akurat mengenai bencana di Yogyakarta yang dilengkapi dengan pelatihan mitigasi dan simulasi yang bersifat edukatif. Selain itu, Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam ini terintegrasi dengan wujud nyata dari mitigasi struktural, yaitu shelter evakuasi yang dilengkapi dengan alat-alat penunjang kehidupan bagi pengungsi saat terjadi bencana.

Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam bersifat **Komunikatif** yaitu tata cara penyajian informasi-informasi tentang kebencanaan dan pengolahan alur pergerakan pengunjung dan sirkulasi saat melakukan pelatihan mitigasi dapat dimengerti dan dipahami. Dalam Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam ini, masyarakat dapat memahami, seperti apa dan bagaimana gejala bencana alam yang dihadapi seperti apa mitigasi kebencanaan

dan cara menghadapinya dengan penyajian yang edukatif. Edukatif memberikan suasana tenang, teratur, nyaman, serta menunjang untuk berpikir secara kritis dan kreatif. Awareness (kesadaran), yakni orang tersebut menyadari dalam arti mengetahui stimulus (obyek) terlebih dahulu. Definisi lain tentang kesadaran antara lain:

- (1) tahu dan mampu mengekspresikan dampak dari suatu perilaku,
- (2) tahu dan mampu mengekspresikan tentang berbagai penyelesaian,
- (3) memahami perlunya langkah penelitian sebagai bekal pengambilan keputusan,
- (4) memahami pentingnya kerja sama dalam menyelesaikan masalah (www.suaramerdeka.com).

Dalam psikologi, kesadaran sama artinya dengan mawas diri (awareness). Sifat Awareness pada Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengetahuan mengenai bencana alam dan mitigasi bencana alam secara komunikatif dan edukatif.

Menurut pendekatan Responsive Architecture dari buku Responsive Environments, terdapat 7 poin penting untuk design yang responsif, yaitu:

1. Permeability, kemudahan akses dan sirkulasi
2. Variety, ada beberapa fungsi berbeda dalam satu bangunan atau satu kawasan
3. Legibility, ada bentukan yang mudah diidentifikasi dan membantu kemudahan orientasi
4. Robustness, ada ruang-ruang temporal, dapat difungsikan untuk berbagai aktivitas yang berbeda pada waktu yang berbeda
5. Richness, kekayaan rasa dan pengalaman melalui perbedaan material, susunan ruang, dll

6. *Visual Appropriate*, mampu mengidentifikasi fungsi bangunan dengan melihat fisiknya
7. *Personalization*, melibatkan partisipasi komunitas serta adanya interaksi antara manusia dan lingkungan (Bentley, 2005)

Pendekatan *Responsive Architecture* dipilih sebagai pendekatan yang ideal untuk menjadi acuan dalam merancang Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam. Hal ini disebabkan karena ketujuh point tersebut memiliki prinsip-prinsip yang cocok untuk menjawab permasalahan tentang ketidaktahuan masyarakat perihal kebencanaan. Penekanan pada salah satu poin utama, yaitu *Richness* atau kekayaan yang dapat dicapai melalui indera. Hal tersebut meliputi; *Visual, Sense of motion, Sense of smell, Sense of hearing, dan Sense of touch* yang diharapkan dapat mempengaruhi kenyamanan psikologis saat berjalannya proses edukasi melalui rancangan tata ruang luar dan tata ruang dalam.

1.2. Rumusan Permasalahan

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan: Bagaimana wujud rancangan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul yang berfungsi mengedukasi masyarakat dengan memberikan suasana yang komunikatif melalui tata ruang luar dan ruang dalam dengan pendekatan *Richness* berdasarkan teori *Responsive Architecture*?

1.3. Tujuan dan Sasaran

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah dari perancangan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Yogyakarta adalah terwujudnya rancangan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul yang berfungsi mengedukasi masyarakat dengan memberikan suasana yang komunikatif melalui tata ruang luar dan ruang dalam dengan pendekatan karakter *Richness* berdasarkan teori *Responsive Architecture*?

1.3.2. Sasaran

Sasaran yang hendak dicapai adalah:

- Perancangan tatanan ruang dalam sehingga menciptakan suasana yang komunikatif melalui tatanan visual, pengolahan material, dan pencahayaan.
- Perancangan tatanan ruang luar sehingga memberikan suasana yang komunikatif melalui penataan sirkulasi.
- Penggunaan pendekatan karakter Richness berdasarkan Responsive Architecture penataan ruang luar dan ruang dalam dalam perancangan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Kabupaten Bantul.

1.4. Lingkup Studi

1.4.1. Lingkup Spasial

Bagian obyek studi yang akan ditekankan adalah pengolahan dari tata ruang dalam dan tata ruang luar.

1.4.2. Lingkup Temporal

Lingkup temporal atau batasan waktu pada proyek ini diharapkan bisa menjadi penyelesaian penekanan studi dalam kurun waktu 20 tahun.

1.4.3. Lingkup Substansial

Bagian tata ruang dalam yang akan diolah sebagai penekanan studi adalah tata sirkulasi dan organisasi ruang, sedangkan tata ruang luar yang akan diolah adalah tata lansekap yang meliputi bagian arsitektural yaitu masa, material, tekstur, skala, dan proporsi.

1.5. Metode Studi

Metode studi yang akan digunakan adalah metode observasi, metode rasional, dan metode literatur.

1.5.1. Metode Observasi (Pengamatan)

Metode pengamatan dilakukan dengan cara terjun langsung di lapangan untuk mengetahui kondisi tapak untuk mengumpulkan data-data eksisting. Sehingga pada saat memasuki tahap perancangan, penulis dapat menganalisis dan menemukan permasalahan yang terjadi di lokasi tapak, yang nantinya sebagai landasan dalam proses merancang tata eksterior dan interior Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Yogyakarta.

1.5.2. Metode Wawancara

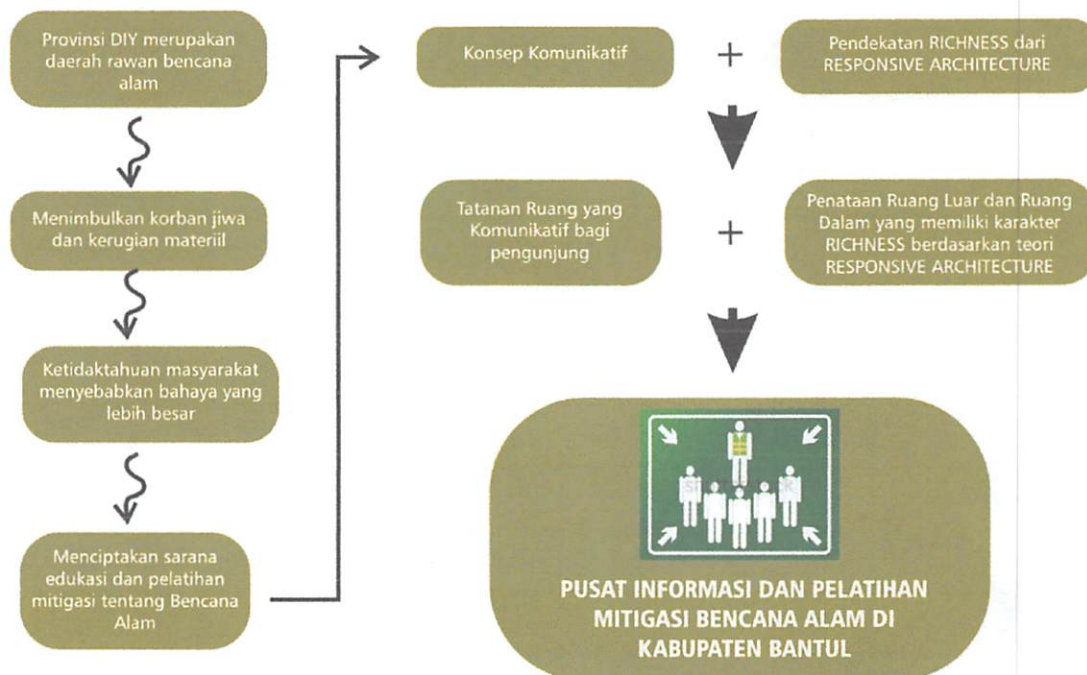
Metode wawancara dilakukan dengan cara melakukan dialog dengan pejabat/pegawai BAPPEDA Kabupaten Bantul untuk mengetahui kebutuhan maupun permasalahan yang terjadi terkait bencana dan pembangunan di kabupaten Bantul. Data yang didapat dari wawancara kemudian akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan proyeksi kebutuhan ruang dan tata ruang dalam.

1.5.3. Metode Literatur

Metode literatur dilakukan penyusun dengan cara mencari data berbagai sumber berupa buku, laporan tertulis, jurnal arsitektur, maupun dari website yang kredibel yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

1.6. Tata Langkah

TATA LANGKAH



Gambar 1. 2 Tata Langkah

Sumber: Analisis data penulis, 2019

1.7. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang pengadaan proyek, latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan dan sasaran, lingkup studi, metode studi.

BAB II TINJAUAN UMUM PROYEK

Menjelaskan tentang definisi umum bencana alam, Pusat Informasi, mitigasi, dan hal-hal yang berkaitan dengan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Yogyakarta.

BAB III TINJAUAN LOKASI

Memaparkan tentang tinjauan wilayah Kabupaten Bantul, seperti peraturan wilayah dan rencana tata kota, gambaran umum wilayah, kondisi geografis, dan deskripsi detail site yang ada.

BAB IV TINJAUAN PUSTAKA

Menjabarkan tentang tinjauan mengenai ruang dalam dan ruang luar, elemen arsitektural, tinjauan mengenai bangunan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam, serta tinjauan mengenai pendekatan Responsive Architecture di Indonesia.

BAB V ANALISIS PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Membahas tentang analisis pelaku, fungsi, kegiatan, kebutuhan ruang, program ruang, besaran ruang, tapak, sistem struktur, sistem utilitas dan penekanan studi.

BAB VI KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Mengungkapkan konsep perencanaan dan perancangan Pusat Informasi dan Pelatihan Mitigasi Bencana Alam di Yogyakarta yang merupakan hasil akhir dari proses analisis dan diwujudkan dalam bentuk desain.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Attoe, W. (1978). *Architecture And Critical Imagination*. John Wiley & Sons.
- Beesley, P. H. (2006). *Responsive Architecture: Subtle Technologies*. Cambridge: Riverside Architectural Press.
- Bentley, I. (2005). *Responsive Environments*.
- Ching, F. D. (1979). *Arsitektur: Bentuk – Ruang dan Susunannya*. Erlangga.
- Effendy, O. U. (2007). *Ilmu Komunikasi (Teori dan Praktek)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Frazer, J. (1995). *Evolutionary Architecture*. London: Architectural Association.
- Ian Bently, A. A. (1985). *Responsive Environments*. London: Architectural Press.
- Juodinytė-Kuznetsova, K. (2011). *ARCHITECTURAL SPACE AND GREIMASSIAN*. 1272.
- Mediastika, C. E. (2009). *Material akustik pengendali kualitas bunyi pada bangunan*. Andi Offset, Yogyakarta, 92.
- Negroponte, N. (1970). *The Architecture Machine*. Massachusetts: The MIT Press.
- Satwiko, P. (2008). *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Andi.
- Schodek, D. L. (1991). *Daniel L. Schodek*. Bandung: Eresco.
- SUcipto, D. (2010). *Zona Rawan "Local Site Effect" Gempabumi di Yogyakarta*
Oleh: Daryono Sucipto BMKG.

DAFTAR REFERENSI

- Situs resmi Badan Nasional Penanggulangan Bencana (www.bnpd.go.id)
- Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 04 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2010 – 2030
- Situs resmi Himpunan Pemerhati Lingkungan Hidup Indonesia (<http://www.hpli.org>)
- Jurnal BMKG oleh Daryono 2010
- Situs resmi Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (www.bappenas.go.id)
- Situs Resmi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (www.bmkg.go.id)
- Situs Resmi Kabupaten Bantul (bantulkab.go.id) dari data Disdukcapil Kab. Bantul
- Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 04 Tahun 2011 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bantul Tahun 2010 – 2030
- Situs Resmi Kamus Besar Bahasa Indonesia (<https://kbbi.kemdikbud.go.id/>)
- Situs Resmi Suara Merdeka (www.suaramerdeka.com)